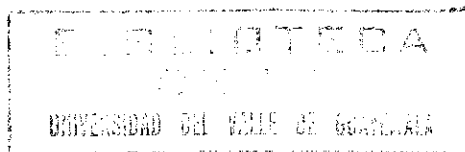


✓

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE VIVIENDAS EN CONDOMINIO (“TOWN HOUSES”)



JUAN MANUEL COLLIA ORERO

Guatemala
2000

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE VIVIENDAS EN CONDOMINIO (“TOWN HOUSES”)

JUAN MANUEL COLLIA ORERO

Trabajo de graduación presentado para optar
Al grado académico de
Licenciado en Ingeniería Civil

Guatemala
2000

RECOMENDACIONES

PARA LA

CONSTRUCCION

DE VIVIENDAS

EN CONDOMINIO

("TOWN HOUSES")

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO A:

Dios por darme: salud, inteligencia, constancia, tenacidad y paciencia. Sin su ayuda no hubiera sido posible terminar con éxito un camino largo y difícil.

A mis padres, ya que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas, apoyándome en cualquier decisión que yo tomara. A mis hermanos por soportarme tanto tiempo en la computadora y su apoyo de siempre.

Toda mi familia, tan unida, que siempre me aconsejaron de qué era lo bueno y lo malo, el buen y mal camino. Consejos que siempre los tendré en mi mente.

AGRADECIMIENTO A:

Mis padres, abuelos, tíos, primos, ya que el ejemplo de todos, hace que la moral crezca y se puedan fijar grandes metas que con esfuerzo y tenacidad puedan obtenerse, gracias.

Todos los profesores, que durante la carrera se empeñaron en trasladarnos todo el conocimiento posible, para formar profesionales de éxito.

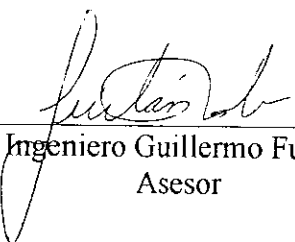
Mi asesor, Ing. Guillermo Furlán, por su paciencia; Ing. Franklin Matzdorf, por su constante atención; Ing. Eduardo Goyzueta, por permitirme utilizar apuntes de las varias clases tan importantes que nos impartió; Ing. Carlos Saravia, por facilitarme planos del proyecto.

Grupo Merliot, por haberme dado la oportunidad de trabajar con su gran equipo, y estar en proyectos en los cuales aprendí y apliqué conocimientos aprendidos durante mi carrera. Le quedaré siempre muy agradecido.

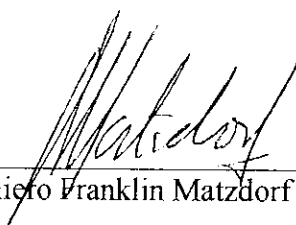
Mis compañeros de trabajo en oficina y en campo, ya que me fue de mucho beneficio haber trabajado, al mismo tiempo que estudiaba. Aprendí muchísimo trabajando al lado de varios de los mejores profesionales del medio constructivo guatemalteco. Sin esta oportunidad este trabajo nunca lo hubiera podido llevar a cabo.

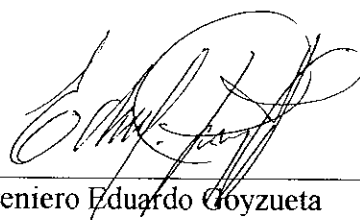
A todos muchísimas gracias.

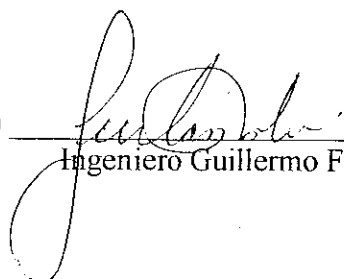
Vo. Bo. :

(f) 
Ingeniero Guillermo Furlán
Asesor

Tribunal examinador:

(f) 
Ingeniero Franklin Matzdorf

(f) 
Ingeniero Eduardo Goyzueta

(f) 
Ingeniero Guillermo Furlán

Fecha de aprobación: 14 de febrero del 2000

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	I
II. PREPARACIÓN DEL PROYECTO	
<i>A. Aspectos importantes de prever antes de comenzar cualquier proyecto</i>	
1. <i>Aspectos constructivos</i>	1
2. <i>Aspectos financieros</i>	2
<i>B. Descripción y Aspectos Constructivos del Proyecto</i>	7
<i>C. Autorización del anteproyecto por la municipalidad</i>	9
<i>D. Calidad Total (TQM)</i>	13
III. FORMA BASICA DE ADMINISTRAR CUALQUIER PROYECTO (POEM/c)	
1. <i>Introducción</i>	16
2. <i>Planificación</i>	17
3. <i>Organización</i>	17
4. <i>Ejecución</i>	18
5. <i>Monitoreo</i>	18
6. <i>¿Para qué se debe diseñar un buen sistema administrativo?</i>	19
IV. EJECUCION DEL PROYECTO	
<i>A. Trabajos Preliminares</i>	
1. <i>Visita al lugar</i>	20
2. <i>Limpieza del terreno</i>	20
3. <i>Infraestructura provisional</i>	21
4. <i>Trabajos topográficos</i>	23
<i>B. Construcción Obra Gris</i>	
1. <i>Punteado</i>	24
2. <i>Trazo</i>	25
3. <i>Cimentación</i>	26
4. <i>Instalaciones eléctricas</i>	27
5. <i>Levantados y fundiciones de losas</i>	29
6. <i>Instalaciones Hidráulicas y sanitarias</i>	31
7. <i>Relleno y compactación</i>	32
8. <i>Prueba de tuberías y fundición contrapiso</i>	33
9. <i>Resanado de: Vigas, columnas, losas y cenefas</i>	34
10. <i>Fundición de sillares y corregir vanos a escuadra</i>	35
11. <i>Aplicación de mezlón en techos inclinados</i>	36

C. Urbanización	
1. Topografía	37
2. Estaqueado y trazado de lotes	37
3. Movimiento de tierra	38
4. Construcción de drenajes sanitarios, pluviales y candelas	40
5. Introducción de agua potable	42
6. Preparación de calle	44
7. Fundición bordillo	46
8. Fundición banquetta	46
9. Colocación del asfalto	48
D. Trabajos de Acabados	
1. Colocación de ventanearía de aluminio	49
2. Colocación piso cerámico y azulejo	50
3. Colocación de puertas exteriores e interiores	51
4. Aplicación de cernido plástico	52
5. Colocación de artefactos y grifería	54
6. Fundición de piso en car-port	55
7. Colocación de shingle asfáltico en losa inclinada	56
E. Trabajos Adicionales en urbanización y trabajos finales	
1. Pozo Mecánico, bomba sumergible, clorador y filtro	57
2. Tanque elevado	64
3. Planta de tratamiento	66
4. Pozos de absorción	68
5. Construcción de garita de control de acceso	69
6. Circulación general	70
7. Trabajos de la Empresa Eléctrica	71
8. Colocación contadores y pruebas de agua	74
9. Limpieza general	76
V. CONCLUSIONES	77
VI. ANEXOS (PLANOS, TABLAS, ETC.)	78
VII. BIBLIOGRAFÍA	95

II. PREPARACIÓN DEL PROYECTO

A. ASPECTOS IMPORTANTES DE PREVER ANTES DE COMENZAR CUALQUIER PROYECTO DE CONSTRUCCION

I. Aspectos Constructivos

a. Alineación: Es de suma importancia saber la distancia que la municipalidad ha marcado del centro de calle o carretera hacia los lotes. Al momento de diseñar cualquier proyecto ésto es importante, ya que si se dispone construir en esa área se corre el riesgo que en el futuro lo construido tenga que ser demolido, para poder ampliar la carretera o calle.

b. Reglamento: Saber todas “las reglas del juego”, es muy importante. Este renglón es generalizado, en él entran todo tipo de puntos del proyecto: urbanización, construcción de vivienda, trámites, etc..

c. Lote mínimo: Depende del tipo de vivienda que se piense hacer, las diferentes municipalidades exigen lotes mínimos. De igual manera a los renglones anteriores, si se diseña la urbanización con lotes menores al área requerida, tampoco es concedida la licencia para poder dar inicio a los trabajos.

d. Alumbrado: Se tienen que estudiar las diferentes opciones de alumbrado público. Su estudio previo es de mucha ayuda. Se pueden tener dos clases de alumbrado: Visto y subterráneo. El primero es como generalmente se trabaja en Guatemala. Y el segundo es muy raro verlo en nuestro país, ya que el costo se eleva al 10 por 1, comparado con el visto.

e. Tratamiento de Aguas pluviales y negras: En lo que concierne a urbanización este renglón es sumamente importante ya que si no se sabe lo que exige la municipalidad del lugar, se puede tener un presupuesto irreal. Esto significa que si se decide hacer fosa séptica con pozos de absorción, y luego resulta que la municipalidad exige planta de tratamiento, esto lógicamente eleva el costo del proyecto y se corre el riesgo de no poder continuar por aspectos económicos. Lo anterior es respecto a las aguas negras, pero el problema resulta

muy parecido al tratarse de aguas pluviales, si se puede conectar algún drenaje municipal o hay que hacer pozos de absorción.

f. Pozo mecánico: Depende de la magnitud del proyecto, se debe hacer un estudio de rentabilidad y saber si se pueden conseguir pajas de agua de la municipalidad.

g. Ancho mínimo de calles: También para el diseño del proyecto es indispensable saber el ancho mínimo de calle requerido por la municipalidad. De igual manera si no se cumple con estos requisitos el proyecto no es aprobado y no se otorga la licencia de urbanización.

h. Ancho mínimo de banquetas: Las banquetas también tienen su área mínima requerida. Es de importancia no sólo ver este requerimiento con la municipalidad, sino también con la empresa eléctrica, si no se cumple con ellos, sencillamente no colocan los postes para el alumbrado y la corriente del proyecto.

i. Porcentaje de áreas verdes: Al momento de diseñar la urbanización, también se deben tomar en cuenta las áreas verdes requeridas por la municipalidad dependiendo del tamaño del terreno a desarrollar. La municipalidad exige diferentes porcentajes de áreas verdes, y posiblemente área de juegos, área para tiendas, áreas escolares, etc.

j. Estudio Ambiental: CONAMA la institución gubernamental encargada de velar por la protección del medio ambiente, exige un estudio del impacto del proyecto en el ambiente del lugar en el cual se desarrollará. Ingenieros con la especialidad deben hacer este estudio, ya que son los únicos que lo pueden hacer. De igual manera se debe también cumplir con CONAMA, para que el proyecto sea aprobado.

2. Aspectos Financieros

Cada vez que se emprende algo, existen varias opciones para llevarlo a cabo, una opción es una solución única a una solución dada. Para ser capaz de comparar distintos métodos o verificar un objetivo dado es necesario tener un criterio de evaluación que pueda

usarse como base para escoger las opciones. Obviamente se depende del criterio usado para la mejor alternativa una alternativa diferente se usará cada vez.

Índices económicos importantes de prever:

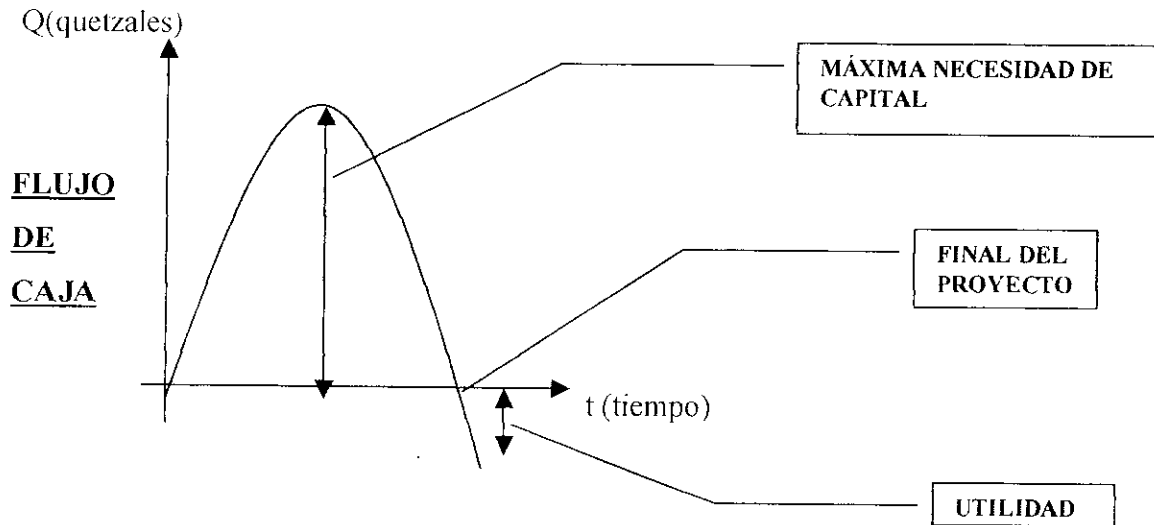
- a) Precio del cemento
- b) Número de licencias de construcción dadas ese año
- c) Inversión pública (Inversiones del Gobierno)
- d) Áreas autorizadas para construcción

a) Factores para la toma de decisiones:

- 1) Financiamiento posible (capital → flujo de caja)
- 2) Económicamente factible (Buena tasa de retorno)
- 3) Legalmente aceptable (Leyes / códigos)
- 4) Técnicamente factible
- 5) Socialmente factible

Basado en los factores anteriores es importante introducir un análisis económico al principio del ciclo de vida de un proyecto como componente integral del proceso de decisión. El resultado de éste estudio económico se compara contra las tasas bancarias o la tasa con la que se haya hecho el préstamo. Por ejemplo, si el banco da un 10% de interés anual por cuenta de ahorro, y la tasa de retorno del proyecto es de un 20%, se considera un negocio rentable, claro que también se chequea la utilidad, riesgo, etc.

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO



Los análisis económicos deben utilizarse en la fase de análisis de necesidades para ayudar a enfocar el proyecto. Las decisiones de diseño deben tener un análisis económico para asegurar que el producto puede ser construido económicamente y de buena calidad.

La ingeniería económica (preparación de proyectos) es una herramienta para la toma de decisiones por medio de la cual se podrá seleccionar una alternativa del proyecto. En el análisis económico el dinero se usa generalmente como base de comparación.

La mayor parte de la información sobre cada alternativa puede expresarse cuantitativamente en función de desembolsos e ingresos de dinero. Para una lista de alternativas que puedan ser cuantificadas en términos de dinero, es importante ver el dinero en el tiempo. A este cambio en la cantidad de dinero en un período de tiempo se le denomina valor del dinero en el tiempo.

b) Principales métodos para evaluación económica de proyectos

1) Método del valor presente (VP):

Para opciones con idénticas vidas útiles y con iguales ingresos y anualidades (periódicos) se les denomina opciones de “igual servicio”, en este caso es suficiente determinar el valor presente de los costos. Los ingresos y anualidades son similares.

2) Costo anual uniforme equivalente (CAUE):

Es un método muy usado para comparar opciones, la ventaja sobre el método del valor presente es que no hay necesidad de hacer comparaciones de las diversas alternativas sobre el mismo número de años cuando las opciones tienen diferentes vidas útiles. En este método todos los costos e ingresos (irregulares y uniformes) son convertidos a un costo o ingreso anual uniforme equivalente en base de una tasa de interés, es decir, a una cantidad periódica de fin de período que es uniforme para todos los períodos.

El CAUE debe calcularse para una sola vida útil basado en que si un proyecto se calcula para más de un ciclo el CAUE para los ciclos siguientes serán los mismos siempre que los flujos de caja sean iguales en todos los ciclos. La opción seleccionada por el CAUE debe ser la misma que la escogida por el método del valor presente.

3) Tasa de Retorno (TR) o Tasa Interna de Retorno:

También se le puede llamar de otras formas: Tasa de rentabilidad, tasa de equilibrio, tasa de retorno sobre la inversión, índice de beneficios, tasa interna de retorno (TIR).

Es la tasa de interés o de descuento que hace el valor presente neto de un flujo de caja igual a cero. Puntos importantes sobre este método:

a) La determinación de la tasa de retorno se hace por un proceso repetitivo de aproximaciones.

b) La teoría del método de análisis de la tasa de retorno se basa en que los ingresos totales que se tienen en una empresa o proyecto se usan para dos fines: reintegros o cubrir costos, obtener una tasa de retorno (rentabilidad) sobre la inversión. Este concepto es la base para la construcción matemática para ver la tasa de retorno, que hace que el total de egresos descontados a ese interés sea equivalente al total de los ingresos descontados a ese mismo interés.

NOTA: SOLO SE NOMBRARON Y DESCRIBIERON GENERALMENTE LOS DIFERENTES METODOS DE ESTUDIOS ECONOMICOS, YA QUE EL DESARROLLO DETALLADO DE CADA METODO SERIA OTRO TRABAJO. PARA MAYOR INFORMACIÓN DE ESTOS TEMAS CONSULTAR LIBROS DE ECONOMIA.

B. DESCRIPCIÓN Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE MODULOS HABITACIONALES EN CONDOMINO VILLA REAL

Localización del proyecto: Carretera a San José Pinula

Área de construcción por módulo: 151.33 m²

Total de módulos a construir

primera fase: 56 unidades

B.1) DESCRIPCIÓN AREA HABITACIONAL

Cada módulo habitacional cuenta con:

Planta baja; sala con chimenea, servicio sanitario para visitas, comedor, cocina con lavatrastos, área para pila, lavadora y secadora, patio de servicio, cuarto de servicio con baño completo, jardín posterior con acceso a través del comedor, garaje techado para dos vehículos y jardín frontal.

Planta alta; un dormitorio principal con área de walk-in closet y baño completo, dos dormitorios secundarios con área para closet, sala familiar y un servicio sanitario completo.

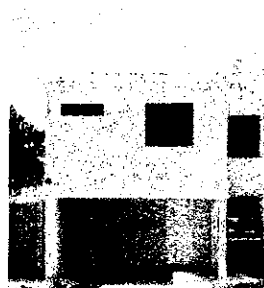
Los acabados con los que cuenta cada módulo son los siguientes:

- * Losa de entepiso prefabricada + fundición de concreto Mixto Listo con aplicación de cernido plástico de color blanco.
- * Losa final prefabricada más fundición de concreto Mixto Listo con aplicación de cernido plástico de color blanco en cielo y shingle asfáltico en el exterior.
- * Paredes de block pómez de 14 x 19 x 39 con aplicación de cernido plástico tipo corcho de color blanco hueso.

- * Paredes de block pómez de 14 x 19 x 39 con aplicación de cernido plástico tipo corcho de color blanco hueso.
- * Servicios sanitarios con azulejo beige importado de 0.15 x 0.15 m., con altura de 1.80 m. en área de ducha y de 1.05 en restos de muros, incluye losa sanitaria tipo orión y elongado en baños principales y losa sanitaria tipo chelsea y sabes en baño de servicio.
- * Piso cerámico egeo beige importado, de 0.25 x 0.25 en sala, comedor, cocina, gradas, dormitorios y servicios sanitarios.
- * Ventanería de aluminio anodizado negro con vidrio claro fijo y celosía.
- * Puerta de metal compacta con tableros para ingreso principal.
- * Puerta en aglomerado y madera tipo eucaplac mahogany y eucaplac arena, con marco de ciprés para dormitorios, servicios sanitarios y cocina.
- * Puerta de metal corrugada para ingreso a patio de servicio a través del car-port.
- * Puerta corrediza de vidrio para acceso al área del jardín posterior.
- * Plancha de concreto de 0.07 m. con textura de ladrillo para área de patio, y plancha de concreto de 0.10 m con textura de piedra laja para car-port.

B.2) SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA CADA MODULO:

- * Cimiento corrido tipo trapecio, con refuerzo longitudinal y transversal.
- * Paredes de block pómez de 35 kg/cm² de 0.14 x 0.19 x 0.39 con pines de refuerzo vertical, y soleras de refuerzo horizontal.
- * Entrepiso prefabricado con bovedilla con nervios rigidizantes con fundición de concreto Mixto Listo.
- * Losa final prefabricada con bovedilla con nervios rigidizantes con fundición de concreto Mixto Listo.



VISTA FRONTAL DE LA CASA

C. AUTORIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO POR LA MUNICIPALIDAD

El reglamento de construcción para el municipio de Sta. Catarina Pinula establece que toda construcción de edificaciones de uso residencial, queda sujeta a las disposiciones del “Reglamento”, con el objeto de salvaguardar las vidas y la salud de las personas, asegurar el buen uso y ocupación racional del terreno y las edificaciones; y satisfacer las demandas urbanísticas modernas, mediante la regulación y control de los diseños de construcción de las edificaciones.

a. Trámites para obtener la licencia:

Previamente a solicitar licencia de construcción, el interesado deberá solicitar a “La Oficina de Control de Construcción Urbana”, la fijación de la alineación, línea de fachada y rasante. Con el fin de que pueda elaborar un proyecto ajustado a las normas, “La Oficina” indicará la información técnica como índices, estacionamientos, altura máxima, etc.

La oficina aceptará para su trámite las solicitudes de licencia de construcción que cumplan con los siguientes requisitos:

- 1) Formulario proporcionado por “La Oficina”, llenado completamente y con letra clara, con datos en perfecta correspondencia, con los datos de catastro, con las firmas respectivas y con el timbre fiscal de Ley.
- 2) Documento que acredite que ya tiene la alineación e información de las normas técnicas.
- 3) Solvencia municipal, del Departamento de Ingresos.
- 4) Recibo de pago del último trimestre de Impuesto Único sobre inmuebles, y boleto de ornato.
- 5) Certificación del Registro de la Propiedad.

- 6) Dos planos de localización y ubicación, según instructivo. Dos juegos de planos de construcción, cada uno en fólder, copias heliográficas debidamente dobladas y firmadas por el propietario y planificador.

