



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"PUNTOS BÁSICOS DE SUPERVISIÓN  
DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN"

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
DE ARQUITECTURA

DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:

CARLOS CASTAÑEDA CEREZO  
AL CONFERIRSE EL TITULO DE  
ARQUITECTO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 1985

DL  
02  
T(348)

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO  
VOCAL 1o.  
VOCAL 2o.  
VOCAL 3o.  
VOCAL 4o.  
VOCAL 5o.  
SECRETARIO

ARQ. EDUARDO AGUIRRE  
ARQ. VÍCTOR MEJÍA  
ARQ. EDUARDO SOSA  
ARQ. CARLOS GRANADOS  
BR. WALTER MONROY  
BR. MARCO TULIO ESCOBAR  
ARQ. HEBER PAREDES

DECANO  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
SECRETARIO

TRIBUNAL EXAMINADOR  
ARQ. EDUARDO AGUIRRE  
ARQ. MAGALY SOTO  
ARQ. EDGARDO TORRES  
ING. VICENTE MAZARIEGOS  
ARQ. HEBER PAREDES  
ARQ. OSCAR ORELLANA

ASESOR

DEDICATORIA

A MIS PADRES

CARLOS Y SILVIA

A MI ESPOSA

CONNIE

A MIS HIJOS

ALEJANDRA SOLEDAD

CARLOS

JUAN PABLO

POR ESTE MEDIO DEJO CONSTANCIA DE  
MI AGRADECIMIENTO AL ARQ. OSCAR  
ORELLANA POR SU TRABAJO DE ASESO-  
RIA A LA PRESENTE TESIS.

PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION  
DE OBRAS DE CONSTRUCCION

## INDICE ANALITICO

### INTRODUCCIÓN

1.	ASPECTOS GENERALES	1
1.1	ORGANIGRAMA DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN	2
1.2	EL SUPERVISOR DE OBRA	7
1.3	TRABAJO EN OFICINA	9
1.4	EQUIPOS DE SEGURIDAD	12
1.5	MATERIALES	14
1.6	MATERIALES PREPARADOS	21
1.7	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	23
1.8	FORMALETAS	24
1.9	ARMADURIA	29
1.10	PRUEBAS DE LABORATORIO	33
2.	TRABAJOS PRELIMINARES	42
2.1	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	43
2.2	UBICACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES	45
2.3	LIMPIEZA Y CHAPEO	46
2.4	EXCAVACIONES Y NIVELACIONES	48
2.5	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES	49
2.6	INSTALACIONES PROVISIONALES AUXILIARES	51
2.7	MEDIDAS DE SEGURIDAD	52

3.	TRAZOS Y REPLANTEOS	54
3.1	VERIFICACIÓN DE PLANOS	55
3.2	ALINEACIONES	55
3.3	TRAZOS	56
3.4	NIVELACIONES	58
3.5	MARCADO	59
3.6	SEGURIDAD	59
4.	CIMENTACIONES	61
4.1	TRABAJOS PRELIMINARES	62
4.2	EXCAVACIONES	63
4.3	CIMENTACIONES CORRIDAS	65
4.4	CIMENTACIONES AISLADAS	66
4.5	APUNTALAMIENTOS	68
4.6	MEDIDAS DE SEGURIDAD	69
5.	INSTALACIONES	71
5.1	GENERALIDADES	72
5.2	AGUA POTABLE	72
5.3	DRENAJES	74
5.4	ELECTRICIDAD	76

6.	LEVANTADOS	80
6.1	GENERALIDADES	81
6.2	REPLANTEO DE MUROS	83
6.3	LEVANTADO DE MUROS	83
6.4	LEVANTADO DE ARCOS Y BOVEDAS	86
6.5	ANDAMIOS	87
7.	FORMALETAS	90
7.1	DE MADERA	91
7.2	FORMALETAS METÁLICAS	93
7.3	FORMALETA PARA ESCALERAS	95
8.	ARMADURAS	97
8.1	ARMADURÍA DE CIMIENTOS	98
8.2	ARMADURÍA PARA VIGAS	99
8.3	ARMADURÍA PARA LOSAS	100
8.4	ARMADURÍA PARA MUROS	102
8.5	ARMADURÍA PARA ESCALERAS	103
9.	TECHOS	104
9.1	ARTEZÓN	105
9.2	LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO	108
9.3	SEGURIDAD	111