La falta de gestión del interesado en una solicitud de licencia de construcción durante seis meses después de iniciado el trámite, será motivo para su cauducidad. La oficina hará las inspecciones necesarias. En este caso, el interesado en obtener licencia de construcción, deberá presentar nueva solicitud para acompañar los documentos y llenar los requisitos como primera gestión.

b. Obligaciones durante la ejecución de la obra:

Cuando se trata de obra nueva, uno de los juegos de planos presentados y autorizados, sellados y firmados por el jefe de la oficina, será devuelto al interesado, quien deberá mantenerlo en la obra mientras duren los trabajos, para mostrarlo al personal de la oficina. Deberá mantener también a la vista la licencia de construcción y el control que para efecto de inspección y supervisión determine la oficina.

El propietario y el ejecutor están obligados a dar las órdenes necesarias para que se permita el ingreso del personal de la oficina municipal a la edificación debidamente identificados y en horas hábiles para efectos de inspección y supervisión.

c. Cumplimiento de lo autorizado en planos:

Cuando se encuentre que una obra no se ejecuta de acuerdo a planos, la jefatura de la oficina municipal emitirá una orden de corrección, se citará al responsable y se le notificará. Si el responsable no se presenta a la citación o no corrige en la obra según la orden y en el plazo señalado, su caso será cursado al juzgado de Asuntos Municipales con orden de suspensión de trabajo, para la sanción correspondiente.

Si durante la ejecución de la obra se desea hacer cambios a lo aprobado por la oficina en los planos autorizados, deberá proceder de la siguiente forma:

- 1) Cambios menores, que no incrementan área techada, respeten ventilación, uso de área de retiro y no afecten la estructura, podrán ser autorizados por el supervisor, bajo su responsabilidad, debiendo reportarlo a la oficina.
- 2) Cambios de mayor importancia deberán ser notificados por el ejecutor a la oficina. Si no hay cambio de área presentará un escrito, dos juegos de planos con los cambios, el juego de planos con los cambios y el juego de planos ya autorizados.
- 3) Cambios que impliquen incremento en el área techada, se solicitarán como cambio de proyecto y llenarán los requisitos de solicitud de licencia en el formulario correspondiente.

*** El supervisor debe comprobar que:**

- 1) Que se respeta la alineación tanto respecto del ancho de derecho de vías al uso de área de retiro y de acera.
- 2) La distribución, inspeccionando las dimensiones de los patios autorizados, las de los ambientes y las iluminaciones y ventilaciones autorizadas.
- 3) El volumen de construcción, inspeccionando si se respetaron los patios indicados y el número de niveles.
- 4) Si el uso indicado por la distribución y las instalaciones corresponden a lo autorizado, verificarlo también en sótanos y áreas libres en que se indicó estacionamiento.
- 5) Que se respeten notas indicadas en planos y licencias como concesión especial al emitir la licencia.

4. Uso de la vía pública:

Las vallas y andamios que es obligatorio colocar en dirección a la vía pública, dejarán libre por lo menos la mitad de la acera, para proteger a peatones y en general a terceros de posibles accidentes, que se originen por los trabajos de construcción, excavación o demolición de una edificación. Tanto las vallas como los andamios, deben ofrecer a juicio de la oficina, la seguridad necesaria para terceros y trabajadores.

Las vallas y andamios que es obligatorio colocar hacia la vía pública, dejarán libre por lo menos la mitad de la acera.

Será permitido depositar materiales en la vía pública, exclusivamente frente al predio donde se ejecuta la obra, sólo para operaciones de carga, descarga y toda vez que:

- a) Los materiales sean totalmente retirados en un plazo no mayor a veinticuatro horas.
- b) No se ocupará más de un cuarto del ancho de rodadura de la pista y como máximo un ancho de 2.50 m.
- c) No se ocupará la acera de tránsito de peatones.
- d) No se obstruirá la parte de las calles destinada al paso de agua de lluvia y si fuera necesario se colocarán plataformas que sirvan de puente.
- e) De ninguna manera se obstruirán tragantes o cualquier instalación de drenajes.
- f) La tierra procedente de excavaciones y materiales o basura, será removida a diario, cuando tales materiales sean secos y produzcan polvo, deberán mantenerse húmedos.

5. Vigencia de la licencia y los planos:

Las licencias son y caducan en plazos fijos, de acuerdo al tiempo y características de la obra y a juicio de la oficina, vencido el plazo, las licencias caducarán al vencerse el plazo respectivo.

Si se venciera el plazo fijado para una licencia, el o los interesados deberán solicitar por escrito las prórrogas correspondientes dentro de los quince días hábiles siguientes a su fecha de vencimiento.

6. Devolución de la licencia y del permiso de uso:

El propietario y el ejecutor de cualquier edificación quedan solidariamente obligados ante la oficina, a devolver la licencia respectiva, ya sea por terminación de la obra o vencimiento del plazo de la licencia. La devolución deberá operarse en un lapso no mayor de quince días, después de vencida la licencia.

En los casos en que no se devuelva la licencia a su vencimiento, la oficina enviará citación para que se presenten a regularizar su situación. Si el interesado no se presentara, se ordenará inspección de la obra y se trasladará el caso al juzgado de asuntos municipales.

La devolución de la licencia, genera la inspección final de la construcción. Si el personal de la oficina encuentra que todo está en orden, habiendo correspondencia entre los planos y la construcción, informará sobre la conformidad y se podrá emitir el finiquito a la licencia y devolver el depósito. Es importante si el proyecto se hace por fases, de cercar bien la primera fase para que cuando la municipalidad llegue a recibirla, fase I, la encuentre independizada de las otras fases.

D. CALIDAD TOTAL (TQM)

Calidad total o TQM (Total Quality Management), es la administración de la calidad teniendo como punto central al cliente. Es la filosofía de mejoramiento continuo a menores

costos que incluye a toda su organización y el apoyo de todos. Es la búsqueda de la excelencia para llegar a cometer cero errores.

La calidad total requiere que cada área específica de una empresa sea identificada y que sus objetivos sean mantener la calidad. La administración de proyecto tradicional tiene como objetivo mantener la calidad, el costo y el tiempo. En organizaciones más progresivas hay una nueva tendencia que indica que estos parámetros no existen..

Esto ha hecho que estas empresas busquen la excelencia en cada una de las fases del proyecto para así lograr reducir los costos y mejorar la calidad en un período menor de tiempo. Las organizaciones tienen que considerar lo siguiente antes de empezar a reorganizarse:

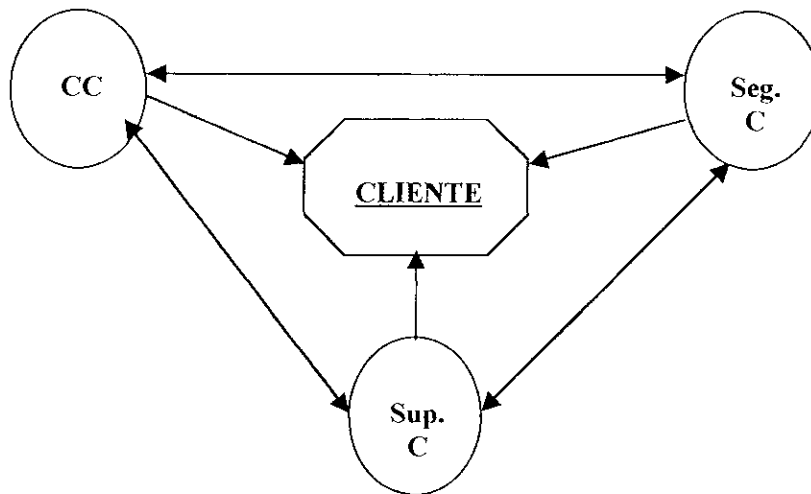
- a) ¿Cómo organizamos una empresa basada en Calidad Total, y como la administraría de una manera efectiva?
- b) ¿Qué tipo de estructura, sistemas y virtudes tienen que existir para lograr una implementación exitosa?
- c) ¿Cómo medimos la mejoría?
- d) ¿Cómo podemos implementar un programa que introduzca el concepto de la mejoría continua?

1. Organizar para Calidad total:

La planificación para Calidad Total requiere que la administración más alta se entregue totalmente al concepto de calidad y respaldo por un plan de acción. Esto se divide en tres fases:

- a) Planificación
- b) Control
- c) Mejoramiento

Las tres fases se hacen a la vez, no son independientes. Al hacer ésto se hacen los tres siguientes puntos: Control de calidad (CC), Seguridad de la calidad (Seg.C) y Superación de la calidad(Sup.C). Ha sido reconocido que hay que usar el control de calidad, que se ha logrado con implementación de distintos procedimientos de inspección y medición. Seguridad de la calidad que incorpora fases de planeación y control. Y la de mejoramiento de la calidad, que nos reduce costos. Y estas tres van dirigidas entre ellas pero el centro de atención siempre es el cliente.



2. Pasos para planificación de calidad:

Planificar para calidad (ver diagrama anterior), es un proceso cíclico de seis pasos, que son los siguientes:

- a) Identificar el cliente
- b) Determinar necesidades del cliente.
- c) Utilizar métodos administrativos que puedan responder a estas necesidades.
- d) Desarrollar procesos que optimicen el resultado deseado.

- e) Comunicar los procesos al personal, la comunicación es vital siempre.
- f) Diseñar e implementar medidas apropiadas para cada uno de los pasos anteriores. Procesos de medición, etc., o equilibrar las anteriores.

** La política corporativa requerida para respaldar este proceso son:*

- a) Una visión y misión de la compañía que definan claramente la estrategia de su empresa. Visión es qué queremos hacer o llegar a ser de nuestra compañía. Misión es cómo vamos a lograr cumplir la visión.
- b) Realizar la estructura organizacional que respalde los conceptos antes mencionados.
- c) Entrenamiento para proyectos y operaciones.
- d) Recompensas y reconocimientos.
- e) Comunicación

III. FORMA BASICA DE ADMINSTRAR CUALQUIER PROYECTO(POEM/C)

Introducción

La administración de proyectos de construcción es un proceso dividido en tres partes que requiere de la participación de todo el personal del proyecto. También la administración de proyectos es lo siguiente: Planificación, organización, contratación, dirección y control de recursos para alcanzar las metas de una compañía, es la toma de decisiones tanto de individuos como de grupos para el uso de recursos y la implementación de dichas decisiones, es controlar y dirigir recursos hacia una meta. En los proyectos siempre o generalmente existe un "**Project Manager**" o Directores de Proyectos, esta persona tiene varias responsabilidades, por ejemplo: Conocimiento de todo el personal del trabajo por hacer, planeación de estrategia para lograr dicha actividad, monitoreo del trabajo para asegurar su finalización de acuerdo a lo planeado.

¿Qué es en conclusión la administración de proyectos?

1. Planificación, organización, contratación, dirección y control de recursos para alcanzar las metas de una compañía.
2. Es la toma de decisiones tanto de individuos como de grupos para el uso de recursos y la implementación de dichas decisiones.
3. Es controlar y dirigir recursos hacia una meta.
4. Proceso sistemático de toma de decisiones para alcanzar una meta específica.

Los diferentes pasos en la efectiva administración de proyectos, que se describirán después son: P, O, E, M/c. Cada uno de estos pasos requiere de la dedicación y entrega de todos los miembros del “equipo”, todos y cada uno son esenciales para el desarrollo exitoso del proyecto y de la constructora.

1. Programación

Este es el primer paso en la admón. De proyectos, se debe establecer un plan de acción para llevar a cabo el trabajo, esto incluye subdividir el trabajo en una serie de actividades, decidir el orden de ellos y determinar el tiempo y costo para cada actividad, y para el proyecto en general. Este primer paso resulta en un mapa que debe ser seguido por todas las personas en el proyecto, para lograr terminar el proyecto a tiempo y bajos costos.

2. Organización

Una de las funciones más importantes del Director de Proyectos es la de establecer una organización para la ejecución del proyecto, ya establecido el plan de organización la contratación del personal es el siguiente paso. Para determinar qué tipo de organización es la más efectiva para desarrollar un proyecto, hay que considerar lo siguiente:

- a) **Objetivo:** ¿Para qué fin se diseñó?
- b) **Tiempo:** Cuánto tiempo se tomará el proyecto en finalizar.

- c) **Tamaño y Naturaleza:** _Un proyecto que utiliza miles de trabajadores y varios años de duración, tendrá una organización más compleja.
- d) **Complejidad:** _Los requerimientos tecnológicos también determinarán el tipo de organización.
- e) **Recursos:** _Cada proyecto necesita materiales e individuos únicos para cada uno.
- f) **Sistemas de Controlar Información:** _De acuerdo a las peculiaridades del proyecto, cada organización debe producir la información adecuada par el control efectivo de la duración y costo del proyecto para los diferentes miembros de la administración.

3. Ejecución:

Este paso concierne a la ejecución en sí del proyecto. Es necesario contar con la gente técnica especializada en cada rubro del proceso constructivo, para que de ese modo sea de alta calidad el producto final. El siguiente paso se encarga de controlar este paso.

4. Monitoreo

Este paso es el monitoreo de las diferentes actividades, ésto significa el avance real vrs. El planificado para poder ver qué actividades van en tiempo y cuáles nó. Este paso es muy importante ya que nos va informando conforme el proceso constructivo, si vamos acorde a lo que presupuestamos o no. Si vamos bien no hay ningún problema, pero si vamos arriba de lo presupuestado es ahí donde el Director de Proyectos toma las medidas necesarias para corregir los errores y retomar las riendas del proyecto nuevamente.

(/c) Este símbolo es muy importante en todo el proceso administrativo, y significa que siempre debe existir una comunicación continua entre todo el equipo para enfrentar cualquier problema en conjunto, y para motivar a cada uno de los que forman el equipo.

5. ¿Para que se debe diseñar un buen sistema de administración?

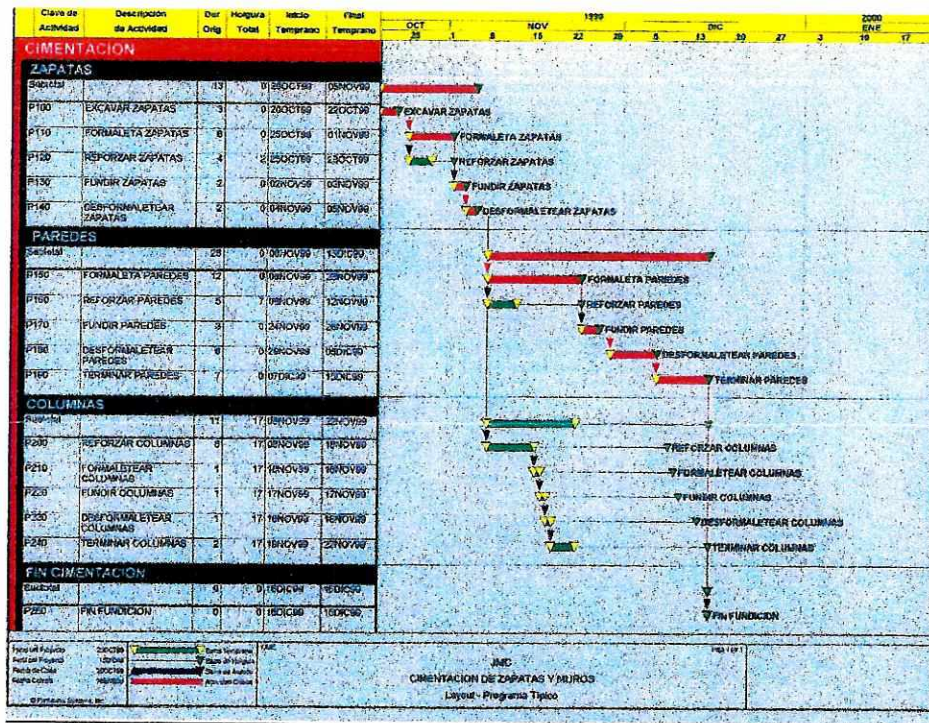
a) Tiempo: Un plan de acción debe ser establecido para asegurar que el trabajo se realice en el orden correcto y dentro del tiempo permitido.

b) Costo: El trabajo debe ser ejecutado eficientemente para mantener el costo en que se presupuestó o menor. Es de tomar en cuenta que el ahorro en proyectos no siempre es bueno, puede ser que se halla bajado la calidad. Si el presupuesto se excedió posiblemente se debió a algún imprevisto que se debe informar cuál fue.

c) Recursos: Debe ser determinado desde antes, cuándo y cuántos recursos son necesarios en el trabajo (MO y materiales).

d) Finanzas: El control financiero significa predecir exactamente cuánto y cómo invertir capital necesario para hacer el proyecto.

NOTA: ES IMPORTANTE DELEGAR RESPONSABILIDADES.



PROGRAMACION CON SOFTWARE "PRIMAVERA"

IV. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A. TRABAJOS PRELIMINARES

1. Visita al lugar

Antes de planificar, es importante visitar el lugar en el cual se desarrollará el proyecto. El mismo *dibujante o diseñador* deben tener idea de cómo está la topografía, ya que ellos sólo con planos hay veces que tienen problemas con saber qué sigue después de alguna colindancia, etc.

También el *constructor* dará ideas de qué se puede hacer para bajar costos, o que el proyecto salga lo mejor posible. El *encargado de estudios de suelos*, también es necesario que visite el lugar para hacer un examen técnico del tipo de suelo. También es necesario consultar sobre qué puntos del terreno serían los ideales para la posible perforación del pozo. Y de esa manera tener una idea general sobre lo que tenemos para el futuro desarrollo.

2. Limpieza del terreno

Luego de haber visitado el lugar, se procede a limpiar la capa vegetal, que tiene alrededor de unos .35m. lo que se rasa, escarifica y finalmente se remueve. Esto se hace para poder tomar de mejor manera la topografía, y no cometer errores en este paso tan importante. También se procede a la limpia para poder colocar las instalaciones provisionales.

3. Infraestructura provisional

Es muy importante la ejecución de instalaciones provisionales antes de dar inicio la obra, ya que el personal tiene herramientas y cosas personales que dejan en el lugar.

Lo primero que se debe hacer es una *bodega para materiales*. El tamaño de ésta lo manda la obra. Es importante esta instalación ya que los pedidos fuertes de hierro, cemento, tubería, y otros materiales, llegan con anticipación, ya que por la tendencia del cambio ante el dólar, es preferible comprar estos materiales con anticipación, generalmente el hierro, ya que el cemento puede correr el riesgo de endurecerse.

También se debe hacer un lugar para donde puedan dormir albañiles, ya que generalmente algunos se quedan a dormir en el lugar, porque vienen de muy lejos. Luego se procede a hacer *letrinas* para las necesidades de los trabajadores, letrinas bien construidas para evitar malos olores y futuras enfermedades.

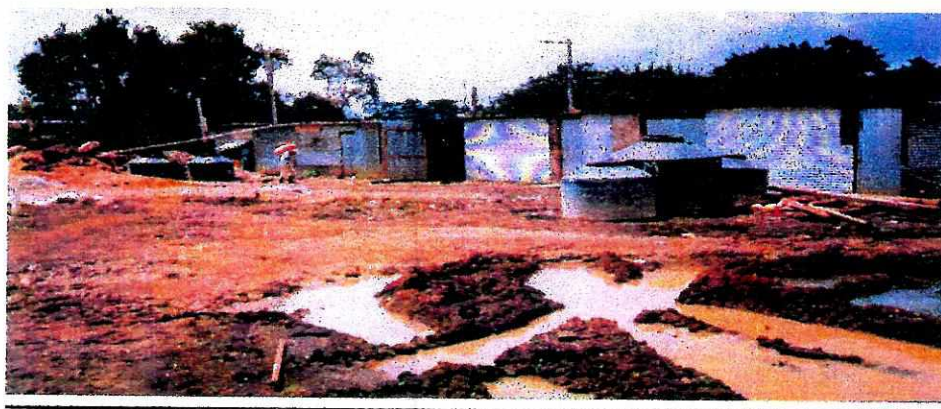
Es también de importancia hacer una *oficina* para el ingeniero residente, y posiblemente maestro y supervisor. Estas oficinas generalmente no tienen todo el mobiliario y equipo necesario para mantener todo en orden, por lo que la entrada a este lugar es sumamente restringida a las personas antes mencionadas.

En el siguiente cuadro se muestran los varios tipos de instalaciones provisionales que se deben tener en obra, los antes mencionados y los demás que aparecen en el cuadro, son importantes de tener en obra:

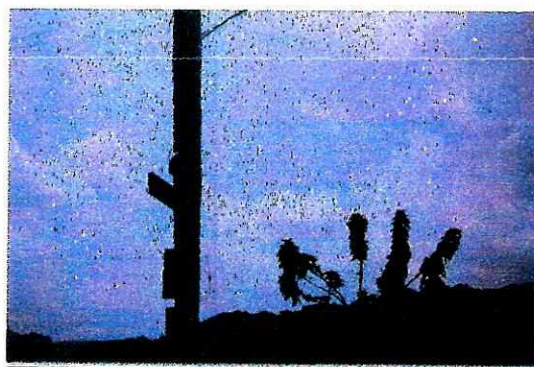
CONCEPTO	OBSERVACIONES
Oficinas administrativas	Area de trabajo para el ingeniero planillero, maestro de la obra y auxiliares del ingeniero o del maestro.
Bodega para materiales	Area para materiales, equipo y oficina del bodeguero.
Bodega para uso personal	Area para guardar herramienta de cada empleado y para vestidores.
Baños	Area para colocar inodoros.
Guardiania	Area para dormir, control de ingresos de personal y materiales.
Ingresos y circulación del terreno	Ingreso de maquinaria y personal, circulación perimetral del terreno.
Area para almacenar hierro	En esta área, se almacena todo el hierro para iniciar la cimentación de la estructura.
Area para almacenar madera	En esta área, se almacena toda la madera para fabricar la formaleta de la estructura.
Area para almacenar agregados	Esta área no es indispensable en algunos casos, al inicio de la obra si fuera necesario, se almacenarían piedrín y arena.
Area para trabajos preliminares	En esta área, se realizan los trabajos de amuralla y fabricación de la formaleta.