10.	REVESTIMIENTOS O ACABADOS	112
10.1	GENERALIDADES	113
10.2	ACABADOS RÚSTICOS	114
10.3	ACABADOS FINOS	117
11.	PISOS Y AZULEJOS	121
11.1	PISOS	122
11.2	AZULEJOS	126
12.	PUERTAS Y VENTANAS	127
12.1	PUERTAS	128
12.2	VENTANAS	129
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	130
	BIBLIOGRAFIA	135

0, INTRODUCCION

## INTRODUCCION

CUANDO SE ME PRESENTO EL REQUISITO DE ELABORACION DE TESIS PENSE QUE ESTA DEBERIA ABARCAR UN TEMA QUE PUDIERA SER FUNCIONAL EN EL CAMPO DE LA CONSTRUCCION. ES ASI COMO AHORA SE HA ELABORADO UNA TESIS SOBRE "PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION DE OBRAS DE CONSTRUCCION". CON ESTO SE PRETENDE TENER UN MANUAL DE FACIL INTERPRETACION Y QUE, DE MANERA CONCISA, CONTENGA LO BASICO PARA EFECTUAR LA SUPERVISION EN CUALQUIER OBRA DE CONSTRUCCION. EN EL TRABAJO NO SE HA TOMADO EN CONSIDERACION LOS ASPECTOS QUE PODRIAMOS LLAMAR SUPERESTRUCTURALES DE OBRA COMO SERIAN ASPECTOS LEGISLATIVOS Y DE TRAMITES MUNICIPALES, NI TAMPOCO ASPECTOS QUE PODRIAN SER DE INFRAESTRUCTURA COMO SERIA URBANIZACIONES YA QUE, CONSIDERO QUE CADA UNO DE ESTOS TEMAS SERIAN OBJETO DE UNA TESIS PARTICULAR. SIN EMBARGO, CON LOS CONTENIDOS DE LA TESIS SE ABARCA LA PARTE MEDULAR DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCION SEAN ESTAS PEQUEÑAS RESIDENCIAS O GRANDES EDIFICIOS.

COMO DICE EL TEMA SE TOMARON PUNTOS BASICOS, O SEA, NO SE ABARCARAN ASPECTOS PARTICULARES, YA QUE, COMO SE COMPRENDERA ESTO ES UNA TAREA CASI INTERMINABLE. CREO QUE EN ESTA TESIS SE ABARCAN LOS PRINCIPALES PUNTOS Y DE ESTOS SE PODRA TENER CRITERIO PARA PROBLEMAS ESPECIFICOS DE CADA OBRA EN PARTICULAR. HAY QUE REDUNDAR QUE, CUANDO SE MENCIONAN PUNTOS BASICOS, ESTOS SON PUNTOS CLAVES DE SUPERVISION DE OBRAS EN CADA UNO DE LOS ASPECTOS CONTENIDOS EN EL PROGRAMA ANALITICO Y NO, PROCESOS DE CONSTRUCCION; TAMBIEN SE VERAN ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON TRABAJO DE GABINETE, AUNQUE DE UNA MANERA GENERAL Y NO CON TODA LA PROFUNDIDAD DEL CASO, SINO QUE, SOLO LO QUE PUEDE SER AUXILIAR DE TRABAJO DEL SUPERVISDR.

## II

### OBJETIVOS DE LA TESIS

#### GENERALES

- LOGRAR LA ELABORACION DE UN PRONTUARIO QUE CONTENGA LOS PUNTOS BASICOS QUE DEBEN SER SUPERVISADOS POR EL ENCARGADO DE UNA OBRA DESDE QUE ESTA SE INICIA HASTA SU FINALIZACION.
- QUE A TRAVES DE LA CONSULTA DE LA TESIS, SE LOGRE UNA MAYOR CALIDAD DE OBRA, EN VISTA DE TENER DETALLADOS, UN RESUMEN DE LOS PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION, QUE INCLUSIVE, PUEDEN SERVIR DE REFERENCIA PARA MEJORA DE METODOS.