BODEGA DE MATERIALES



BODEGAS SUBCONTRATISTAS



CONTADOR PROVISIONAL

4. Trabajos topográficos

Los trabajos topográficos son la base de cualquier edificación, sin un trabajo bien hecho se corre el riesgo de construir en terrenos no destinados para la construcción, por ejemplo meterse en áreas verdes que luego la municipalidad puede reclamar, etc.

En el momento de que la gente de topografía entre a trabajar, deben estar completamente seguros de sus medidas. Deben, en este caso, marcar con exactitud las divisiones de lotes, los trompos en las calles, y dar los niveles por plataformas.

El maestro, supervisor, e Ingeniero residente, deben estar, en este momento chequeando los niveles, ya que las casas deben estar por lo menos .30m. arriba de la calle para futuros problemas de inundaciones. El maestro de la obra se basará de ahora en adelante en el nivel que le dejen los topógrafos en la calle, este nivel lo llevará a toda la casa, para levantarla a plomo y arriba de la calle. No puede quedar abajo porque puede haber problema de inundación. Aunque en algunos casos, se pueden colocar rejillas que colecten el exceso de agua que pueda venir de la calle.



TOPOGRAFIA EN CALLE

B. CONSTRUCCIÓN OBRA GRIS

RECOMENDACIÓN GENERAL: PARA QUE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN QUEDE BIEN SIEMPRE, SE DEBEN SEGUIR LOS TRES SIGUIENTES FACTORES: 1) TRAZAR A ESCUADRA 2) LEVANTAR MUROS A PLOMO 3) Y SIEMPRE LLEVAR EL MISMO NIVEL EN TODA LA CASA.

1. Puenteado

*** Forma de ejecución:**

El maestro de la obra con ayuda de un par de ayudantes, comienza a colocar “el puente”, como se le llama a lo que circula el área dónde va a estar la casa, lo coloca generalmente con madera, y deja la parte superior de la madera como el nivel de solera de humedad de la casa. Para poder pasar el mismo nivel en un punto a los demás del puente, se basan en la propiedad de cualquier líquido, que se llama “vasos comunicantes”, de que esta guarda el mismo nivel en un punto como en otro, a larga distancia. Si esta se encuentra dentro de un recipiente cerrado, como por ejemplo una manguera. Luego con su cinta métrica toma las medidas exactas de los ejes de los muros y posibles columnas, y coloca un clavo donde va el eje. Dos clavos a los lados, dónde termina el muro. Esto es básicamente el puenteado que es muy importante.



PUENTEADO

* Recomendaciones:

- 1) La base para una buena edificación es su buen comienzo, la base de la ubicación de la casa es su punteado, sus ejes bien colocados para que no salgan paredes torcidas ni fuera de plomo.
- 2) En las esquinas del puente se debe chequear que estén totalmente a escuadra, ya que si no lo están, la casa termina fuera de escuadra. Esto se logra midiendo de la esquina hacia un lado 3 m., luego hacia el otro lado 4 m., y uniendo estos dos puntos debe dar 5 m. exactos, y de este modo nos cercioramos bien de que se encuentra a escuadra.
- 3) La madera que se utiliza debe ser resistente, de por lo menos, 2X3 pulg., aunque lo aconsejable es de 3x3 pulg.
- 4) Los clavos, de los cuales se tirarán los hilos, deben estar bien clavados para que no se salgan de su lugar. Deben estar bien clavados pero siempre dejando por lo menos $\frac{1}{2}$ cm. arriba para poder amarrar el hilo.

2. Trazo

* Forma de ejecución:

Ya con el punteado listo, se procede a marcar los ejes de los muros con una línea de cal, luego se procede a darle el ancho del muro con dos líneas de cal. Luego se le da el ancho de lo que va a ser el ancho de cimiento. Estas líneas de cal se trazan encima de un hilo de plástico “hilo de pescar”, que va de clavo a clavo en el punteado. De ese modo, se hacen todos los muros de la casa, y también las zapatas de las columnas.

* Recomendaciones:

- 1) Se debe marcar con cal ya que de ese modo se pueden ver bien las líneas y excavar sin ninguna duda.
- 2) Se debe usar cal hidratada ya que la cal viva le quema las manos a los albañiles. Si no se consigue cal hidratada, conseguir guantes para los empleados.
- 3) El trazo es de suma importancia ya que en esas zanjas irán los muros y por ello deben estar situadas en su correcta posición.



TRAZO DE DOS CASAS SEPARADAS

3. Cimentación:

* Forma de ejecución:

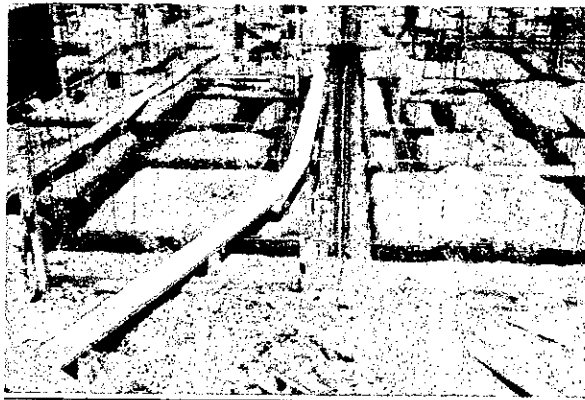
El renglón de cimentación conlleva varios pasos: excavación, hacer armadura, hacer tacos, colocar armadura, centrar columnas(si las hay), formaleta(si fuera necesario), fundición, y desformaletear(si se usó formaleta).

Luego del trazo se procede a excavar, se debe ver bien la sección de los muros de la casa en los planos, allí se nos indica cuánto debemos excavar, generalmente unos .50 m.. eso depende del Ingeniero Estructural. Al mismo tiempo que se excava se hace la armadura afuera, y también se deben hacer los tacos para levantar el hierro del suelo. Ya excavado y con armadura lista se coloca en la zanja, y se procede a centrar todo en su lugar. Generalmente no sé formaletea si es cimiento corrido ya que el mismo suelo sirve de formaleta. Se procede a fundir, también es importante ver la altura a la que se debe fundir, esto se puede ver con los hilos de los ejes. Existen varias formas de hacer un cimiento corrido, puede ser

dos hierros longitudinales con barras espaciadas o uno en forma de copa, con el de caite se funde y luego se levantan dos hiladas de block y se funde solera de humedad, y por el otro lado el de forma de copa es una sola fundición, y desde allí se comienza el levantado.

* Recomendaciones:

- 1) Se debe chequear muy bien el tipo de armadura que se utilizará, si es cimienta corrido, el hierro longitudinal debe ir arriba del hierro transversal ya que el que resiste el momento del muro es el transversal.
- 2) Con tacos de concreto o sabieta se debe levantar la armadura conforme lo que sugiere en el cap. 7 el ACI, según las condiciones del suelo y de la estructura, para que la humedad no llegue al hierro y lo corroa, perdiendo éste su propiedad de flexión, y corre riesgo la edificación. Es más recomendable usar tacos de concreto ya que es más económico.
- 3) Debe estar bien centrada la armadura para que al momento del levantado no exista ningún problema.
- 4) Al momento de fundir hay que tener mucho cuidado de fundir al nivel que se pide no pasarse, no quedarse corto, que esto repercute en el futuro levantado.
- 5) Los cimientos como las zapatas, son la base de cualquier edificación, por lo tanto debe supervisarse muy detenidamente este rubro.



COLOCACION DE ARMADURA EN CIMENTACION

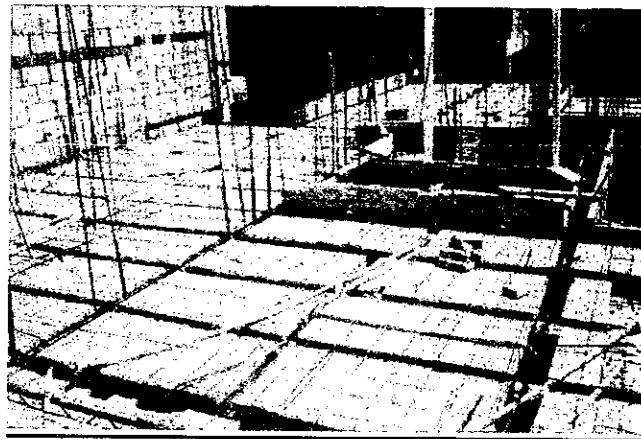
4. Instalaciones eléctricas

*** Forma de ejecución:**

Las instalaciones eléctricas se empiezan a colocar desde los cimientos. Se colocan con las medidas exactas donde se encontraran: tomacorrientes y otras instalaciones especiales. En el caso de este proyecto lo que es iluminación se colocó en las losas y lo que es fuerza se colocó subterráneo.

*** Recomendaciones:**

- 1) Si el contador está a más de 5 m. del tablero, la empresa eléctrica exige una caja RH antes del tablero, directamente abajo del contador por el lado de adentro.
- 2) Generalmente si es una obra grande es bueno subcontratar a una empresa confiable de instalaciones eléctricas, para que exista un responsable profesional sobre ese rubro de las viviendas.
- 3) Es recomendable colocar circuitos distintos para fuerza e iluminación, la fuerza subterránea y la iluminación aérea.
- 4) También es recomendable tener un flipón general(main) para que cualquier descarga que venga de afuera no queme los caros aparatos eléctricos.



INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOSA

5. Levantados y fundiciones de losas

* Forma de ejecución:

Levantado; El rubro de levantado se hace inmediatamente después de la cimentación, siempre esperando que frague el concreto. La primera hilada de block se le llama “emplantillar” el muro, después de la plantilla, el albañil procede a levantar. El maestro de la obra debe pasar por cada casa marcando los niveles para que el albañil sepa hasta dónde llegar el levantado. Se van fundiendo los pines o mochetas, depende a el tipo de estructura. Entre block y block en todas las caras se coloca una mezcla llamada “sabieta” que no es más que una combinación entre: arena de río, cemento y agua. La proporción generalmente utilizada es de 2:1, pero el Ingeniero estructural define también el tipo de proporciones a utilizar, por las diferentes resistencias.

Losa; ya con el nivel del muro terminado, se procede a entarimar la losa, siempre tomando en cuenta el nivel. Si es vigueta y bovedilla se coloca un puntal o poste sosteniendo un tablón en medio, esto es dónde va el rigidizante. Luego en las orillas otro tablón con varios puntales o postes. Luego se procede a colocar las viguetas y la bovedilla, y cuando los eléctricos hallan terminado sus instalaciones en la losa se procede a colocar los bastones y la electromalla. También se formaletea dónde van a estar las cenefas, dejando el molde para posibles canales (esto es en las losas inclinadas). También se dejan unas secciones rectangulares de acero en posición para que cuando se funda queden desniveles hacia las bajadas de agua.

Fundición; Ya con todo listo se contrata a una empresa que provee concreto rápido y se prepara la losa para que lleguen al lugar. Al momento de fundir se debe tener alguna persona debajo para cualquier bovedilla rota, o para que no se pierda el concreto. También antes de que llegue el concreto se debe mojar la losa para que el concreto tenga mejor agarre y se adhiera bien a todo lo demás.

* Recomendaciones:

Levantado:

- 1) En el levantado se debe estar chequeando que lleven bien a plomo la pared, ya que si está fuera de plomo es antiestético.
- 2) La fundición de pines debe ser supervisada constantemente, ya que si un pín no está fundido no actuará, y es como si no hubiera pin en ese agujero.
- 3) Hay que tener mucho cuidado en la proporción de la mezcla de la sabieta, ya que si esta es más resistente que el block, este se rajará fácilmente.

Losas:

- 3) La *armadura* de la losa debe de ser supervisada; los *bastones* en su lugar, las viguetas bien agarradas a la solera final, y la electromalla bien colocada.
- 4) Algo sumamente importante es la *formaleta en cenefas y puntales en viguetas*, ya que si llegan a fallar colapsa al momento de fundir. Los puntales que sostienen las viguetas no deben estar separadas más de 1 me. entre sí.
- 5) Al momento de caminar por la losa *no pararse sobre la bovedilla* ya que ésta se puede romper, pudiéndose lastimar la persona. Caminar sobre las viguetas.
- 6) Uno de los puntos de mayor importancia en losas, es que *una losa no es impermeable por sí sola, no es una piscina*, pueden existir *filtraciones graves* de humedad. Para que esto no suceda es indispensable dejar bien, bien hechos *los pañuelos* para que el agua pluvial que caiga encima de ella sea evacuada lo antes posible. Si se queda agua empozada en las losas, de seguro se echará negra debajo de la botará el acabado dentro.
- 7) Cuando se funden al azar del concreto, resistencia a los siete

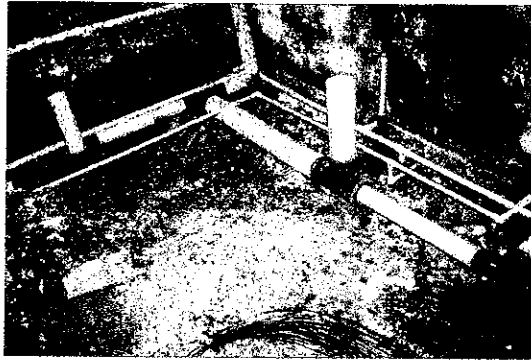


de ver una mancha losa, y esta humedad que la losa tenga por se deben tomar muestras para probar su días.

6. Instalaciones hidráulicas y sanitarias

* Forma de ejecución:

Antes de que la base para fundir contrapiso sea compactada, deben entrar los plomeros a trabajar sus instalaciones. Con el plano detallado de dónde van las diferentes instalaciones y drenajes, se procede a trazar donde se va a excavar, generalmente se excavan entre 40-45 cm. Se toma el punto más lejano de la candela y se le da una altura debajo de la solera de humedad, para que tenga una pendiente mínima del 2%. Se colocan todas las tuberías de: agua potable (fría y caliente), drenajes sanitarios y pluviales. Se arma toda la red de ambas, y se procede a aplicar sabieta encima de todos los tubos. En los lugares dónde hay: lavamanos, inodoros, duchas, etc., se debe romper un poco el block para poder llevar el tubo hasta donde sea necesario.



INSTALACIONES HIDRAULICAS EN COCINA

* Recomendaciones:

- 1) Se debe dejar una *pendiente mínima del 2%* para que drenen bien y no existan problemas futuros de tapones por falta de pendiente.
- 2) La aplicación de *sabieta* sobre todos los tubos es muy importante ya que ésta protege a los tubos de picaduras o posibles cargas fuertes en la siguiente compactación.
- 3) Es recomendable hacer la *prueba de agua* en este momento por si existe cualquier fuga pueda ser arreglada sin tener que romper nada. Esto se debería hacer antes de aplicar la sabieta.

- 4) Siempre es recomendable dejar *cajas de visita*, para cuando se juntan varios drenajes, por si en el futuro hay cualquier tapón romper sólo donde está la caja. Hoy día tenemos codos que sustituyen las cajas, el precio es casi el mismo que hacen las cajas aunque un poco más caro a veces. Si se cuenta con un presupuesto cómodo se pueden colocar codos bastante anchos, de alrededor de 4 pulg. , y de esa forma no hay problema de tapones.
- 5) Donde va el lavatrastos y pila siempre es bueno dejar una caja atrapa grasa, para que, como la misma palabra lo dice, atrape la grasa excesiva de: comida, basura, etc., que se va dentro del lavatrastos. Y con esta se debe limpiar periódicamente, para que no salga mal olor.
- 6) En los baños se debe dejar un tubo de ventilación, generalmente de 2", que desemboque en el techo, y se le debe colocar un codo a 90 grados para que no se filtre agua en época lluviosa.

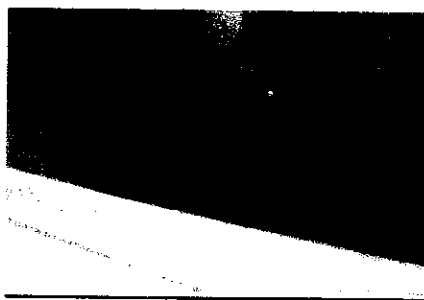
7. Relleno y compactación

*** Forma de ejecución:**

Ya con la tubería con sabieta y seca, se procede a rellenar las zanjas y compactarlas. También se llena de selecto cada habitación y se procede a compactar con una "bailarina". El nivel del selecto debe quedar a ras de la solera de humedad, para que luego se funda el contrapiso y se coloque piso.

*** Recomendaciones:**

- 1) El relleno y compactación antes del contrapiso deben ser muy buenos, bien compactadas. Si la compactación no es de calidad todo lo que se coloque arriba, se rajará con el tiempo.
- 2) Antes de empezar a rellenar y compactar el operario se debe cerciorar bien de qué los tubos están cubiertos con sabieta ya seca, para no correr el riesgo de que los tubos se quiebren.



8. Prueba de tuberías y fundición de contrapiso

* Forma de ejecución:

Ya compactada la base, se procede a fundir el contrapiso de concreto, pero antes de proceder a fundir se debe hacer una última prueba de presión en las tuberías. Con un aparato especial una bomba manual, se procede a inyectar agua a presión generalmente unas 100 lb/pulg.². Se deja la presión alrededor de una hora para realmente estar seguro de que toda la tubería resistió y están bien pegadas las uniones. Este paso de prueba de agua, se hace de la siguiente manera: se inyecta agua a presión en toda la tubería con una bomba manual, se llega la presión hasta 100 psi, si la presión baja rápidamente es que existe una fuga y se repara inmediatamente, si después de una hora el manómetro marca la misma presión de 100 psi, la tubería está bien. Luego se procede a fundir el contrapiso, que en este caso fue de concreto. Se colocan unas guías y se procede a fundir a nivel.

* Recomendaciones:

1) Es indispensable hacer la prueba de presión, por lo menos dos veces, antes de rellenar y compactar, y la otra antes de fundir contrapiso.

2) Como mínimo debe inyectarse una presión de 100 psi.

PRUEBA EN TUBERIAS

3) El contrapiso debe fundirse a nivel, ya que el piso que se colocará es cerámico y por ser tan delgado, es poco resistente y se notan muy bien los desniveles en el contrapiso luego de que es colocado el piso.



4) La base puede ser de mezlón, si el piso a colocarse es de granito, y de concreto si el piso a colocarse es cerámico. Aunque en algunos casos si la compactación del suelo es buena se puede colocar el piso de granito directamente sobre éste.

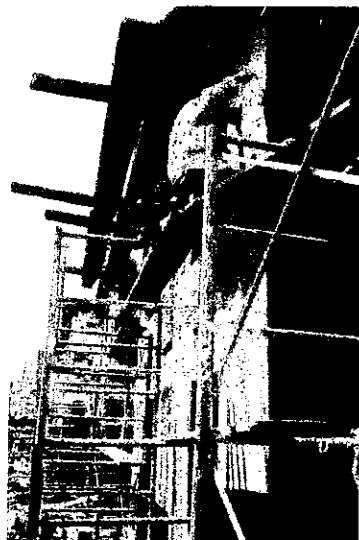
9. Resanado de: Vigas, columnas, losas y cenefas

* Forma de ejecución:

Luego de la fundición de columnas, vigas, losas y cenefas se procede a resanar o mejorar la textura de éstas. Con una mezcla especial se aplican a los tres elementos antes mencionados. Con una cuchara se aplica el material en todo el elemento y luego con una plancha de madera se remolinea dejando todo el elemento con una misma textura, para que luego sea más fácil aplicar el revestimiento final y éste no encuentre desperfectos en la base. Generalmente la mezcla utilizada para este trabajo es: ya picado todo el elemento se le aplica sabieta con la mezcla mencionada anteriormente. En las cenefas es necesario utilizar otro tipo de mezcla, ya que en estas pueden quedar muchos desperfectos en los niveles, y se deben corregir, y también la mezcla es tirada con cuchara y por lo tanto debe ser un poco gruesa. Para hacer este trabajo se procede de la siguiente manera: 1) Se pica todo el concreto 2) Se colocan los arrastres a nivel 3) Se tira con cuchara la sabieta a 2:1 con la arena de río pasada por un harnero de ¼” 4) Al día siguiente se le aplica otra mezcla también al 2:1 de cal, cemento y arena amarilla; la arena también pasada por un harnero de ¼”. 5) Se tallan los filos y siempre se deja una ranura debajo para la gota.

* Recomendaciones:

- 1) Al momento de fundir mencionados, se debe más segura posible para mueva la formaleta y no hay que picar y se quita
- 2) El resanado de losas de



todos los elementos antes procurar que la formaleta esté lo que cuando caiga el concreto no queden desperfectos que luego tiempo.

vigueta y bovedilla se hace para

homogenizar la diferencia entre estos dos elementos. También se hace para que no se marquen las viguetas luego de haber aplicado el acabado final en la losa interior.

3) El resanado de vigas y columnas se debe hacer y es muy importante dejar bien definidos los filos.

4) Las cenefas son las que se miran desde la calle, estas deben quedar bien alisadas y los filos a nivel. Se debe dejar siempre la zanja debajo para la gota, ya que si no se deja cuando llueve, el agua se mete hasta adentro del garaje y se comienza a poner verde toda la cenefa.

10. Fundición de sillares y corregir vanos a escuadra

* Forma de ejecución:

El vano se debe revisar con un escuadrilón para cerciorarse de que todas las esquinas estén a 90 grados, si no es así se debe picar y repellar de nuevo para que quede a escuadra, ya con el vano listo se procede a hacer la armadura para el sillar, con hierro de $\frac{1}{4}$ “, y de $\frac{3}{8}$ “. Ya con la armadura lista, se procede a formaletear. Se deja un desnivel de alrededor del 1% hacia fuera y también debajo del sillar un hundimiento llamado gota, ésto generalmente se hace con un hierro de $\frac{1}{4}$ “ o también se puede hacer con un medio tubo de $\frac{1}{2}$ “ de PVC. Finalmente se pintan de blanco para que vean bien.

* Recomendaciones:

- 1) Siempre se debe hacer sillares si no hay cenefas arriba de la ventana que la proteja.
- 2) Se deja siempre un desnivel mínimo hacia afuera para que el agua sea evacuada rápidamente y no se filtre dentro de la casa.
- 3) Es muy importante dejarle “gota” debajo al sillar para que el agua no manche las paredes.



ARMADURA Y FUNDICIÓN TERMINADA DE SILLAR

11. Aplicación de mezcón en techos inclinados

* Forma de Ejecución

Generalmente las losas inclinadas no quedan bien a nivel, por lo que después de fundida la losa, esperando que haya secado bien, se procede a colocar unas guías y tirar arrastres para que realmente quede a nivel la losa y pueda recibir de esta forma la colocación de shingle. La mezcla utilizada es generalmente un concreto pobre mezclándolo con piedrín pequeño y con un líquido que hace que el concreto nuevo se adhiera al viejo.

* Recomendaciones

- 1) Es necesario nivelar las losas a las cuales se le coloque shingle encima, ya que el shingle es tan delgado que cualquier desperfecto en la losa se nota.
- 2) Al momento de hacer la mezcla para nivelar, se debe incluir en la mezcla un líquido que ayude al nuevo concreto adherirse al viejo, si no se hace ésto, con el tiempo se despega el nuevo y se cae en pedazos, corriendo el riesgo de filtraciones de agua.
- 3) El acabado final de la mezcla debe ser liso, ya que si se deja rústico también crea desperfectos en el shingle.

C. URBANIZACION

1. Topografía

**** Forma de ejecución:***

Antes de hacer cualquier trabajo de urbanización se deben replantear los puntos o cotas en las que se debe trabajar. Para los drenajes es importante marcar dónde van a estar los pozos de visita: sanitarios y pluviales. También se estaquean los lotes marcando de un lado de la estaca corte y del otro lado también corte o relleno. Para la calle se deben colocar trompos que son los que nos mandan al momento de hacer el corte de cajuela y luego rellenar y compactar con selecto. El topógrafo marca donde estarán las candelas de cada lote, pluviales y sanitarias.

**** Recomendaciones:***

- 1) Es recomendable luego de que hayan sido colocadas las estacas para todo, revisar de nuevo cortes, cotas, rellenos; para que de ese modo al momento de cortar o rellenar, no exista ningún problema que luego sea irreversible.
- 2) Es preferible pagar un poco más por una buena topografía, que enfrentar luego tener problemas de calles, entradas a casas, etc.

2. Estaqueado y trazado de lotes

**** Forma de ejecución:***

Generalmente, en el lugar los topógrafos encuentran madera con la cual colocar las estacas en los diferentes puntos. Se procede con la topografía exacta a colocar estacas en los principios y finales de cada lote que conforma el condominio. Como se

comentó en el punto anterior, la estaca tiene números de ambos lados que nos pueden indicar si es corte o relleno, o se queda igual. El supervisor del proyecto debe cerciorarse bien de los niveles tomados de la calle contra los niveles de las plataformas.

* Recomendaciones:

- 1) Se deben rechequear las estacas y ver que los números sean los mismos que los que marca el plano, ya que si no es así se puede perder mucho dinero y arruinar el terreno.
- 2) El supervisor y/o ingeniero residente, deben estar encima de la topografía, ya que es la base de su proyecto.

3. Movimiento de tierra

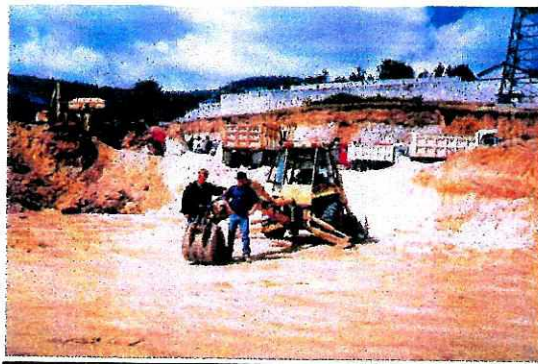
* Forma de ejecución:

Se procede a llevar a cabo el movimiento de tierra. El operario de la retroexcavadora o de la máquina siempre lleva un ayudante que le indica cómo va en las medidas. Según lo que la estaca indique, el operario empieza a cortar y/o rellenar. Se hace el movimiento en las diferentes plataformas y también se procede a llegar al nivel de la rasante de la calle según los trompos colocados por topografía, que generalmente tienen encima pintado de color rojo para que sean más visibles y la gente no los mueva, ya que sería doble trabajo de topografía, y ésta no es barata.

* Recomendaciones:

- 1) Se debe escoger bien el tipo de maquinaria a utilizar.
- 2) El tipo de suelo manda mucho, si se usan llantas normales u oruga.

- 3) Hay que tratar de no rellenar tanto sino cortar sólo lo necesario, ya que el relleno es mucho más caro que el corte.
- 4) Al momento de calcular la cantidad de material para acarrear, es necesario aplicarle un factor de expansión al volumen a cortar.
- 5) Se deben ver varios factores: tipo de material que se va a excavar, tipo y tamaño de transporte, capacidad de soporte de carga del suelo original, capacidad de soporte de carga del material que se va a excavar, volumen de material excavado que se va a mover, volumen que se va a mover por unidad de tiempo, longitud de acarreo, tipo de camino para el acarreo.
- 6) Cuidar que los trompos que dejó topografía no sean quitados, ya que sería doble trabajo topográfico y doble gasto.
- 7) Si se construye en época lluviosa, o se presupuesta en verano para construir en esta época, se debe presupuestar selecto, para poder compactar las entradas al sitio de construcción y la maquinaria no tenga problema al entrar y salir. Si no se toman estas medidas es seguro se tendrán problemas para la entrada, por ejemplo, de camiones de Mixto para que las fundiciones, y ellos se van si no pueden entrar los camiones, y se pierde el concreto pagado.
- 8) Al momento de hacer los cortes se debe dejar un pequeño talud, para no dejar inestable el suelo y poder trabajar los muros de contención sin peligro. Nunca dejar los cortes a plomo, ya que éste puede colapsar y provocar daños a la infraestructura y hasta muerte en los obreros, tener mucho cuidado, máxime si los cortes son muy altos, los accidentes pueden ser fatales.



MOVIMIENTO DE TIERRA EN UN PROYECTO EN SAN CRISTOBAL

4. Construcción de drenajes sanitarios, pluviales y candelas

* Forma de ejecución:

Ya finalizado el movimiento de tierra, entra nuevamente topografía a marcar los diferentes niveles que llevará la tubería, de nuevo los diferentes cortes, para que de esa manera quede una pendiente aceptable en la tubería.

Ya con la nueva topografía, se procede a trabajar con una retroexcavadora que haga la zanja donde irán los drenajes, es recomendable que la zanja sea para los dos drenajes y no gastar en otra zanja. Para el drenaje sanitario se hace un nivel unos 20 cm. Más bajos que el pluvial, ya que el drenaje pluvial siempre va encima del sanitario.

Se procede a la colocación de tubería sanitaria, primero se coloca el tubo de aproximadamente 10" encima de una cama de sabieta. También el suelo donde va el tubo debe estar bien compactado. Al momento de unir este tubo con el otro, también se hace otra cama de sabieta y a los lados se coloca ladrillo tayuyo para proveer de apoyo a la unión de tubos. Con un "hisopo", un instrumento hecho en obra, con un palo de escoba y en la punta un saco de cemento húmedo enrollado se procede a aplicar sabieta por dentro del tubo para asegurar el sello en la junta.

Cuando se haya terminado el tramo de drenaje sanitario, se procede a rellenar encima de todo el tramo con el mismo material sacado en la zanja. Se procede a colocar tubería para drenaje pluvial, que generalmente en estos proyectos anda entre 16" a 24", dependiendo del tamaño de proyecto.

Según normas municipales debe existir un pozo de visita cada 50 m., y también un pozo en vueltas o curvas. Dependiendo de la topografía del terreno la cantidad de estos pozos puede aumentar, por la pendiente. Estos pozos son de mucha utilidad, por si en el futuro existe algún taponamiento en la red de drenajes.

Ya con la red de drenajes sanitarios se procede a rellenar y compactar toda la zanja. Luego con la misma retroexcavadora se procede a zanjar de los límites de los lotes hacia los diferentes tramos de drenajes. Esto se hace para colocar las "candelas", que son tubos de alrededor de 12". Por cada casa existen dos candelas, una para desagües sanitarios y la



otra para pluviales. La conexión entre la candela y la red de drenajes también se hace con tubos de concreto de alrededor de unas 10" de diámetro. En este proyecto cada candela es compartida con la casa vecina.

*** Recomendaciones:**

- 1) Cuando se hayan terminado los drenajes, es importante hacer una prueba de tubería llena. Se llenan las tuberías de los drenajes con agua y se debe chequear que no exista ninguna fuga. Ya que si hay fuga en el drenaje sanitario se produce mal olor y también si se sale el agua del drenaje pluvial puede aflojar la subrasante de la calle, arruinando la compactación y arruinándose la capa asfáltica.
- 2) Los pozos de absorción deben tener siempre su respectiva escalera para poder descender al pozo para su limpieza.
- 3) Es recomendable darles a los drenajes una pendiente entre el 2%-3%, para que no exista una erosión prematura de los tubos de concreto.
- 4) Dejar bien compactado el relleno de los drenajes para no tener futuros problemas con la calle.
- 5) Dejar bien señaladas las candelas, si son sanitarias o pluviales, para que cuando se conecten los drenajes de las casas a las candelas se conecten bien. Si se conectan al revés saldrá mal olor en: reposaderas, duchas, bajadas de agua pluvial, etc.



CONEXION DE CANDELA DE AGUAS NEGRAS

5. Introducción de agua potable e instalaciones especiales

* Forma de ejecución:

Agua potable:

Según las medidas de topografía se puede medir dónde está el bordillo. Se mide unos 50 cm hacia adentro de la calle del rostro de los bordillos y se procede a trazar una línea a 50 cm. de todo el rostro del bordillo. Luego se procede a zanjear, a mano, en toda esta recta unos 60 cm. de profundidad. Dependiendo del diseño del sistema se coloca la tubería de PVC en toda la zanja, para dejar entradas en cada casa. En este proyecto se utilizó en la tubería viniendo del tanque elevado 2", luego se reduce a 1½" para entrar a las casas con ¾". Se diseñaron estos diámetros para que no existiera tanta pérdida de presión y se llegara a todas las viviendas con una buena presión. Ya terminada la instalación, se procede a hacer la prueba de presión en la tubería, con una presión de 100 psi. Se deja alrededor de ½ día, y si todo está bien se rellena y compacta, también a mano, para no dañar la tubería.

Instalaciones especiales:

Generalmente en los condominios modernos se deja tubería lista para recibir las líneas telefónicas, cable, intercomunicadores con la garita, etc. Antes de fundir la banqueta se deben zanjear alrededor de unos 50 cm de profundidad para poder instalar las tuberías de PVC, que generalmente son de alrededor de 3". Se dejan cajas en las que se pueden chequear y cablear en el futuro los diferentes tipos de instalaciones.

* Recomendaciones:

- 1) La tubería de agua potable debe estar bien diseñada para obtener la menor pérdida de presión posible, y que llegue buena presión a todos los habitantes del condominio.
- 2) Se debe diseñar para: distribuir la cantidad necesaria, la calidad adecuada y dar garantía de un servicio permanente.
- 3) Hay que tener muchísimo cuidado con las uniones entre tubos, ya que si queda alguna fuga, ésta levantará el pavimento, y el trabajo de compostura de éste es: tardado, cuesta dinero, y se mira el parche feo en la calle nueva.
- 4) Las pruebas de presión son importantísimas para que no ocurra lo del inciso tres.
- 5) Al momento de diseñar hay que tomar en cuenta el ancho de banqueta ya que generalmente en Guatemala se utiliza de 1.10 m con todo y bordillo, que es una banqueta pequeña para poder meter todos los tubos de instalaciones especiales. Queda una distancia muy reducida entre el poste de la empresa eléctrica y el bordillo.



INTRODUCCION DE AGUA POTABLE EN CALLE

(2" CON REDUCCION A 3/4")

6. Preparación de calle

* Forma de ejecución:

Luego de haber rellenado y compactado los drenajes, se procede a marcar con topografía los puntos de la calle final, o sea la rasante de la calle. Generalmente se marcan tres puntos en la misma línea perpendicular a la calle, uno en el centro y los otros dos a los lados. Ya con estos puntos listos se procede a contratar, generalmente a una retroexcavadora, para hacer el corte de cajuela, o sea vaciar lo que luego se rellenará con selecto. Ya vaciado el suelo original alrededor de unos 30cm se procede a rellenar con selecto y esparcirlo bien repartido en toda el área de la calle. Este trabajo se hace con una máquina llamada "patrol", se deja una pendiente de alrededor del 1% hacia los lados, para que cuando se eche el asfalto quede esa misma pendiente. Luego de esparcirlo bien se debe compactar con una vibrocompactadora, hasta llegar al porcentaje sugerido por el diseñador del pavimento. Ya con las muestras tomadas de que la compactación alcanzó por lo menos el 90%, se procede a aplicar la imprimación, para luego aplicar la carpeta asfáltica, que generalmente en los condominios es de 4-5 cm.

* Recomendaciones:

- 1) Antes de diseñar cualquier rubro de la calle, se debe examinar la sub-rasante o el suelo original con el que contamos. El examen que generalmente se hace es el proctor. Este nos dice que tipo de suelo tenemos, si es un suelo bueno no hace falta hacer la capa de selecto tan ancha ni vaciar más de la cuenta el suelo original.
- 2) El selecto se debe rellenar por capas para que sea mejor la compactación, generalmente se compacta un ancho de 30 cm a un 90-95% de compactación.
- 3) Es importantísimo que el selecto sea examinado a cada 20 m con un examen llamado la prueba del *cono y la arena* que nos da la compactación que tenemos en diferentes tramos.
- 4) El selecto no debe estar demasiado húmedo, ni demasiado seco. Los dos extremos son malos: si está demasiado húmedo levantará el asfalto, y se producirá un bache. Se está

demasiado seco nunca se llegará a la compactación adecuada y también se producirá un bache.

1

2



CORTE DE CAJUELA

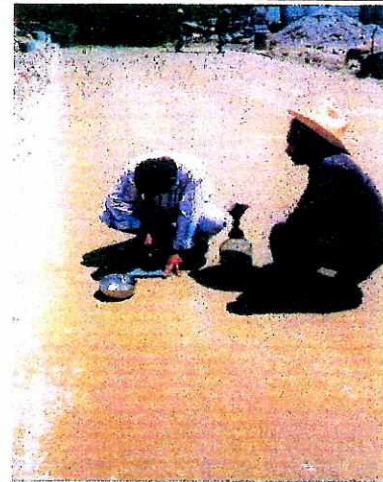
RELLENO CON SELECTO

3

4



COMPACTACION CON VIBROCOMPACTADOR



PRUEBA DEL CONO Y LA ARENA

5



AUMENTANDO DENSIDAD PARA MEJOR COMPACTACION

7. Fundición de bordillos

*** Forma de ejecución:**

Generalmente cuando la calle está preparada y con la primera imprimación, se procede a fundir el bordillo. Primero se trazan los bordes del bordillo con unas líneas de cal. En medio de estas dos líneas se hace una pequeña zanja o diente, para que cuando se funda que algo de cómo aferrarse a la tierra si hay algún golpe en el bordillo. Luego de trazado y hecho el diente se procede a colocar el molde y se procede a fundir, con concreto cargado para que quede resistente. Se deben hacer juntas de expansión a cada 10m. como máximo y juntas de control a cada 2.5 m., para que cuando el concreto se dilate o contraiga no se raje. En las entradas a las casas el bordillo ya no es de la misma altura, debe bajar para que cuando se coloque el asfalto quede casi a ras. Luego de fundir el bordillo se procede a aplicar sabieta y a remolinearlo con una esponja húmeda. El bordillo tiene 10 cm de espesor y 30 cm de alto, de los cuales sobresalen 20 cm sobre el nivel del asfalto terminado.

*** Recomendaciones:**

- 1) Es indispensable hacer el diente como cimientado del bordillo, esto le da más agarre y ayuda a que dure más tiempo en buen estado.
- 2) Se deben hacer las juntas de expansión. Si no se hacen el bordillo se rajará.
- 3) Para darle un bonito terminado aplicarle sabieta, remolineada con una esponja húmeda.

8. Fundición de banquetas:

*** Forma de ejecución:**

Luego de haber fundido el bordillo, y colocado las instalaciones especiales, se procede a fundir la banqueta. Generalmente miden entre 1.00m a 1.10m. Primero se debe

compactar bien con selecto dónde va a ir la banqueta. Luego se colocan reglas de madera aproximadamente a cada metro, donde van las candelas, cajas de registro, etc. se les hace un marco para no fundir en ese lugar. Luego se procede a fundir una sí, una no, y al día siguiente se funden las que no se fundieron el día anterior.

* Recomendaciones:

- 1) Es importantísimo compactar bien con selecto debajo de la banqueta. Si no queda bien compactado corre riesgo que ésta se fracture.
- 2) Las tapaderas de todas las conexiones: aguas negras, aguas pluviales, teléfono, cable, agua potable, etc. deben quedar bien señaladas para que en el futuro no hayan confusiones.



FUNDICION BANQUETA Y BORDILLO

9. Colocación del asfalto:

* Forma de ejecución:

Ya con la subbase bien compactada de selecto, y los bordillos fraguados, se ordena el asfalto. Como primer paso se procede a imprimir nuevamente la subbase para que el asfalto se adhiera bien. Inmediatamente después se comienza a tirar desde un camión el asfalto, en toda la calle. Luego con una máquina llamada “finisher” se procede a aplicar la capa de asfalto, que generalmente es de 4 cm en calles de condominios.



* Recomendaciones:

- 1) Al momento de echar el asfalto debe estar bien aplicada la liga, que es a base de petróleo. Sin esta liga el asfalto no se adhiere bien a la capa de selecto. Ese día no debe llover nada para que el asfalto quede bien aplicado y no se formen baches.
- 2) La máquina llamada “finisher” debe dejar el asfalto a nivel, y un desnivel de alrededor 1% hacia los lados, para que cuando llueva, el agua corra hacia los tragantes.
- 3) No deben circular carros por lo menos una semana después de haber aplicado el asfalto.
- 4) El aceite de los carros aguada el asfalto provocando que se hunda en esa parte.

D. TRABAJOS DE ACABADOS

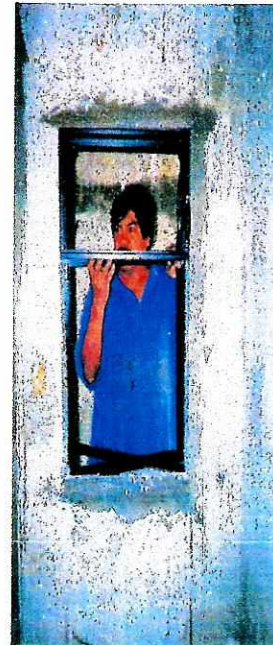
1. Colocación de ventanería de aluminio

**** Forma de ejecución:***

Ya con los vanos terminados y bien a escuadra, entran los subcontratistas de ventanería de aluminio anonizado café. Colocan la ventana ya armada y debe cazar exactamente en el vano. Luego se procede a atornillar la ventana en el vano. Ya segura se coloca el vidrio fijo y las paletas. Ya toda la ventana terminada se le aplica silicón transparente en todo el exterior de la ventana.

**** Recomendaciones:***

- 1) La ventana debe quedar bien ajustada y sellada con silicón, para que no se filtre ni una gota de agua.
- 2) Los subcontratistas de ventanería deben llevar toda la armadura de las ventanas hechas a la obra para no estorbar en medio de la obra haciéndola allí.
- 3) Las paletas deben estar perfectamente pulidas para que nadie se corte con ellas. Estas también deben llegar bien pulidas de fábrica.



2. Colocación piso cerámico y azulejo

* Forma de ejecución:

Cerámico: Después de que el contrapiso está terminado, los subcontratistas entran a trabajar. Lo primero que hacen es chequear si el contrapiso está totalmente recto, si es así proceden a la colocación. Con una mezcla especial para pegar piso proceden a aplicar en la base para colocar el piso, pero antes tiran sus hilos para irse rectos. También utilizan unos separadores para mantener los pisos rectos para luego aplicar el estuque. Ya finalizada toda la colocación del piso se procede a aplicar el estuque y de esa forma dejar las sisas.

Azulejo: En el baño se deja un área sin textura y se aplica una mezcla a base de cemento en donde se colocará el azulejo. El azulejero ya con el azulejo mojado, procede a colocar la mezcla con hendiduras en el área destinada para colocar azulejo. Luego se coloca el azulejo a nivel con todas las demás filas. Ya colocado todo el azulejo se procede a aplicar el estuque, que es porcelana blanca. En este caso, que va entre azulejo y azulejo, para rellenar estas separaciones. Finalmente se limpia con una esponja mojada y listo.

* Recomendaciones:

Piso:

- 1) Se debe chequear que las filas estén totalmente rectas.
- 2) Antes de recibir la casa de la colocación de piso se deben chequear todos y cada uno de los pisos, para no recibir ninguno roto.

Azulejo:

- 1) En áreas de servicio y lavandería, es recomendable colocar azulejo, para la limpieza de este lugar.
- 2) El estucado es necesario para darle belleza al acabado y para limpieza.
- 3) Al momento de colocarlo, la pasta debajo del azulejo debe llevar hendiduras para el mejor agarre de éste.
- 4) Cuando se presupuesta piso o azulejo para una obra, siempre se debe calcular un porcentaje extra de desperdicio o imprevistos, un 5% es aconsejable de más.



COLOCACION PISO CERÁMICO



COLOCACION AZULEJO

3. Colocación puertas exteriores e interiores

*** Forma de ejecución:**

Con el piso terminado ya se tiene un nivel al cual llegar, por lo tanto se procede a colocar los marcos, luego las bisagras y por último la puerta con su respectiva chapa. Estas puertas luego de puestas se deben pintar con soplete, ya que vienen color madera.