#### ESPECIFICOS

- QUE LA TESIS SE ADAPTE A UNA PARTE SUSTANCIAL DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE SUPERVISION DE OBRAS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- QUE LA TESIS SEA DOCUMENTO DE CONSULTA PARA PERSONAS QUE LABORAN EN CONSTRUCCION Y PARA ESTUDIANTES DE LOS CURSOS DE SUPERVISION DE OBRAS.

### III

#### PROBLEMATIZACION

EL CONTENIDO DE LA TESIS RESPONDE A UNA PARTE DEL PROGRAMA DE SUPERVISION DE OBRAS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, PERO NO TODOS LOS CONTENIDOS, ESTO IMPLICA QUE QUEDO PARTE DEL PROGRAMA PARA QUE PUEDA SER DESARROLLADO POR FUTUROS ALUMNOS QUE PROPONGAN PUNTO DE TESIS. ES LOGICO QUE EL TEMA PROPUESTO ES MUY EXTENSO Y QUE, POR LO MISMO, SOLO SE DESARROLLO COMO EL NOMBRE DE LA TESIS LO DICE, "LOS PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION EN OBRAS DE CONSTRUCCION", CON ESTO SE CREE QUE SE ABARCARA UN TEMA MUY NECESARIO EN EL MEDIO NACIONAL Y QUE, HASTA LA FECHA LA MAYORIA DE LAS PERSONAS VINCULADAS AL MEDIO LD SABEN Y MANEJAN DE MANERA EMPIRICA E INTUITIVA.

SE TIENE CONCIENCIA QUE EL TEMA ES BASTANTE AMPLIO Y DELICADO, QUE POR ESTO, CONLLEVA UN TRABAJO EXHAUSTIVO DE INVESTIGACION TANTO DE CAMPO COMO DE GABINETE.

PARA LLEVAR A CABO DICHO TRABAJO SE HIZO NECESARIO CONTAR CON UNA EXTENSA FUENTE BIBLIOGRAFICA Y CON ENTREVISTAS DIRECTAS A PERSONAL DE OBRA.

EL PRINCIPAL PROBLEMA DE LA TESIS CONSISTIO EN LA ELECCION DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN OBRAS DE CONSTRUCCION, ESTO DEFINITIVAMENTE SALIO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO QUE REALICE A TRAVES DE ENTREVISTAS CON PERSONAS DE EXPERIENCIA QUE LABORAN EN OBRA.

FINALMENTE SE VERA QUE HABRAN ASPECTOS QUE PARECERAN SUMAMENTE SENCILLOS O TRIVIALES, PERO QUE SIN EMBARGO, PUEDEN SER DETERMINANTES EN EL FUTURO DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO.

#### TECNICAS DE INVESTIGACION

PARA LA CONSECUSSION DE LOS OBJETIVOS SE CONTEMPLA LA REALIZACION DE UNA INVESTIGACION TEORICO PRACTICA. EL ASPECTO TEORICO FUE BASICAMENTE A TRAVES DE INVE-

#### IV

TIGACION BIBLIOGRAFICA, LO RELATIVO A LA INVESTIGACION PRACTICA ESTA SE HIZO A PIE DE OBRA EN BASE A OBSERVACION DIRECTA, ANALISIS DE RESULTADOS EN OBRA Y ENTREVISTA DIRECTA CON PERSONAL RELACIONADO.

#### RECURSOS

A FIN DE REALIZAR EL TRABAJO SE CONTO CON UNA EXTENSA BIBLIOGRAFIA SOBRE TEMAS ESPECIFICOS Y LA CONEXION NECESARIA CON PERSONAL QUE LABORA EN OBRAS. FUE NECESARIO TAMBIEN UN PROFESIONAL DE LA ARQUITECTURA QUE GUIO EL TRABAJO DE TESIS A FIN DE NO EXTENDERSE DEMASIADO O BIEN QUEDAR CORTO EN LOS TEMAS PROPUESTOS EN EL CONTENIDO.

EN LO RELATIVO A LA BIBLIOGRAFIA SE TOMARON COMO BASE MANUALES DE CONSTRUCCION ELABORADOS EN INSTITUTOS DE FORMACION PROFESIONAL DE GUATEMALA, VENEZUELA, ESPAÑA Y BRASIL. DICHS MANUALES SON RECOPIACIONES DE TRATADOS DE CONSTRUCCION DE RECONOCIDO PRESTIGIO INTERNACIONAL.

#### JUSTIFICACION

##### - EN EL CAMPO DE LA ARQUITECTURA

LA ELABORACION DE UNA TESIS QUE CONTENGA PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION DE CONSTRUCCION CONSTITUYE UN VALIOSO MATERIAL DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES, SUPERVISORES, MAESTROS DE OBRA, SUPERVISORES DE CREDITOS Y PROFESIONALES QUE TRABAJAN EN ASPECTOS DE CONSTRUCCION, YA QUE, ES UN DOCUMENTO DE FACIL MANIOBRABILIDAD Y CONCISO; DE CONSULTA INMEDIATA EN OBRA QUE PERMITIRA GUIAR UNA SUPERVISION SIN CAER EN LA IMPROVISACION Y CON CIERTO ORDEN LOGICO POR RENGLONES DE OBRA.

##### - BENEFICIO AL PUEBLO GUATEMALTECO

ES EVIDENTE QUE AL EXISTIR UN MANUAL SOBRE ASPECTOS DE SUPERVISION ACORDE A LA TERMINOLOGIA Y METODOS DE TRABAJO A NIVEL NACIONAL INCIDIRA DIRECTAMENTE

EN LA FORMACION DEL PERSONAL QUE TRABAJA EN OBRAS DE CONSTRUCCION, TANTO EN COMPLEMENTACION, COMO EN ADQUISICION DE NUEVOS CONOCIMIENTOS, QUE QUIZA, PERMITIRAN AL OBRERO PROMOCIONARSE DENTRO DE LA EMPRESA Y AL PROFESIONAL CONTAR CON PERSONAL CON UN NIVEL DE CALIFICACION MAS ALTO. ESTO A NIVEL NACIONAL PODRIA REDUNDAR EN UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD EN OBRAS, CON LOS CONSIGUIENTES BENEFICIOS QUE ESTO CONLLEVA, ES DECIR, GANANCIAS EN TIEMPO, CALIDAD, ECONOMIA Y SEGURIDAD EN OBRA; A LA VEZ QUE UN MEJOR ESTATUS ECONOMICO A LAS PERSONAS.

SI SE PIENSA EN UN BENEFICIO REAL PARA EL PUEBLO GUATEMALTECO, SE PROPONE UNA ESTRATEGIA DE DIVULGACION DE ESTA TESIS EN EL MEDIO NACIONAL. ESTO PODRIA HACERSE SI SE HACE DEL CONOCIMIENTO DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA CONSTRUCCION, TALES COMO: UNIVERSIDADES, COLEGIOS PROFESIONALES, INSTITUCIONES DE FORMACION PROFESIONAL E INSTITUCIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TANTO ESTATALES COMO DE AYUDA.

EN GENERAL, CREO QUE LOS CONTENIDOS DE LA TESIS, AYUDAN BASTANTE A MUCHAS DE LAS PERSONAS QUE EN GUATEMALA TRABAJAN COMO SUPERVISORES DE OBRA, QUE CONTARAN CON UNA FUENTE BIBLIOGRAFICA ESPECIFICA SOBRE ASPECTOS DE SUPERVISION, Y PERMITIRAN SOLUCIONAR PROBLEMAS INMEDIATOS EN OBRAS DE CONSTRUCCION O BIEN, PREVENIRLOS ANTES QUE SE SUCEDAN.

- ANTECEDENTES

PARA LA PRESENTACION DE LA PROPUESTA DE TESIS SE TOMARON VARIOS FACTORES ENTRE LOS CUALES TENEMOS:

A) SE LOGRO DETECTAR UNA NECESIDAD DE COLABORAR CON EL DESARROLLO DE LA MAYORIA DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE SUPERVISION DE OBRAS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA USAC.