* Recomendaciones:

- 1) Los marcos deben quedar bien rectos y no a desnivel.
- 2) Al momento de pintarlas hay que tener mucho cuidado de hacerlo bien, para que el material del cual está hecha la puerta quede bien sellada y no entre por ningún motivo la polilla.

4. Aplicación de cernido plástico

* Forma de ejecución:

Ya con ventanas y puertas colocadas, ningún trabajador puede entrar a manchar nada, por lo tanto se procede a aplicar el cernido plástico. Antes de aplicar la base se debe cerciorar bien el texturero de que están selladas las juntas de expansión para no tener humedad en las paredes. Ya cerciorado de la humedad, se procede a aplicar con una plancha la mezcla en toda la pared. Es como una sábana que cubre todos los poros del block. Esto se hace en todas las paredes interiores y exteriores de la casa. Cuando la base esté seca se procede a aplicar el grano en cielos y el corcho en paredes. Con una máquina especial, se tira un grano mediano de color blanco en el cielo y un grano mediano color beige en las paredes. Este grano en las paredes luego se plancha para formar el corcho.

* Recomendaciones:

- 1) La base debe aplicarse afuera antes para que ya no entre más humedad de afuera hacia adentro, y que si se echa primero adentro y llueve, pueda entrar humedad y botar lo que se aplicó adentro.
- 2) Si se aplica el cernido en época lluviosa es necesario adquirir láminas para poder tapar las áreas en las que se está trabajando.
- 3) El corcho se debe ver parejo, en todas las paredes.
- 4) La máquina debe estar alejada del área de trabajo para no mancharla, para eso tiene una manguera larga.
- 5) Se debe cerrar bien la casa luego de haber aplicado el cernido plástico, para que nadie manche el trabajo, ya que la textura es el maquillaje de la casa.
- 6) Aunque en la descripción de forma de ejecución se detalla que la aplicación de la pasta o base se debe hacer con ventanas y puertas colocadas, que es lo ideal, se puede empezar a aplicar aún si no están puestas ventanas y puertas, para adelantar, ya que la textura cubre bien la base.



APLICACIÓN BASE



APLICACIÓN TEXTURA FINAL

5. Colocación de artefactos y grifería

* Forma de ejecución:

Luego de que todo el cernido plástico es finalizado se debe entrar a colocar los artefactos sanitarios y grifería. Con un equipo de plomeros se comienzan a hacer los trabajos. Ya toda la tubería se debió haber dejado prevista sólo para llegar a colocar todo en su lugar. El inodoro se debe asentar bien sobre la tubería de 3" que se dejó prevista, y que servirá como desagüe. Luego se debe conectar el tubo de abasto que llenará el depósito de agua del inodoro. Después se debe colocar el lavamanos bien centrado y bien agarrado a la pared. Se coloca porcelana alrededor para que quede perfectamente tallado. Se coloca la tubería de desagüe con un sifón para evitar malos olores y se coloca la grifería ya que en el caso de este proyecto, hay agua caliente y fría, que se llama mezcladora. Para finalizar el baño se instala la grifería de la ducha, que consta de una mezcladora y su regadera.

* Recomendaciones:

- 1) Dejar bien sellados los artefactos y sus desagües para que cuando se prueben con agua a presión no haya gran cantidad de fugas. Aunque las fugas casi siempre se dan en una casa nueva cuando se prueban todos los artefactos, no son fugas grandes pero sí gotas en desagües etc.
- 2) Los lavamanos dejarlos bien colocados para que no se desnivelen.
- 3) Es muy importante dejar sifón en la reposadera de la ducha y en el lavamanos, ya que todo está conectado con aguas sanitarias, y si no se dejan sifones puede regresar algún mal olor.

6. Fundición de piso en car-port

* Forma de ejecución:

Ya con la base bien compactada con selecto, se procede a preparar el concreto o como fue el caso en nuestro proyecto, se contrató a Mixto Listo, que llegan al lugar con sus camiones, funde, y con unos moldes especiales deja la textura como si fuera de laja el suelo del car-port. Se le puede dar diferentes colores a la fundición; verde, café, rojizo, etc. Al día siguiente de la fundición se deben hacer unos cortes con sierras especiales en la fundición, por lo menos cada dos metros, dependiendo del grosor de la fundición. También se le aplica un sellador tipo barniz en toda la fundición, aplicado con una bomba manual a presión.

* Recomendaciones:

- 1) Se debe tener mucho cuidado de que en toda la fundición quede un desnivel parejo hacia la calle, para que el agua sea bien evacuada.
- 2) Si se acordó con Mixto que la fundición iba a ser de 7 cm cerciorarse bien que fueron fundidos los 7 cm parejos.
- 3) Los cortes cada dos metros son necesarios hacerlos para que cuando el concreto se expanda no se raje.
- 4) El sellador es importante aplicarlo encima, para que cuando se parqueen allí los carros y boten aceite, el concreto no lo chupe y quede la mancha.
- 5) Es importante que la fundición quede a ras de la banquetta, para que de ese modo no quede grada en la entrada de los vehículos.

7. Colocación de shingle asfáltico en losa inclinada

* Forma de ejecución:

Ya fundida las losas inclinadas se puede proceder a colocar el shingle asfáltico, que es un material impermeable con textura áspera. Se coloca por capas traslapadas entre sí. Se aplica un material a base de petróleo en la losa y luego las planchas de shingle. Luego con un martillo de hule se le pega para que las planchas de shingle queden bien adheridas a la fundición.

* Recomendaciones:

- 1) Es importante traslapar las planchitas de shingle para que el agua que caiga sea evacuada hasta el canal. Si no quedan traslapadas, se corre el riesgo de que el agua se cuele debajo del shingle y esto puede resultar en humedad en la losa.
- 2) Si el clima está un poco húmedo o con lluvia, es mejor esperarse un poco para cuando salga el sol, ya que el shingle con el calor se adhiere mejor y queda bien plano pegado a la losa, y luego con el frío endurece bien y se queda así.
- 3) En las partes de la losa donde no halla cenefa es recomendable sacar unos 3 cm. el shingle, para que el agua no caiga directamente sobre la pared y la moje, corriendo el riesgo de tener humedad en esta parte.

E. TRABAJOS ADICIONALES EN URBANIZACIÓN TRABAJOS FINALES

1. Pozo mecánico, bomba sumergible, clorador y filtro:

*** Forma de ejecución:**

Pozo:

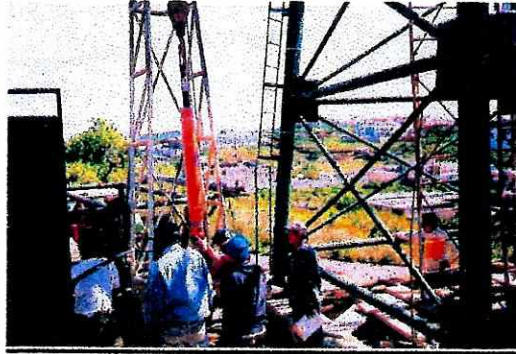
Algo sumamente importante en la urbanización y en el proyecto en sí, es el agua. Sin éste las propiedades disminuyen su valor en un 70%, por ello se decidió mejor perforar un pozo mecánico. Luego de que en los planos se asigna un área para el pozo, tanque y caseta, se procede a contratar a una empresa que se dedique a la perforación de pozos. En nuestro caso se contrató a Aguas de Centroamérica, que nos han trabajado anteriormente. En este proyecto se acordó perforar un agujero de 8" de diámetro, y una profundidad de 700 pies. La maquinaria llega al lugar se ubica y comienza la perforación. En este caso la perforación tardó alrededor de una semana, por la potente máquina.

Luego de haber llegado a la profundidad acordada se procede a limpiar bien el pozo con una grúa. Ya limpio el pozo de lodos y algunos otros materiales se procede a aforar el pozo. Esto significa que con una potente bomba, generalmente de unos 60 caballos de fuerza, se saca agua durante un día, para calcular el caudal promedio que da el pozo. Ya determinado el caudal se deja listo el brocal para futura conexión para llenado del tanque elevado o subterráneo.

*** Recomendaciones:**

- 1) Se debe hacer un buen contrato con la perforadora, ya que si encuentran material duro, el costo por pie aumenta considerablemente.
- 2) Se deben chequear los materiales que se encuentran y la distancia que llevan perforada, día a día.
- 3) Es recomendable que la perforadora lleve una máquina de rotación, ya que la máquina de percusión es mucho más lenta.

4) Si la calle municipal está cerca de dónde se perforará el pozo, es importante averiguar en la municipalidad la alineación que ellos piden en las construcciones. Esto es la distancia que se debe separar la construcción de la calle, para futuras ampliaciones de la calle.



COLOCACION BOMBA SUMERGIBLE EN POZO



CONEXION TIPICA DE SALIDA DE BOCA DEL POZO A TANQUE



FILTRO DE AGUA

NOTA: A CONTINUACIÓN SE DETALLAN TODOS LOS DATOS DE LO QUE FUE LA PERFORACIÓN Y EL CAUDAL QUE SE ENCONTRÓ.

AGUAS DE CENTRO AMERICA S.A

INFORME FINAL DEL POZO PROPIEDAD DE "GCP S.A."

1. Identificación del Pozo

Ubicación: Residenciales Villa Real

Municipio: San José Pinula

Depto.: Guatemala

PROFUNDIDAD TOTAL DEL POZO	NIVEL ESTÁTICO Y FECHA
700 pies	90 pies 12/03/99

2. Características Técnicas

PERFORACION: Inicio: 8/02/99 Finalización: 16/02/99

De (pies)	A (pies)	(pies)	DIAMETRO	SISTEMA	MAQUINA
0.00	700	700	12-1/4"	ROTATIVO	SS 44

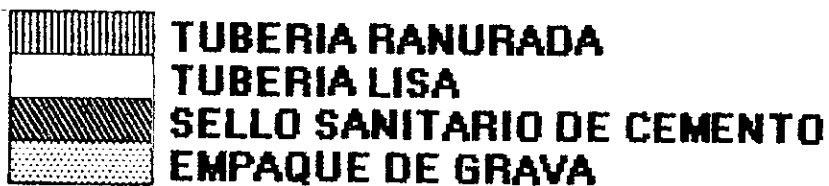
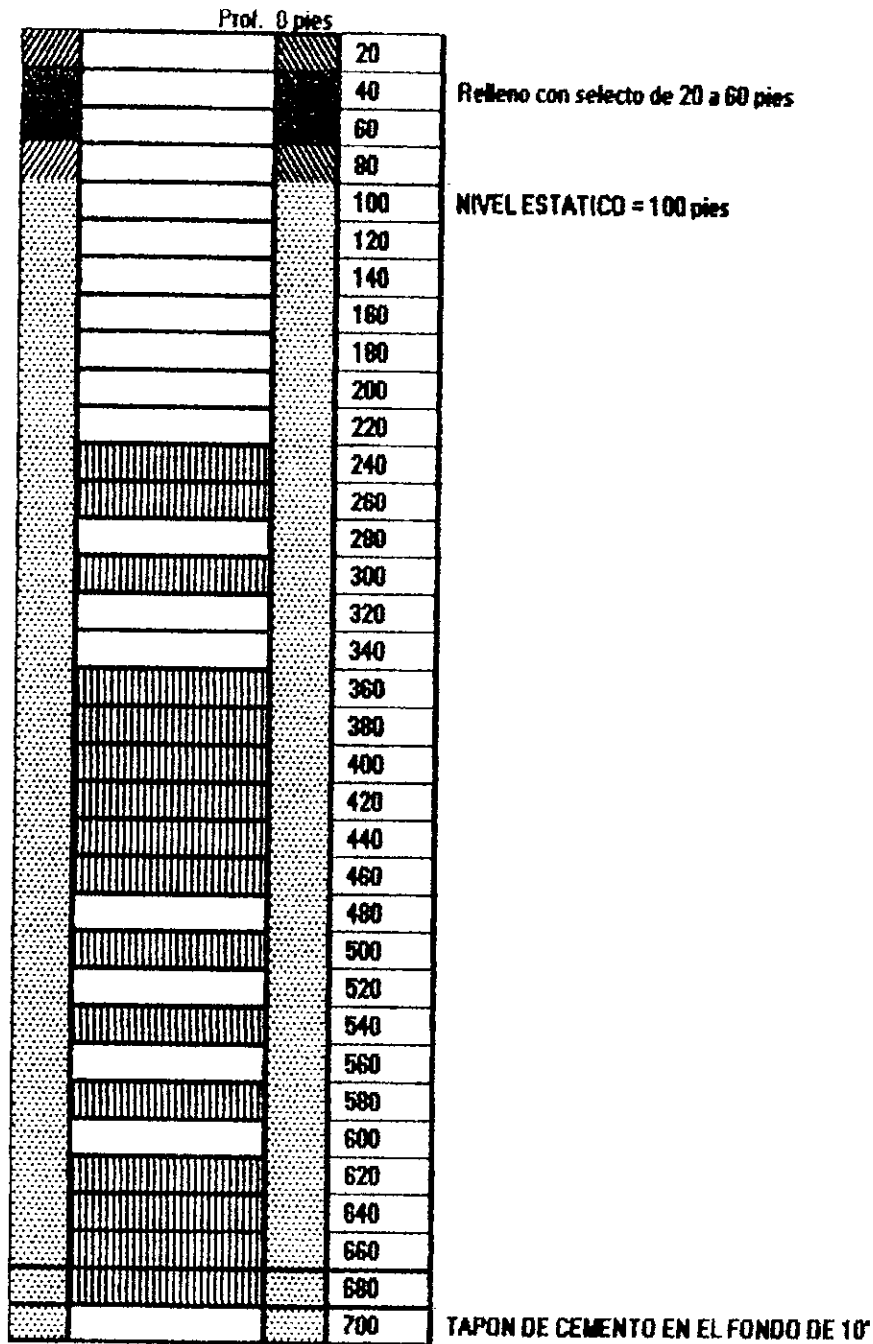
REVESTIMIENTOS				RANURACION DE PICHACHAS		
De (pies)	A (pies)	Pies	TIPO	De (pies)	A (pies)	DIAM.
0.00	700	700	ACERO	220	260	8"
				280	300	8"
				340	460	8"
				480	500	8"
				520	540	8"
				560	580	8"
				600	680	8"

TOTAL DE RANURACION: 320 pies

3. Perfil Geológico

Profundidad (m)	DESCRIPCION LITOLÓGICA
0.00 - 20	Suelo limo-arcilloso (talpetate) color pardo claro con algo de arena.
20 - 62	Sin muestras por pérdida total de circulación
62 - 94	Pómez blanco con ceniza gris y 5% de aglomerados volcánicos (fragmentos rocosos tamaño grava) con un poco de barro gris. Estrato poroso y permeable.
94 - 102	Cenizas volcánicas color gris con pómez fino y barro pardo claro.
102 - 136	Piroclastos gruesos (ceniza gruesa, lapilli y aglomerados). Buena porosidad y permeabilidad.
136 - 214	Sin muestras por pérdida total de circulación.

4. PERFIL TECNICO SIN ESCALA

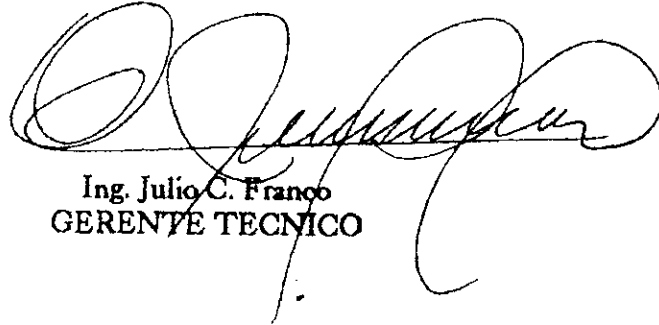


5. Aforo

El día 12 de marzo de 1999 se efectuó el aforo con una duración de 12 horas continuas. Se instaló una bomba de 40 HP a una profundidad de 480 pies.

Los datos obtenidos fueron:

Nivel Estático: 100 pies
Nivel dinámico: 254 pies
Caudal: 205 galones por minuto



Ing. Julio C. Franco
GERENTE TECNICO

Bomba:

* Forma de Ejecución:

Ya obtenido el caudal de agua que dio el pozo se procede a escoger el tipo de bomba a utilizar. En este caso se escogió una bomba monofásica por el tipo de instalación. Se tuvo que adquirir una bomba de 10 hp, la más grande de las monofásicas, para que surtiera sin problema a la población del condominio. A continuación se detalla el tipo de bomba que se instaló:

- 1 Bomba sumergible marca STA-RITE 10 HP, modelo 6AH6 con impulsores termoplásticos.
- 2 Motor sumergible de 15 HP marca HITACHI, 230 volts, monofásico.

1	FLIP-ON de seguridad, completo 2X a 250 volts 15 HP
350	Pies de cable sumergible -4
6	Electrodos de bronce para tanque elevado y pozo
2	Guardaniveles (uno para pozo y otro para tanque elevado)
1	Pararrayos de 600 volts
1	Switch manual-auto
1	Panel de arranque Franklin de 10 hp, 220 volts con contactor
1	Selector de tres posiciones
550	Pies de cables para electrodos de pozo y tanque #14/3

Accesorios de plomería:

15	Tubos de HG tipo mediano de 3" X 20'
2	Niples de 3", tee HG, tapón, codos, unión universal
1	Válvula de cheque vertical de hierro fundido de 3"
1	Sello sanitario de 8" X 3"
1	Collarín de soporte de 3"

Clorador y Filtro:

1) **Clorador;** En todo sistema de agua potable, hay que colocar un clorador que inyecte cloro cada vez que la bomba arranca. Generalmente se inyecta 3 partes por millón, pero este depende del tipo de agua con el que se cuente. El clorador es un aparato que succiona cloro de un tanque pequeño dentro de la caseta de mandos, y luego lo inyecta en el tubo de llenado del pozo al tanque. Y de esa manera el agua que está acumulada en el tanque elevado ya contiene cloro. 2) **Filtro;** Cuando el agua trae mucha arena es muy importante colocar un filtro o desarenador para que esta arena no arruine los diferentes artefactos de las casas. En este caso se contrató a HIDROTECNIA para que colocara dicho aparato.

2. Tanque elevado

* Forma de ejecución:

a) ¿Tanque subterráneo o elevado?

Para surtir a la población de este proyecto se decidió hacer un tanque elevado, para distribuir por gravedad el líquido en todo el condominio. Con base en el plano de curvas de nivel se tomó como punto cero el área dónde se localiza el tanque elevado. Se pudo constatar luego de ver los desniveles del terreno que un tanque elevado con una torre de 15 m. más un tanque de 6.50 m. era suficiente para que llegara con buena presión el líquido vital a todos los puntos de las casas, tomando en cuenta que la altura mínima para una buena presión es de 10 m. sobre el último artefacto, y esta altura era uniforme en casi todo el terreno, en unos puntos hasta más de los diez metros. La ley de Pascal dice que, la presión en un punto "a" es la misma que en un punto "b", siempre y cuando la red de distribución esté completamente cerrada.

b) ¿De qué tamaño hacerlo?

Luego de haber decidido hacer un tanque elevado es de suma importancia diseñar el volumen de éste. Para llevar a cabo el diseño se tomó como referencia el dato proporcionado por (Reglamento para autorización de construcción de viviendas y edificios e general, artículo 22, Código de Salud), que es de 115 L/hab./día, se calculó que en las viviendas vivirían alrededor de 5.5 habitantes, por lo que se hizo la siguiente ecuación matemática: Volumen Total por Dia = $115 * 5.5 * 140 = 88550$ L/día, que es igual a:



22137.5 galones. Ya con este dato, se decidió, por la economía y estética del tanque hacerlo de 20,000 galones. Realmente es relativo el tamaño del tanque, por el tipo de bomba que se adquiriera. La bomba adquirida, debe llenar el tanque entero en de 2.5 horas, que es suficiente para surtir la demanda

de la población.

c) Ejecución

Luego de haber diseñado, altura y tamaño, se deben diseñar los cimientos y la estructura de acero, lo cual debe hacerlo un ingeniero estructural. Ya con los planos se subcontrata la estructura de acero, que es tardía para la construcción del tanque en sí, y se procede hacer los cimientos y la caseta para los controles de la bomba y del cloro, posibles reflectores dentro y fuera de la caseta. La cimentación es de mucha importancia, ésta estuvo constituida por los siguientes elementos:

- a) Cuatro zapatas de 3x3x3 m. y sus pedestales.
- b) Una viga de amarre para los cuatro pedestales.

Ya terminada la cimentación, se deja fraguar unos 10 días para que éste en su mayor resistencia el concreto y se procede a levantar la torre soldarla y luego soldar el tanque.

Cuando esté todo soldado y seguro se deben colocar las tuberías de hierro galvanizado, para el llenado y vaciado del tanque. Se deben dejar varias llaves de paso, que son las siguientes:

- a) Una llave de limpieza del tanque.
- b) Una llave para cerrar todas las fases del proyecto.
- c) Dependiendo de cuántas fases sean, se dejan tantas llaves como fases existan.



ARMADURA ZAPATAS

FORMALETA PARA ARMADURA

CIMENTACION

* Recomendaciones:

- 1) Se debe evitar colocar muchas bombas en un sistema de distribución de agua, ya que si éstas fallan, que eventualmente lo harán, los habitantes se quedan sin el líquido hasta que éstas sean arregladas. Es por eso que se decidió un tanque elevado, y sólo se utilizó una bomba sumergible, para sacar el agua del pozo hacia el tanque.
- 2) Los cálculos estructurales los debe hacer un ingeniero estructural, para estar seguros de lo que se construirá.
- 3) Es importante dejar llaves de descarga y de cierre general de todas las fases.
- 4) Calcular bien el tamaño del tanque para no tener problemas futuros.

3. Planta de tratamiento

* Forma de ejecución:

a) ¿Por qué hacer una planta de tratamiento? ¿Y cómo funciona?

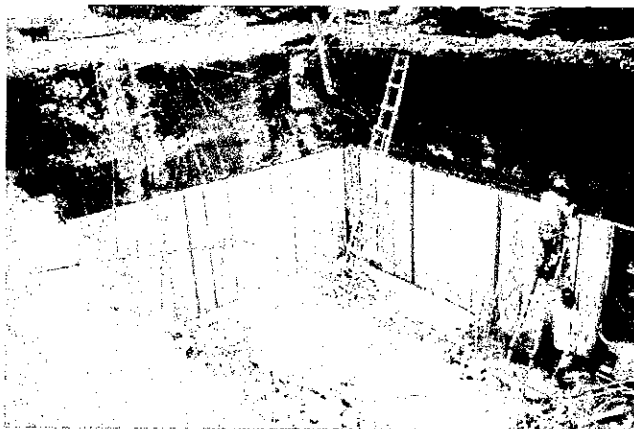
Al principio se había diseñado una fosa séptica por fase, pero CONAMA, no lo permitió, por lo que se tuvo que investigar sobre qué plantas de tratamiento eran más eficientes. Se contactó a TUBOVINIL, ya que ellos dan asesoría sobre que tamaño de planta hacer y ellos proporcionan el equipo para hacerla funcionar. Luego de darles el dato de la población, nos recomendaron una planta de (5.5 x 10 x 6) m. ancho x largo x profundidad. Son varios cubículos conectados entre sí. Luego una bomba, por medio de tuberías propulsió aire a presión hasta el suelo de los cubículos, para que de esa manera estén circulando los sólidos y no se asienten. La misma empresa proporciona una bacteria que se vierte en las aguas y ésta crece y se come todos los sólidos o materia. Es importante enfatizar que la planta es aeróbica, o sea que funciona con oxígeno, porque existen otras anaeróbicas que son sin oxígeno. Ya procesados los sólidos el agua limpia rebalsa para caer en pozos de absorción.

b) ¿Cómo se construyó?

La empresa asesora no indicó que estas plantas se hacían con block, o sea levantado con refuerzo. Pero por el tiempo de entrega de las casas teníamos que hacerla en menor tiempo. Se contrató con una empresa que tiene prefabricados y nos dieron la idea de usar un elemento prefabricado llamado “PrefaMuro” de la empresa PREFASSA. Llevaron su grúa y se comenzó a montar, hasta finalizar toda la construcción de la planta. Luego ya entró TUBOVINIL a colocar las tuberías que llevarían el aire a presión, y también se colocaron las rejillas para la ventilación. También se construyó una caseta para la bomba y el control de mandos.

*** Recomendaciones:**

- 1) Antes de decidir sobre plantas o fosas, se debe contar con el estudio de impacto ambiental y el conocimiento de CONAMA. Ya que los costos pueden ser más altos de lo que uno presupuestó.
- 2) Es mejor consultar con expertos en la materia para hacer bien las cosas y que no fallen en el futuro.
- 3) Las juntas entre los “prefamuros” deben quedar bien selladas para que ninguna cantidad de líquido salga, ya que produciría mal olor y debilitaría el suelo alrededor.

INICIO PLANTA DE TRATAMIENTO

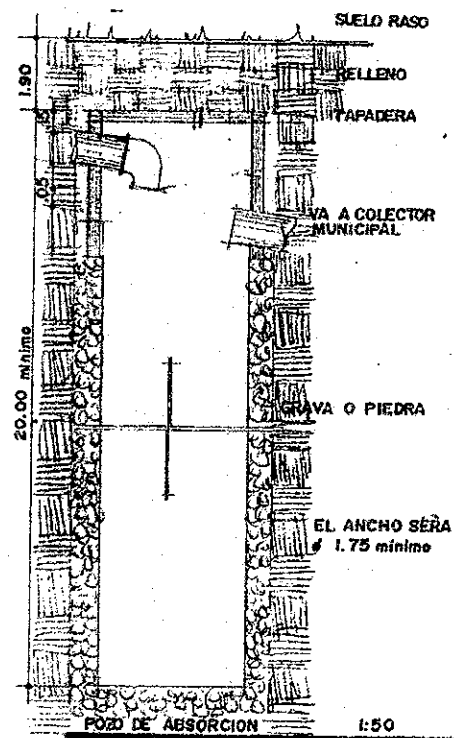


PLANTA DE TRATAMIENTO TERMINADA

4. Pozos de absorción

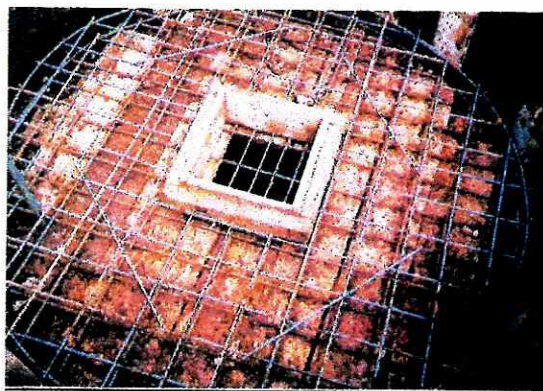
* Forma de ejecución:

En este rubro también se habían diseñado pozos de absorción, conectando el rebalse hacia el drenaje pluvial de la calle que va hacia el Pajón. Y por problemas ajenos a la empresa se hicieron, a mano, seis pozos, de 2.5 m de diámetro por 30 m de profundidad, hasta llegar a encontrar arena blanca. Luego se sellan con unas tapaderas de concreto reforzado. Toda la circunferencia de la profundidad del pozo se debe forrar con block para que no se salga el agua de lluvia y debilite el suelo circunvecino.



* Recomendaciones:

- 1) Siempre existen imprevistos y se debe estar listo para responder inmediatamente.
- 2) Estos pozos no deben ser de menos de 20 m de profundidad.



TAPADERA POZO DE ABSORCION

5. Construcción de garita de control de acceso

* Forma de ejecución:

Se diseñó una caseta grande y de buenos acabados, ya que lo ameritaba por el tamaño y calidad de proyecto. Por el tipo de suelo del lugar y el peso de los techos de la garita, el ingeniero estructural decidió hacer pilotes de 6 m para sostener las columnas redondas que sostendrían los techos. Las columnas se hicieron con tubos de concreto de 16", con la armadura en medio. Se construyeron los techos con vigueta y bovedilla y finalmente se forro la parte de arriba con shingle asfáltico, el mismo de las casas. Para darle un toque antiguo a las columnas, se martelinaron y con una mezcla de desecho de vaca seco con resina de la textura, se aplicó con brocha que le da un toque antiguo muy bonito. A esta garita llegan los intercomunicadores de todas las casas para que exista comunicación entre policía y habitantes.



* Recomendaciones:

- 1) Dependiendo del tamaño y calidad del proyecto, así debe ser la garita de entrada.

- 2) El módulo principal central de la garita debe contar con ventanas amplias para la visualización general hacia todos lados.
- 3) Se deben colocar: plumas, portones o cadenas para que el visitante pare a identificarse.
- 4) Al momento de diseñar las alturas, chequear que las plumas de ingreso no topen con el techo de la misma. La altura promedio es de alrededor de 4m. de altura.

6. Circulación general

* Forma de ejecución:

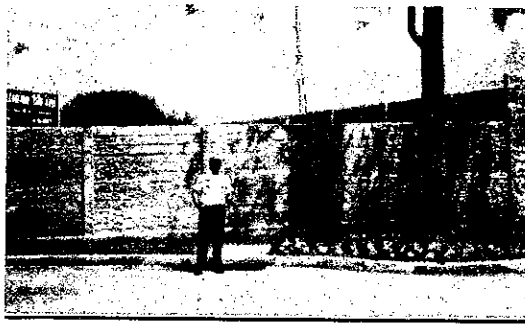
Por rapidez, estética y barda prefabricada en todo el compraron postes y placas block rústico sisado en ambas se colocaron en todo el perímetro,



seguridad se decidió colocar perímetro del terreno. Se prefabricadas con doble textura de caras. Con albañiles de la obra, para seguir las marcas de topografía. Se le dió una altura de 2.10 m. También se colocó la misma barda entre casa y casa. La base de los postes se funde con concreto para su permanencia en el lugar. Si algún poste quedara más alto que las placas, se corta con una sierra el pedazo sobrante.

* Recomendaciones:

- 1) Los postes deben ir debidamente fundidos con concreto para seguridad.
- 2) Si en algún tramo donde tiene que ir barda, existe un terreno rellenado o con posibilidades de asentarse, se debe hacer una pequeña viga de amarre entre poste y poste, y encima de esta viga se colocan las placas. De esa manera si se asienta el suelo las placas se quedan en su lugar.
- 4) En tramos donde se limita el terreno del proyecto con un terreno baldío, se colocarán placas con sólo una cara con textura de block, y la otra cara lisa; obviamente la cara lisa se coloca viendo al terreno baldío.



CIRCULACION GENERAL

7. Trabajos de la Empresa Eléctrica

*** Forma de ejecución:**

Antes de comenzar el proyecto se debe ir a la empresa eléctrica y llevar el diseño de lo que será el condominio. Ellos hacen un estudio, cobrado lógicamente, y nos dan un precio de lo que será la extensión de líneas. Se cancela el precio, o se negocia para bajarle un poco. Ya llegado a un acuerdo se llega a la cancelación.

En el caso de este proyecto se hizo la extensión de línea para todas las fases, para ganar tiempo. Generalmente, se espera que esté finalizado el proyecto y llega la empresa eléctrica a perforar los agujeros donde irán los postes. Al día siguiente llegan colocan los postes y proceden a cablear de poste a poste y colocar los transformadores. Luego “quemamos las líneas”, o sea que las conectan y está todo listo para que los usuarios paguen su cuota de conexión y llegan a colocarles el contador.

a) Información para solicitar estudio:

- a. Nombre del propietario
- b. Nombre de la lotificación
- c. Dirección
- d. Número de casas que necesitan el servicio

- e. Clase de servicio
- f. Bombas de agua
- g. Profundidad del pozo
- h. Instalación

Juntamente con esta información se entregarán los planos necesarios para efectuar el estudio.

b) Solicitud de conexión final:

Al finalizar el proyecto se deberá solicitar conexión a las líneas de la empresa, presentando la siguiente documentación:

- 1) Informe del electricista que efectuó la acometida.
- 2) Documento que comprueba la calidad de la propiedad
- 3) Escritura de propiedad o fotocopia de la misma.
- 4) Constancia de compraventa, catastro municipal o constancia autenticada.
- 5) Dirección exacta del inmueble que recibe el servicio y del lugar de cobro para enviar recibo.

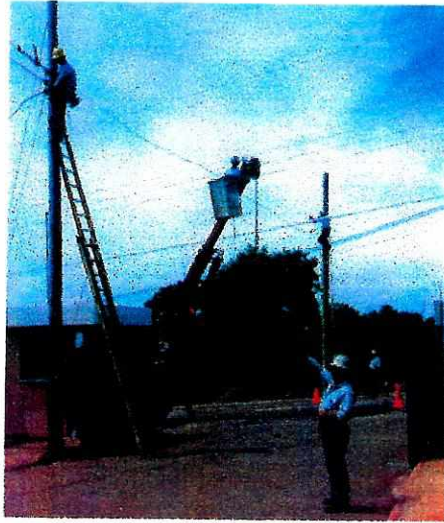
c) Observaciones importantes hechas por la Empresa Eléctrica:

- 1) Se elaboró el proyecto para suministrar energía eléctrica 143 viviendas con voltaje 120/240, una fase.

- 2) El equipo y líneas del proyecto serán propiedad de esta empresa, como la responsable de mantenerlos en buenas condiciones.
- 3) Al finalizar el proyecto deberá solicitar la conexión a las líneas de la empresa, y presenta la documentación requerida en el formulario respectivo. Si usted desea enviar a una persona a efectuar los trámites y pagos para este proyecto, sírvase autorizarla por escrito.
- 4) El costo del presupuesto tiene una vigencia de tres meses a partir de la fecha de emisión, haciendo la observación de que estas condiciones pueden variar si previo aviso.
- 5) El interesado deberá conseguir permiso para la instalación de anclas del poste No. 6; además los drenajes se tendrán que construir según su plano, para no afectar la colocación de postes.
- 6) Si no existen líneas de distribución de voltaje adecuado y capacidad suficiente, deberá solicitarse un estudio de extensión de líneas, a las oficinas de División Comercial.

* Recomendaciones:

- 1) Hacer el estudio con tiempo, ya que los trámites son tardados.
- 2) Si va a colocarse algún tipo de bomba, hacerlo saber al momento del estudio para que lo tomen en cuenta para la carga.
- 3) Colocar los números de las casas debajo de los contadores, si no es así cuando llega la empresa a conectar no lo hacen.
- 4) Estar pendiente de que los cables queden bien tensos.



TRABAJOS EMPRESA ELECTRICA EN PROYECTO EN SAN CRISTOBAL VALLE III

8. Colocación de contadores y pruebas de agua

*** Forma de ejecución:**

Ya terminada toda la urbanización y se están colocando artefactos dentro de la casa, se procede a colocar los contadores en la caja de entrada del agua potable de la vivienda. Se coloca el contador y un cheque, para que el agua que entre no salga de nuevo hacia la red general de agua potable. Se abre la llave de paso y se observa cómo gira la aguja del contador hasta que ésta pare totalmente.

*Recomendaciones:

- 1) Es recomendable dejar salir un poco de agua de la tubería antes de conectar el contador, ya que si viene lodo o alguna basura de la red no tape el filtro del contador y luego haya que quitarlo de nuevo, limpiarlo y volverlo a poner, doble gasto.
- 2) Si con el tiempo de uso continuo existen problemas de presión de agua en la casa, lo primero que se debe chequear es el filtro del contador, pues puede que esté tapado.



COLOCACION CONTADORES DE AGUA

9. Limpieza en casas y general

Casa:

- 1) Es necesaria la limpieza final en toda la casa, incluyendo: ventanas, paredes, artefactos, patios, baños, etc. El cliente cuando recibe su nueva casa desea recibirla impecable, cualquier suciedad o desperfecto los critica y eso basta para que no la reciba.
- 2) Cuando la gente de limpieza, que preferiblemente sea de una empresa encargada de esto, hay que tener sumo cuidado con las espátulas al momento de tratar de levantar suciedad de: cemento, pasta de textura, y algunas otras manchas. Ya que estas espátulas generalmente traen puntas que astillan el piso, y peor si se trata de cerámico.
- 3) Con la ventanería, si usan paletas, quitarlas con mucho cuidado, ya que se pueden astillar al colocarlas en el piso.
- 4) El piso cerámico debe ser debidamente lustrado para que salga el brillo.
- 5) Cuando se utiliza cernido plástico como acabado final en paredes hay que tener cuidado, ya que se ensucia muy fácilmente, con polvo de la obra o de otras formas. Se debe contar con una brocha y sacudir el polvo de la textura, o con un líquido “ácido oxálico” con spray, se le aplica y se deja que éste quite la mancha.

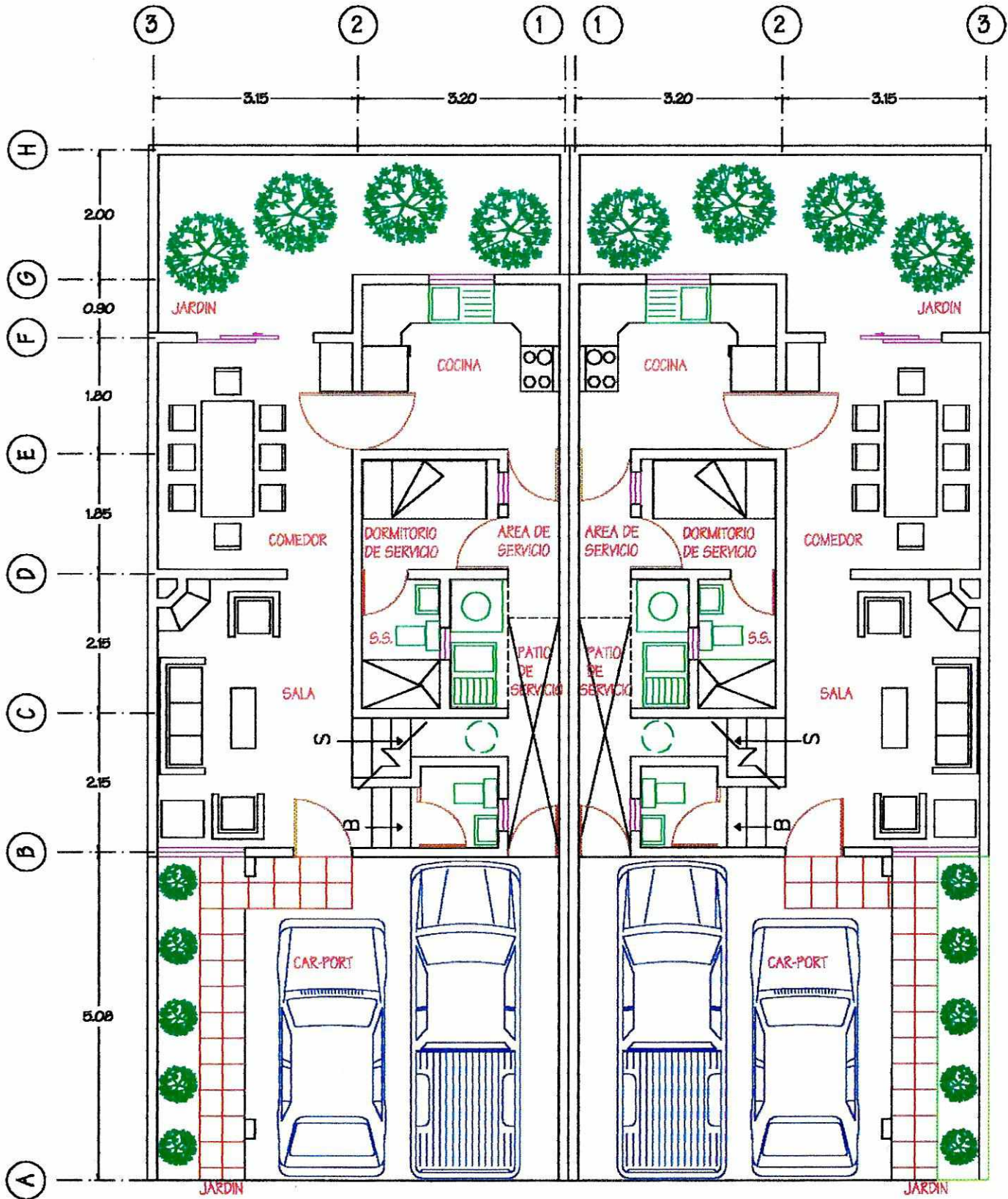
Calle y Áreas Verdes:

- 1) La calle generalmente queda sucia de: polvo, lodo, desperdicios, etc. Con un par o más, ayudantes ambulantes deben barrer la calle completa, y luego con una pipa de agua se procede a regar con presión en todo el asfalto para terminar de quitar la suciedad.
- 2) En las áreas, ya emparejadas con sus taludes, si los hay, se debe colocar la grama y dejar completamente limpias estas áreas, ya que le dan vista al condominio.

V. CONCLUSIONES

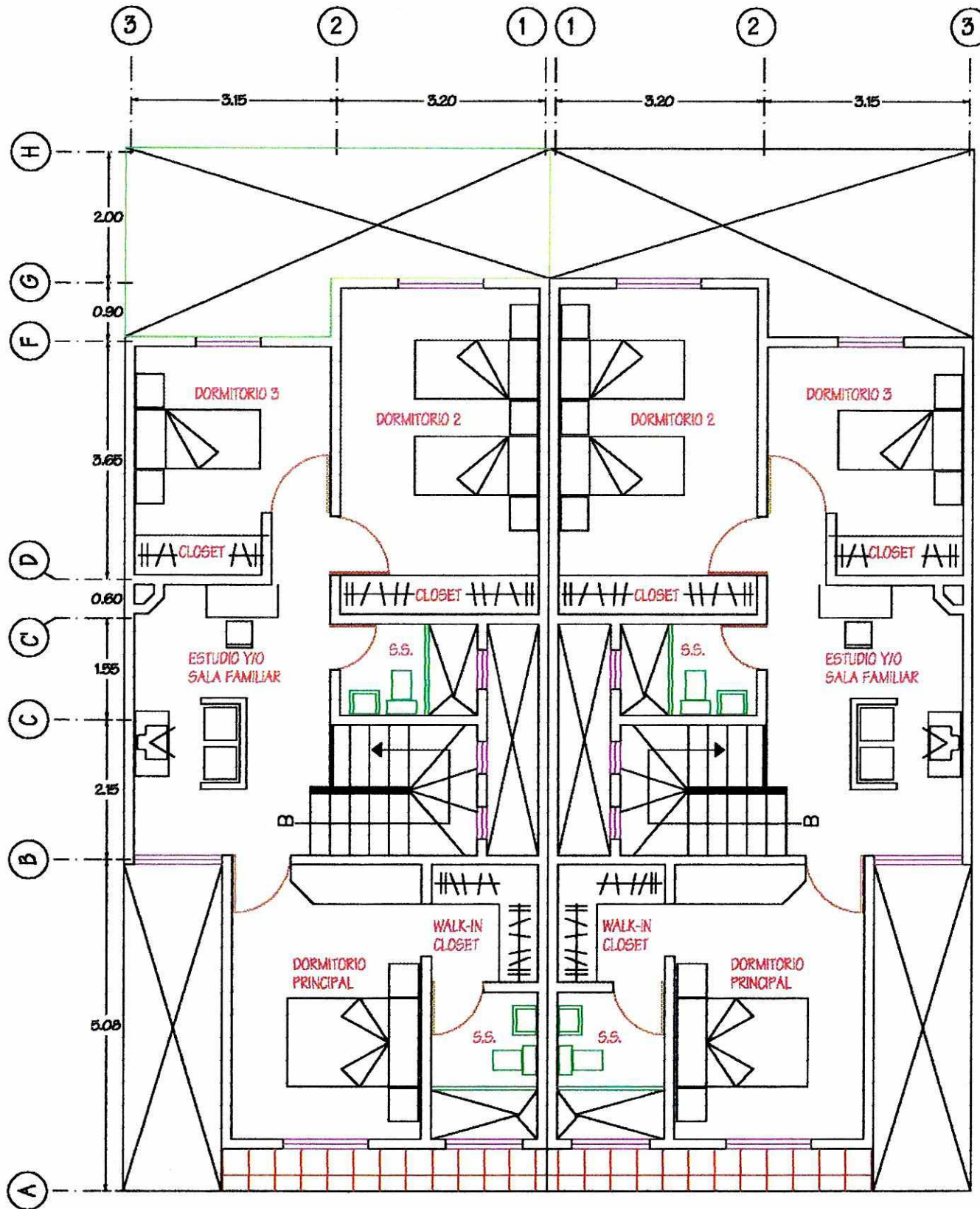
1. Cada proyecto que se planea en la vida es distinto, algunos se asemejan otros no, por lo que siempre se está aprendiendo con proyectos nuevos.
2. Un proyecto sin un estudio económico previo, tiende desde el principio a fracasar.
3. Siempre seguir con orden las siglas: POEM; programación, organización, ejecución y monitoreo. Llevarlas a cabo bien y ordenadas y se alcanzará el éxito.
4. En la ejecución del proyecto en sí, se debe ser muy ordenado y sistemático en todas las actividades, para no tambalear en la parte financiera y administrativa.
5. Si en algún momento se duda de algo, consultar con expertos del tema, ya que es imposible dominar al cien por ciento todos los aspectos de un proyecto. Por ejemplo, plantas de tratamiento modernas.
6. Tratar de archivar todos los planos, precios, mano de obra, etc. de proyectos anteriores ya que son sumamente útiles para futuros proyectos.
7. Es muy importante en proyectos grandes contar con un excelente encargado; ordenado, disciplinado, estricto y muy capaz. Y también un supervisor encargado de todos los aspectos administrativos y constructivos del proyecto. Un bodeguero, planillero, y guardián. Es de tomar en cuenta que dependiendo de la magnitud del proyecto se contratarán más de todos los elementos antes mencionados, es algo que solo la experiencia ofrece.
8. Si se construye un proyecto con dinero ajeno, tener mucho cuidado y cada quince días presentar reportes que identifiquen claramente lo gastado y compararlo con el flujo de caja dado junto con el presupuesto.
9. En un proyecto en serie se debe seguir un orden constructivo, por ejemplo no construir la casa #1 y luego la #20, se comienza en la uno se continua con la dos y así sucesivamente. De esta manera se lleva una orden correlativo de los diferentes rubros de la construcción de la vivienda. Si no se hace de esta manera es muy difícil sacar un proyecto a tiempo y de calidad.