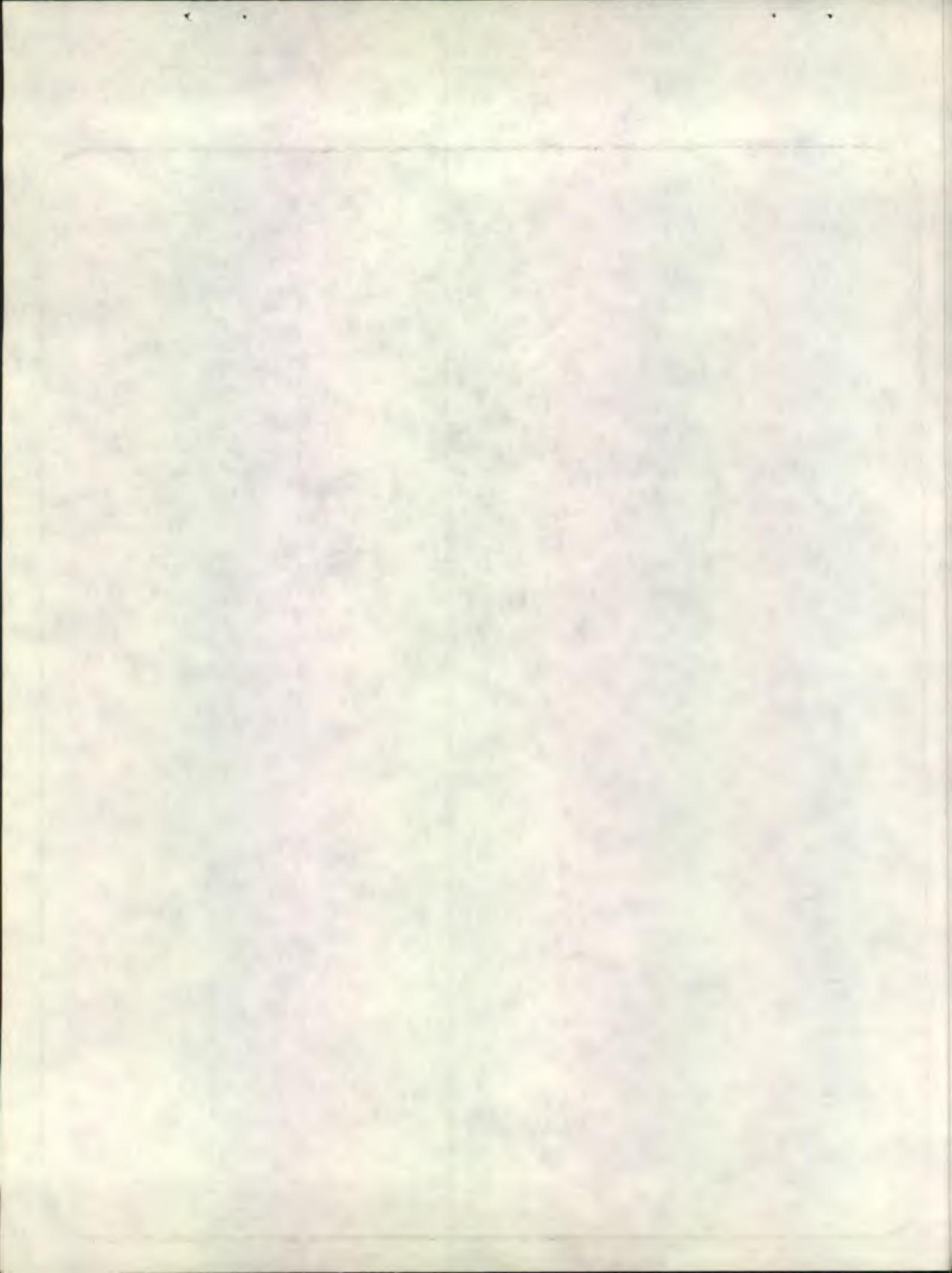
## VI

B) SE TRATARIA DE RESUMIR EN PUNTOS BASICOS DE SUPERVISION DE OBRAS, OTROS TRABAJOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD, PERO QUE, SIN EMBARGO, SON RELATIVOS A PROCESOS DE CONSTRUCCION Y NO DIRECTAMENTE SUPERVISION.

C) SE VIO LA NECESIDAD DE ELABORAR A TRAVES DE INVESTIGACIONES BIBLIOGRAFICAS Y EXPERIENCIAS PRACTICAS, UN PRONTUARIO DE FACIL INTERPRETACION PARA LLEVAR UNA SUPERVISION DE OBRA DE MANERA RACIONAL Y CRONOLOGICA.