ANEXOS (PLANOS Y TABLAS)



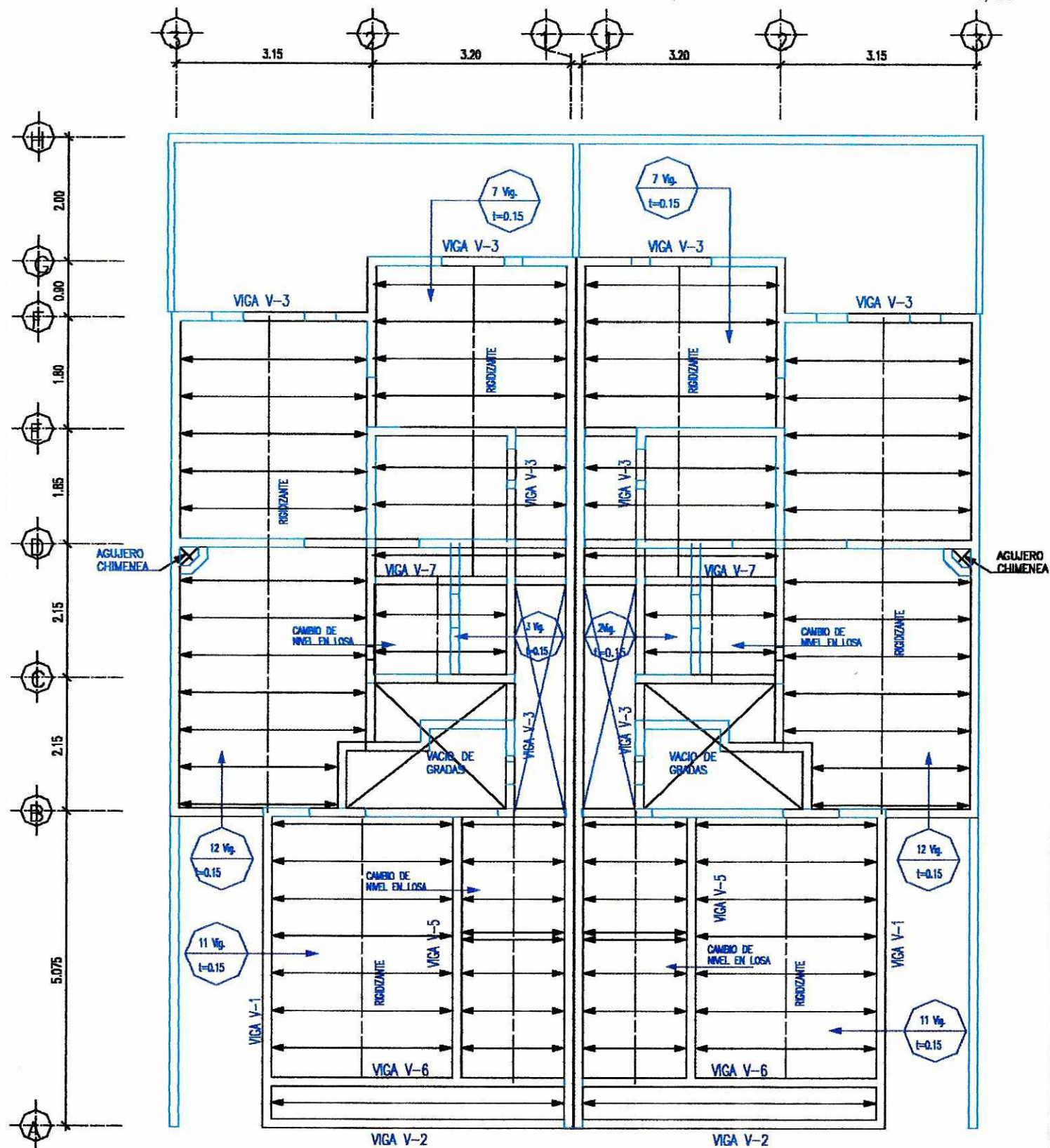
PLANTA BAJA

PLANTA AMUEBLADA



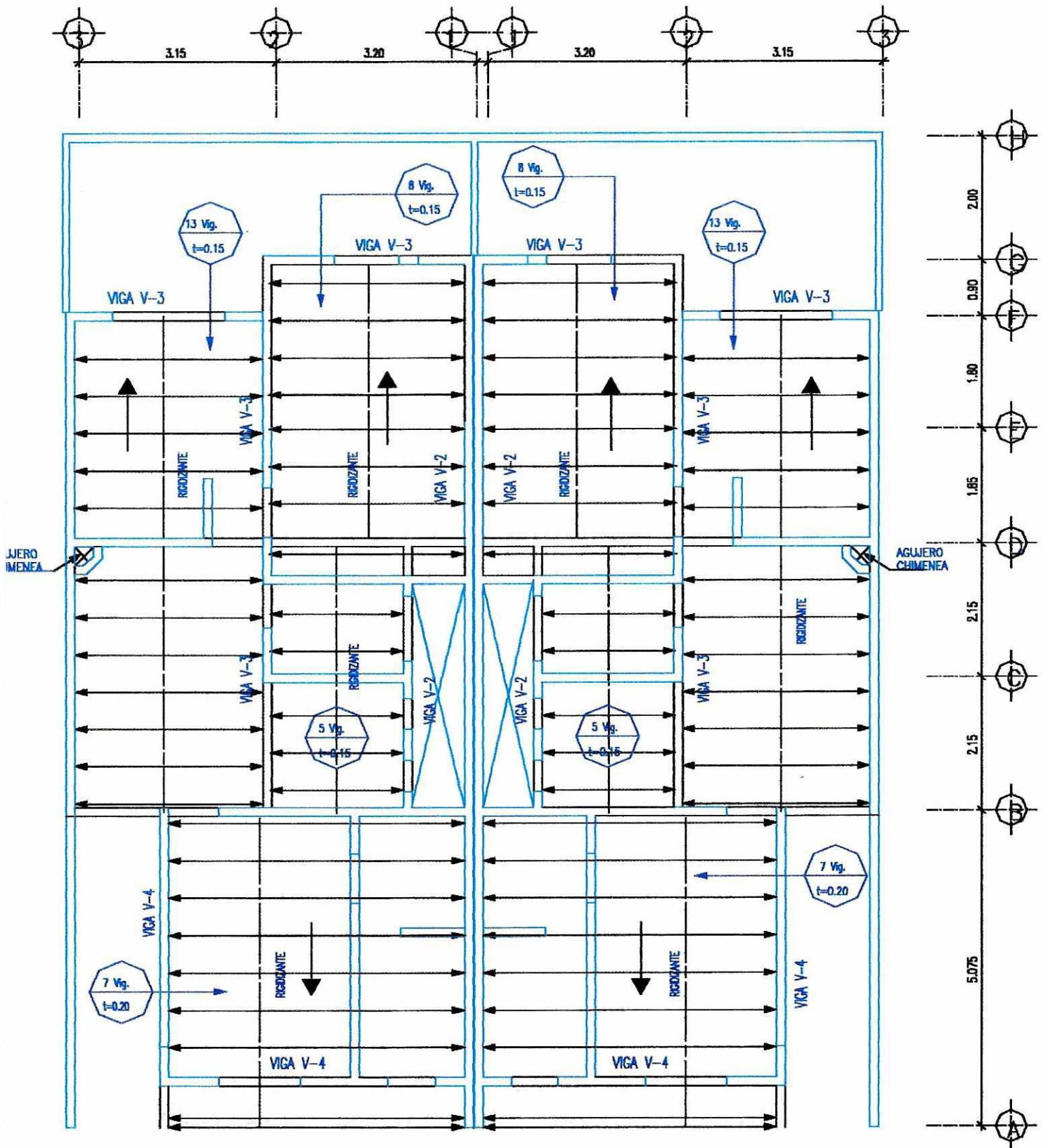
PLANTA ALTA

PLANTA AMUEBLADA



PLANTA BAJA

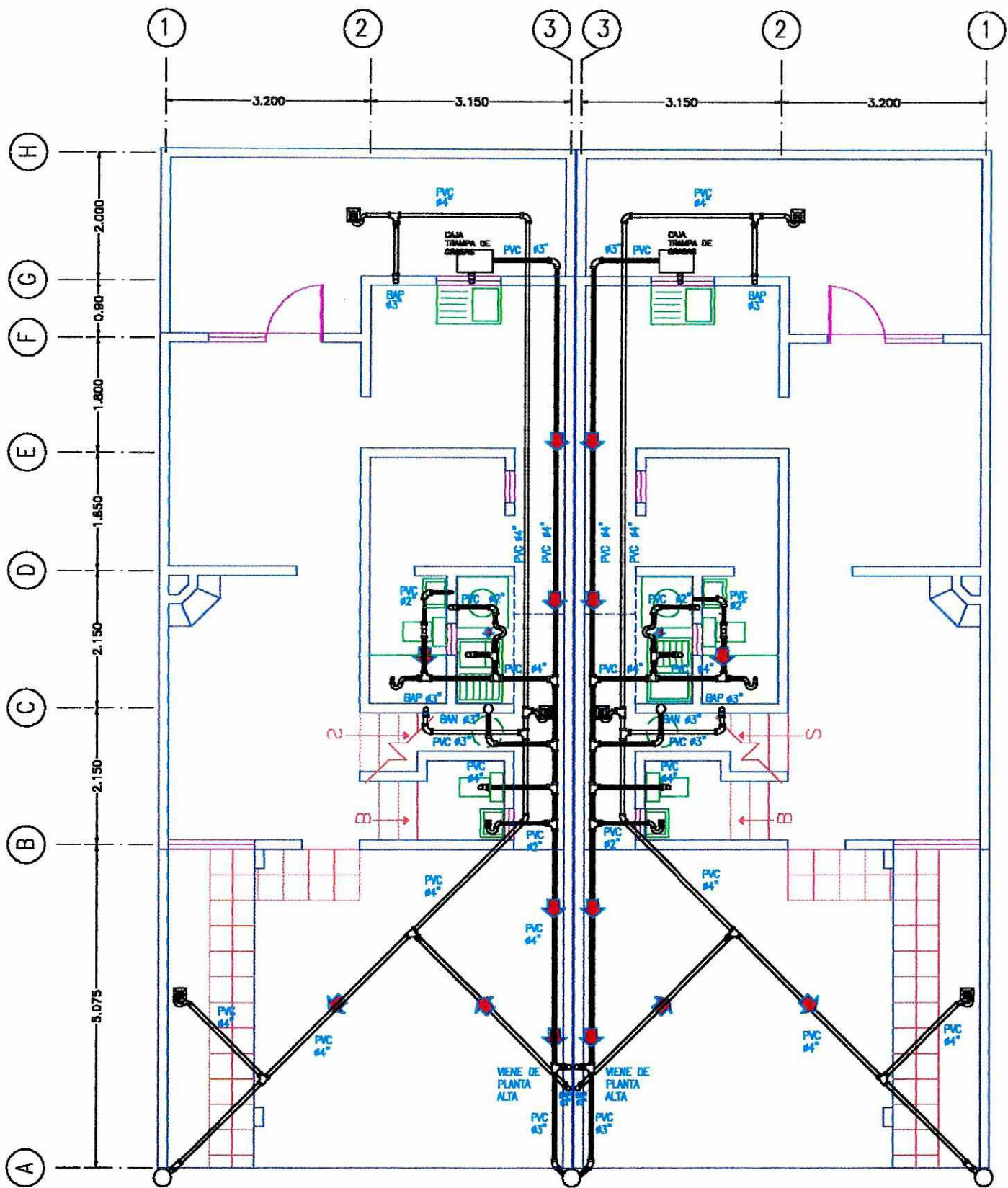
LOSA ENTREPISO



PLANTA ALTA

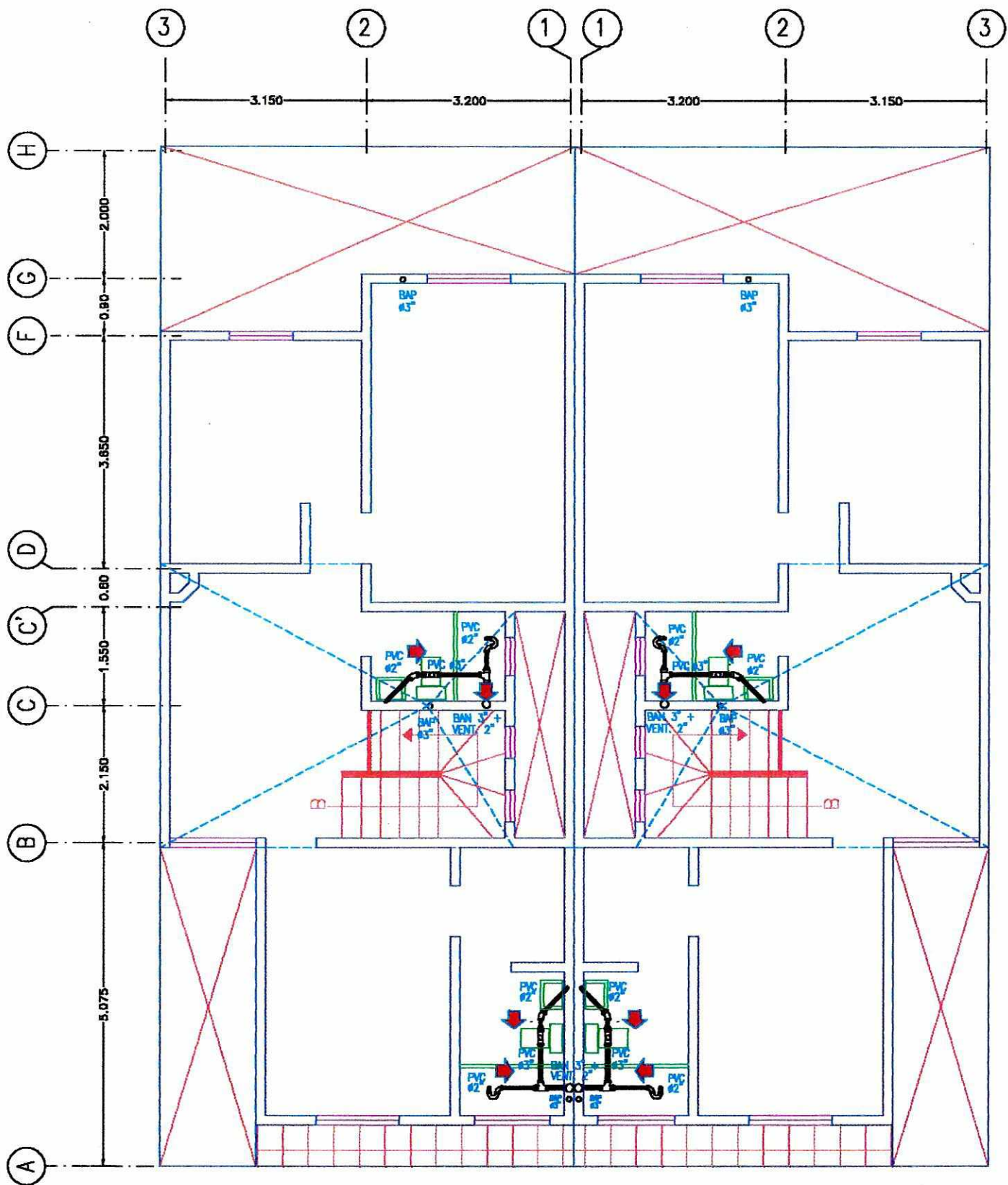
LOSA FINAL

NOTA: LAS JUNTAS DE DILATACION
 DEBERAN SER DE 1.5 CMS.
 ENTRE CASA Y CASA



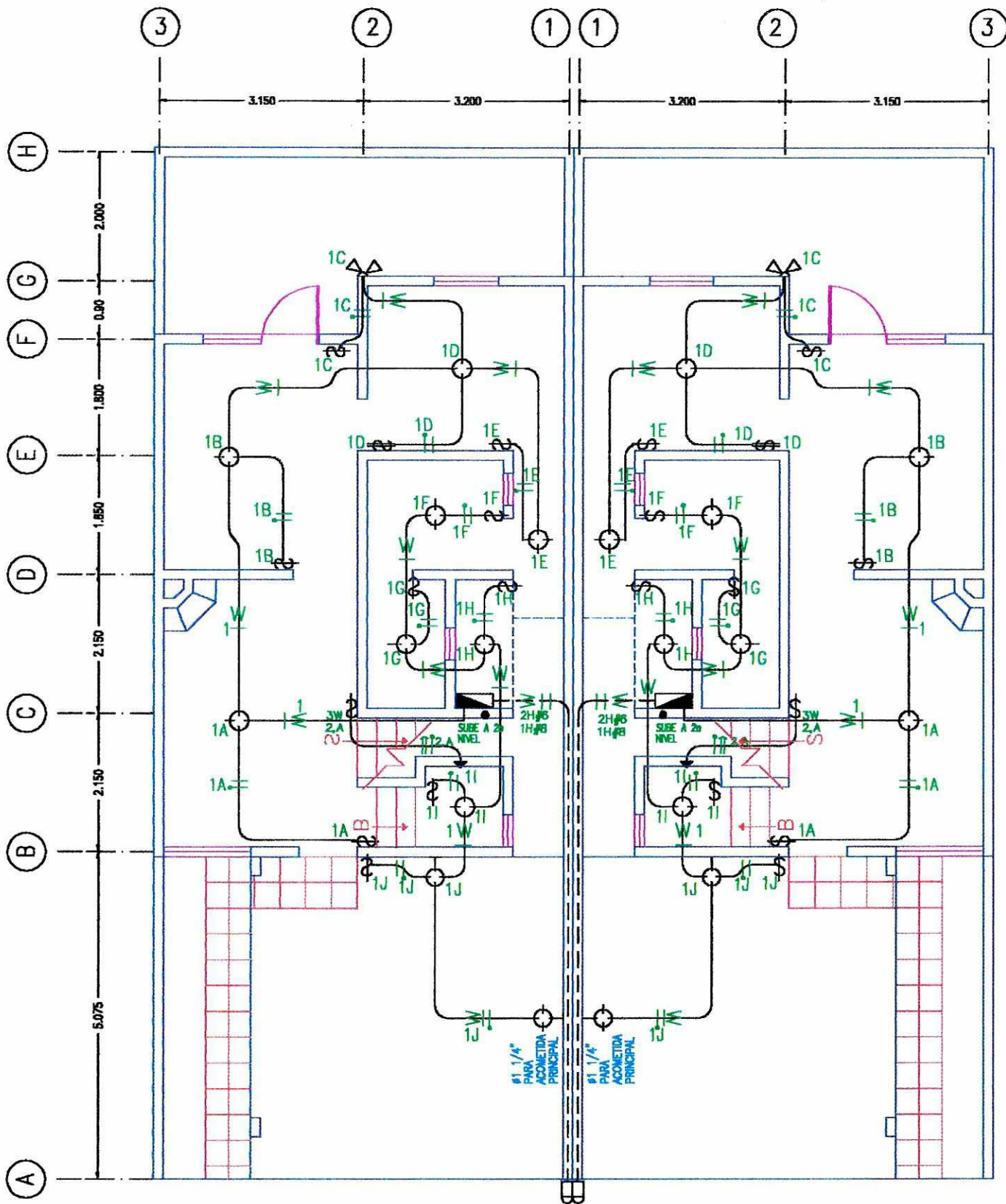
PLANTA BAJA

DRENAJES A. NEGRAS Y A. PLUVIAL



PLANTA ALTA

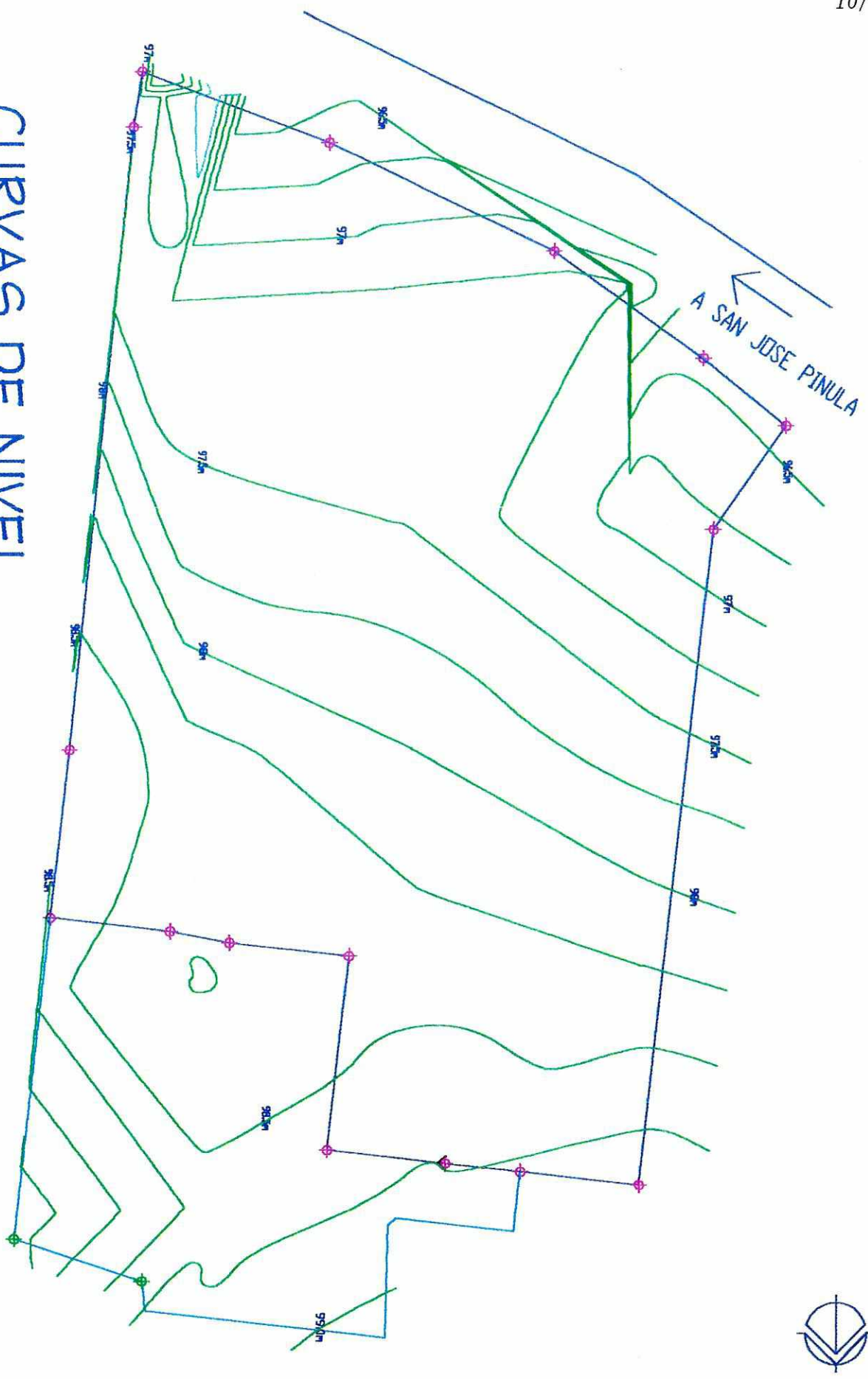
DRENAJES A. NEGRAS Y A. PLUVIAL



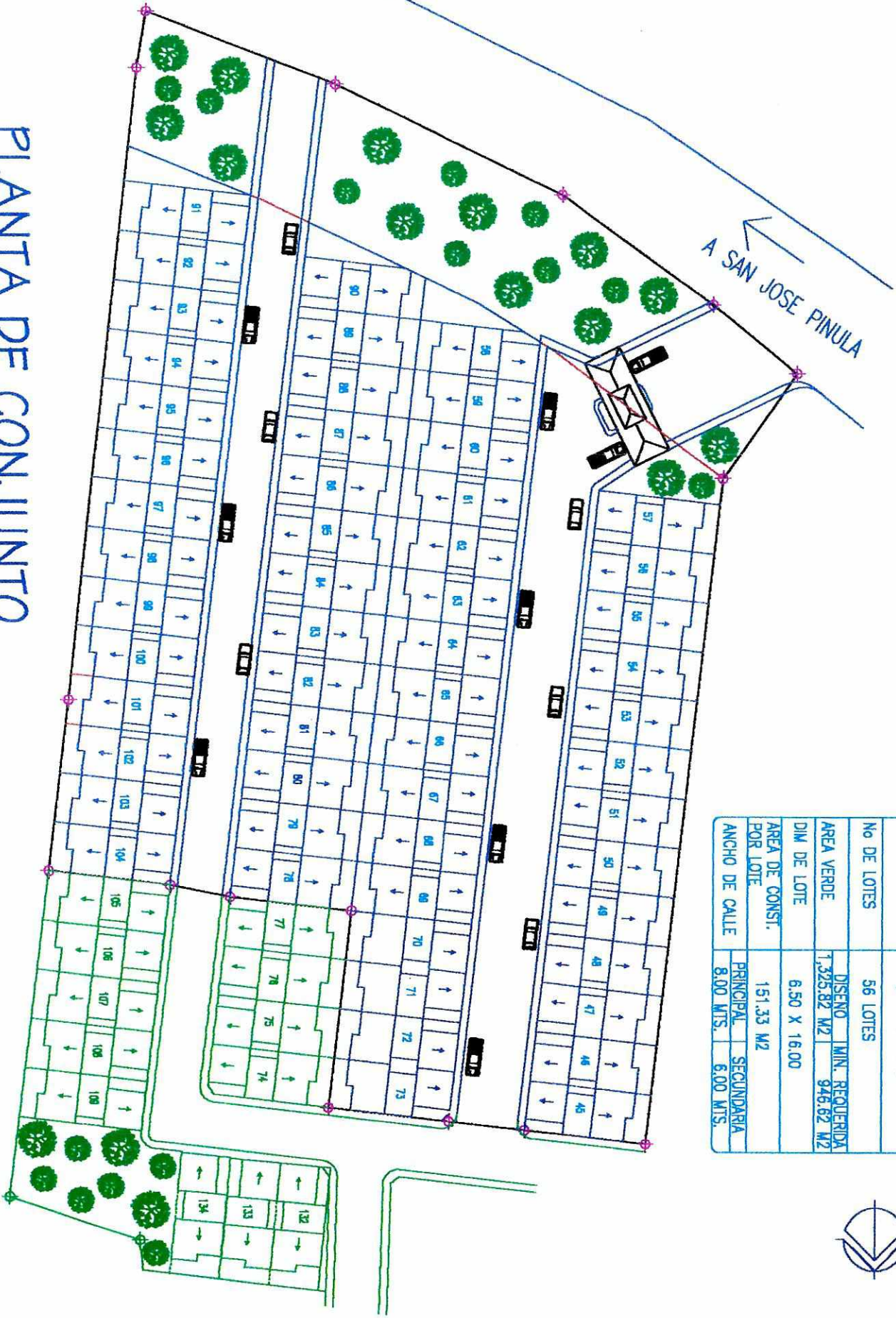
PLANTA BAJA

ILUMINACION

CURVAS DE NIVEL



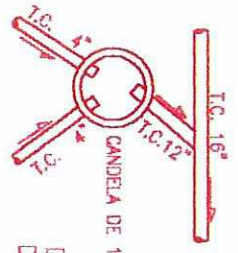
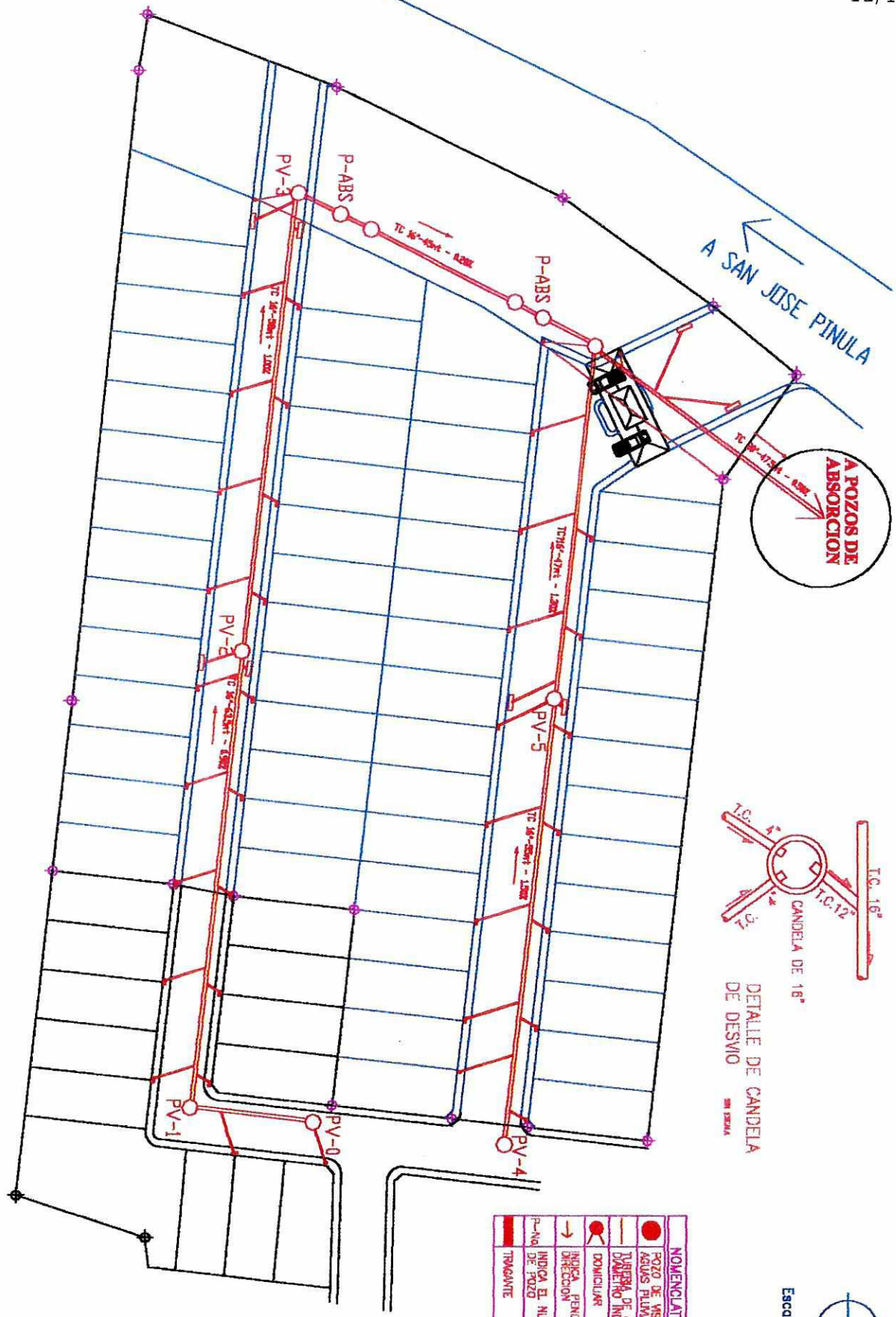
PLANTA DE CONJUNTO



AREA DEL TERRENO	9,466,1803 M2
No DE LOTES	56 LOTES
AREA VERDE	DISEÑO MIN. REQUERIDA 1,325.82 M2 946.62 M2
DIM DE LOTE	6.50 X 16.00
AREA DE CONST. POR LOTE	151.33 M2
ANCHO DE CALLE	PRINCIPAL 8.00 MTS. SECUNDARIA 6.00 MTS.



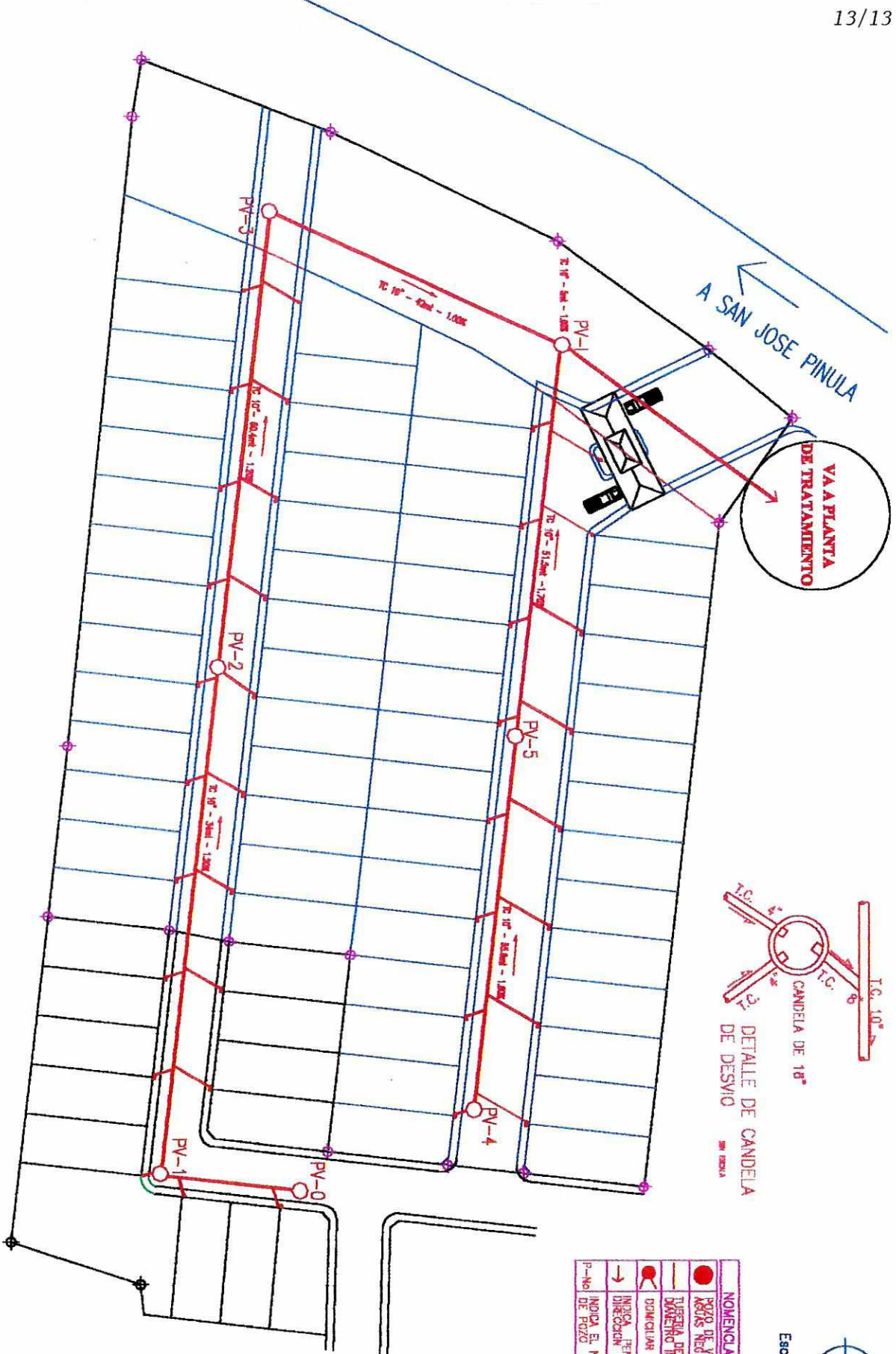
RED DE DRENAJES AGUA PLUVIAL



Escala: 1:250

NOMENCLATURA	
●	POZO DE VISITAS AGUAS PLUVIALES
—	TUBERIA DE CONCRETO DIAMETRO INDICADO
○	DOMICILIAR
→	INDICA PENDIENTE Y SU DIRECCION
P-No	INDICA EL NUMERO DE POZO
—	TRAMANTE

RED DE DRENAJES AGUAS NEGRAS



●	BOCA DE JUNTAS AGUAS NEGRAS
—	TUBERIA DE CONCRETO DIAMETRO INDICADO
○	DOMICULAR
→	INDICA TENDIENTE Y SU DIRECCION
P-NO	INDICA EL NUMERO DE POZO

Escala: 1:250



CANTIDAD DE MATERIALES DE MAESTRERIA PARA 1 M² DE LEVANTADO

MATERIAL	ELEMENTO		FORMA DE COLOCACION	UNIDADES EN 1 M ²	M ³ DE MORTERO DE UNION EN 1 M ²		
	DESCRIPCION	DIMENSIONES (M)					
BARRO COCIDO	LADRILLO	0.065x0.11x0.23	Punta	122	0.06		
			Soga	61	0.03		
			Canto	38	0.01		
		0.065x0.14x0.23	Punta	98	0.06		
			Soga	61	0.03		
			Canto	32	0.01		
		0.065x0.14x0.29	Punta	98	0.06		
			Soga	49	0.03		
			Canto	25	0.01		
PIEDRA POMEZ	BLOCK	0.20 x0.10x0.40	Punta	48	0.07		
			Soga	13	0.01		
		0.20 x0.15x0.40	Punta	33	0.05		
			Soga	13	0.01		
		0.20 x0.20x0.40	Punta	25	0.05		
			Soga	13	0.02		
		ARENA VOLCANICA	BLOCK	0.19 x0.9 x0.39	Punta	55	0.07
					Soga	14	0.01
				0.19 x0.14x0.39	Punta	37	0.04
Soga	14				0.01		
0.19 x0.19x0.39	Punta			28	0.05		
	Soga			14	0.02		

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1m3 DE MORTERO

TIPOS DE MORTERO		PROPORCION	USOS	MATERIALES										OBSERVACIONES
				CEMEN- TO SACOS	CAL VIVA qq	CAL HIDRA BOLSAS	ARENA DE RIO M ³		ARENA ABARILLA M ³		ARENA BLANCA M ³		OTROS	