COMO RESULTADO DE LOS PUNTOS ANTERIORES ES QUE SE DETECTO LA EVIDENTE NECESIDAD DE LA ELABORACION DE UNA TESIS SOBRE PUNTOS DE SUPERVISION, POR LO CUAL SE PIDIO ASESORIA AL CATEDRATICO DEL CURSO, A FIN DE QUE, GUIE UN TRABAJO QUE TENGA UN CARACTER FUNCIONAL Y NO SEA UN SIMPLE REQUISITO DE GRADUACION. SE ESPERA LOGRAR CON LA TESIS UN VALIOSO AUXILIAR EN EL CAMPO DE LA CONSTRUCCION A NIVEL NACIONAL.

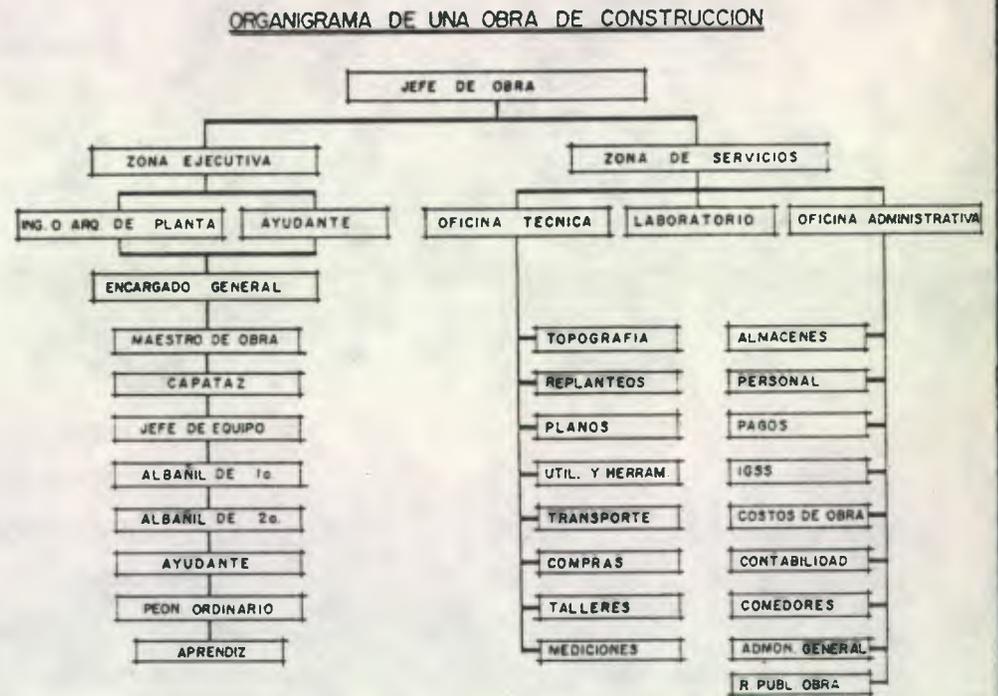
1. ASPECTOS GENERALES



1. ASPECTOS GENERALES

AQUI SE CONSIDERAN TODOS AQUELLOS ASPECTOS GENERALES COMUNES A LOS PRINCIPALES ASPECTOS DE UNA OBRA Y EN RELACION CON LO MAS IMPORTANTE DE CADA UNO DE ELLOS.

1.1 ORGANIGRAMA DE UNA OBRA DE CONSTRUCCION:



FUENTE: MANUAL DE ENCARGADO DE OBRAS URBANAS.

## 1.1.1 MANUAL DE FUNCIONES

## - ZONA EJECUTIVA

OBSERVAMOS AQUI UNA ORGANIZACION, EN QUE LAS ORDENES SIGUEN UNA LINEA RECTA Y LAS RESPONSABILIDADES ESTAN BIEN DEFINIDAS.

AQUI INTERVIENE DIRECTAMENTE LA EJECUCION, POR SER DONDE SE REALIZAN LAS UNIDADES DE OBRA.

## - EL JEFE DE LA OBRA

DE EL PARTEN TODAS LAS LINEAS DE MANDO. ES LA MAXIMA AUTORIDAD EN LA OBRA.

ES EL ENCARGADO DE LA ORGANIZACION, PLANIFICACION Y COORDINACION DEL TRABAJO.

ES EL RESPONSABLE DE TODO EL PERSONAL Y EL PUENTE ENTRE LA GERENCIA Y LA OBRA.

EL ES RESPONSABLE DE EJECUTAR LA OBRA, EN EL TIEMPO MINIMO Y CON EL COSTO TAMBIEN MINIMO.

## - ARQUITECTO O INGENIERO EN PLANTA

ES EL EMPLEADO TECNICO QUE POSEE UN TITULO PROFESIONAL Y ESTA BAJO LAS ORDENES

INMEDIATAS DEL JEFE DE OBRA, COLABORA CON EL MISMO EN LAS FUNCIONES DE REALI-

ZACION QUE SE LE HAN ENCOMENDADO, TENIENDO EN LA OBRA LA RESPONSABILIDAD LIMITADA.

## - EL AYUDANTE

CON LA MISMA ACTIVIDAD RESPECTO DE LA OBRA QUE EL PROFESIONAL, SOLAMENTE QUE

EL AYUDANTE PUEDE TENER EL TITULO O NO.

## - ENCARGADO GENERAL

ES UN TRABAJADOR CON CONOCIMIENTOS DE MAESTRO DE OBRA, BAJO LAS ORDENES DEL JE-

FE DE OBRA, CON VARIOS ENCARGADOS A SU MANDO, ADOPTA LAS MEDIDAS DE ORGANIZA-

CION Y SEGURIDAD PARA EJECUTAR DEBIDAMENTE LAS OBRAS.

SUS CONOCIMIENTOS SERAN LOS SUFICIENTES PARA REALIZAR LAS ORDENES DE SUS SUPERIORES. ESTA PERSONA SERA LA RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO DE LA DISCIPLINA, SEGURIDAD DEL PERSONAL, DISTRIBUCION DEL TRABAJO EN LA OBRA U OBRAS A SU CARGO. ADEMAS DE DON DE MANDO, POSEERA ENERGIA Y DISCRECION SUFICIENTES, PARA QUE EN LA CONTINUA RELACION, SE HAGA RESPETAR Y OBEDECER, MANTENIENDO SIEMPRE LAS MEJORES RELACIONES Y OFRECIENDO EL MAXIMO RENDIMIENTO.

- MAESTRO DE OBRA

ESTE HOMBRE, QUE ESTA CONSIDERADO COMO LA PERSONA DE CONFIANZA DE LA EMPRESA, ES EL TRABAJADOR QUE DEBERA CONOCER ALINEACIONES, REPLANTEOS, CUBICACIONES, INTERPRETACION DE PLANOS, LAS TECNICAS DE LAS ESPECIALIDADES DE LA OBRA Y DE FORMA SOMERA LOS DISTINTOS OFICIOS. ASIMISMO, SERA ADEPTO DE LOS CONOCIMIENTOS DE DISTRIBUCION DE PERSONAL, ORGANIZACION DEL TRABAJO, SEGURIDAD, ELEMENTOS DE ARITMETICA Y GEOMETRIA.

EL ENCARGADO DE LAS OBRAS PUBLICAS, TENDRA UNA CAPACIDAD SIMILAR, DIRIGIDA EN SU ESPECIALIDAD, CONOCIENDO APARATOS Y PLANOS TOPOGRAFICOS, COLOCACION DE VIAS, APUNTALAMIENTO DE TUNELES, ZANJAS Y POZOS, EXPLOTACION DE CANTERAS, FUNCIONAMIENTO DE APARATOS Y MAQUINAS.

- CAPATAZ

ES EL TRABAJADOR QUE EJERCE FUNCIONES DE MANDO, SOBRE OPERARIOS CALIFICADOS O SIN CALIFICAR. SU MISION ES VIGILAR Y DIRIGIR LOS TRABAJOS DE UN SECTOR DE OBRA QUE LE HAYA ENCOMENDADO EL ENCARGADO, SIENDO RESPONSABLE DE SU CORRECTA EJECUCION PRACTICA. PARA DESEMPEÑAR SU PUESTO, DEBERA CONOCER SIN PROFUNDIDAD: REPLANTEOS, ALINEACIONES, NIVELACIONES, INTERPRETACION DE PLANOS. TENDRA ADEMAS, DOTES DE MANDO, NOCIONES SOBRE ORGANIZACION DEL TRABAJO, RENDIMIENTO Y DISTRIBUCION DE PERSONAL. DEBE ESTAR PREPARADO PARA SUSTITUIR AL EN ---

CARGADO EN CUALQUIER MOMENTO, SIEMPRE QUE ESTA SUSTITUCION SEA POR POCO TIEMPO.