MEZCLA	SABIE- TA						CERNIDA	SIN CERNIR	CERNIDA	SIN CERNIR	CERNIDA	SIN CERNIR		
X		1:4	COLOCACION DE PISOS		3.05		Ø 3/16" 1.16							0.03 M ³ DE MORTERO POR M ² DE PISO
X		1:3	LEVANTADOS DE PARED DE LADRILLO, TERRACRETO, COLOCACION DE PISOS, REPELLO EN MUROS.		6.00			1.33						
X		1:6	LEVANTADOS DE PARED DE LADRILLO, TERRACRETO, COLOCACION DE PISOS, REPELLO EN MUROS.		2.75			1.33						
X		1:2	CERNIDOS			15.00				Ø 1/16" 1.33				1 M ³ DE MORTERO, CUBRE 200 M ² DE CERNIDO
X		1:2	CERNIDOS		4.00					Ø 1/16" 1.33				1 M ³ DE MORTERO, CUBRE 200 M ² DE CERNIDO
	X	1:3	LEVANTADOS DE PARED DE BLOCK, JUNTAS DE TUBOS DE CEMENTO.	12.00				1.33						
	X	1:5	LEVANTADOS DE PARED DE BLOCK, JUNTAS DE TUBOS DE CEMENTO.	6.00				1.33						
		1:1, 5:6	LEVANTADOS DE PARED DE BLOCK	6.00	4.5				1.00					
X			BLANQUEADO			16.00					Ø 1/16" 1.00			1 M ³ DE MORTERO, CUBRE 250 M ² DE BLANQUEADO
	X	1:1:4	GRANCEADO	9.00		18.00							1 M ³ de Granza	1 M ³ DE MORTERO, CUBRE 75 M ² DE GRANCEADO
	X	1:1:1	FORJADO	20.53							Ø 1/8" 0.59			1 M ³ DE MORTERO, CUBRE 150 M ² DE FORJADO
	X	1:1	ENLUCIDOS EN AREAS DE INTENSO TRANSITO.	20.00										

NOTA: 1 qq DE CAL VIVA EN TERRON, RINDE IGUAL A 1.875 qq DE CAL HIDRATADA (1 QUINTAL = 2 BOLSAS)

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1 M³ DE CONCRETO FRAGUADO

PROPORCION	C	A	P	CEMENTO (SACOS)	ARENA (M ³)	PIEDRIN (M ³)	AGUA-- (GLS.)	U S O S
	1	1½	3	9.8	0.42	0.84	44	Obras hidráulicas, tanques, pilotes.
	1	2	3	8.1	0.52	0.78	40	Obras fabriles, fundaciones maqui- naria pesada.
	1	2	4	7.7	0.48	0.86	37	Vigas columnas y losas.
	1	2½	5	6.5	0.50	0.90	35	Estructuras con cargas poco consi- derables.
	1	3	6	5.6	0.53	0.96	35	Tortas de concreto, aceras.

NOTAS: 1 Saco de cemento tipo Portland I equivale a 1 Pie³, a 42.5 kilogramos y a 94 libras.

VI. BIBLIOGRAFIA

Burstein D., Stasiowski F. "Project Managment", editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, España, 1997, capítulos 1,2,3.

Padilla Aroch, Eddy Alfonso. "Aspectos Relevantes de la Construcción del Proyecto Panorámica Townhouses". (Tesis) Guatemala, 1995.

Salazar García, Luis Fernando. "Recopilación de tablas, relacionadas con la cuantificación de algunos materiales de construcción". Editorial Corporación Gráfica, Guatemala 1996.

Merrit, Frederick. "Manual del Ingeniero Civil". Tercera edición. Tomo IV. Editorial McGraw-Hill. Impreso en México. 1992

Rossetti Paschoal, José. "Introducción a la economía enfoque latinoamericano". Editorial Atlas, SA. 1979. pp. 37-40.