- EL JEFE DE EQUIPO

ESTE HOMBRE, QUE PUEDE TENER AUTONOMIA EN SU FUNCION, UNA VEZ RECIBIDA LA ORDEN DEL MAESTRO DE OBRAS O CAPATAZ, SEGUN LA DISTRIBUCION DEL PERSONAL, DIRIGE EL TRABAJO QUE HAN DE REALIZAR LAS CUADRILLAS O EL PERSONAL DE SU GRUPO. ESTE PUESTO, EN LA REALIDAD NO EXISTE COMO TAL, SIENDO UN COLABORADOR CON EL GRUPO DE TRABAJO Y UN PUENTE ENTRE ESTE Y EL SUPERIOR QUE LE DA LA ORDEN, ANTE EL QUE SE HACE RESPONSABLE DE LA EJECUCION. EL JEFE DE GRUPO NO TIENE AUTORIDAD SOBRE LOS HOMBRES DE SU GRUPO, QUE PUEDEN VARIAR ENTRE 5 Y 15 Y QUE, EN ORGANIZACION, LA CIFRA OPTIMA DE UN EQUIPO DE TRABAJO ES DE 8 HOMBRES. LA CONDICION DE JEFE, NO LE EXIME DE TRABAJR, AUNQUE POR CONCEPTO DE JEFE DE GRUPO, PERCIBA UNA SUBVENCION COMPLEMENTARIA POR EL TIEMPO QUE PERMANEZCA EJERCRIENDO ESTAS FUNCIONES Y SU TRABAJO CONSISTE EN EL PERFILAMIENTO DE LA PARTE DE LA OBRA ENCOMENDADA.

- ALBAÑIL DE PRIMERA

CORRESPONDE A ESTE PUESTO REALIZAR CORRECTAMENTE, CON OPTIMO RENDIMIENTO Y LA MAXIMA ECONOMIA DE MATERIALES Y CON EL DOMINIO DEL OFICIO, TODAS LAS FUNCIONES DE SU OFICIO, INCLUSO LAS QUE REQUIERAN MAYOR DELICADEZA Y ESMERO.

- ALBAÑIL DE SEGUNDA

SON TRABAJADORES SEMICALIFICADOS QUE, MEDIANTE APRENDIZAJE ADQUIRIDO, EJECUTAN LOS TRABAJOS CORRIENTES, CON RENDIMIENTO CORRECTO Y ECONOMIA DE MATERIALES, INTERPRETANDO CROQUIS Y PLANOS SENCILLOS.

- AYUDANTES

EL AYUDANTE, QUE PUEDE PROCEDER DE APRENDIZ O DE PEON ESPECIALIZADO, AL IGUAL QUE LOS ANTERIORES PUEDE ACREDITAR CONOCIMIENTOS GENERALES DEL OFICIO, AUXI-

LIANDO AL ALBAÑIL EN LA EJECUCION DE SUS TRABAJOS, O EFECTUANDO POR SI SOLO OTROS DE MENOR IMPORTANCIA CON SUPERVISION DEL ALBAÑIL O DEL CAPATAZ.

- PEON ORDINARIO

NO TIENE OTRA MISION ESTE PUESTO QUE LA DE REALIZAR TRABAJOS QUE REQUIERAN UNICAMENTE ESFUERZO FISICO.

EXISTEN OTROS PUESTOS COMO EL DE APRENDIZ, QUE CON CONTRATACION ESPECIAL CON LA EMPRESA, ESTA SE OBLIGA A ENSEÑAR, POR SI O SUS DEPENDENCIAS, LA PRACTICA DEL OFICIO.

ZONA DE SERVICIOS

DENTRO DE ESTA ZONA NO EJECUTIVA DE OBRA, LA ORGANIZACION PUEDE SER PARCIAL, SIEMPRE DEPENDIENTE DEL JEFE DE OBRA. LAS RESPONSABILIDADES EN ESTA ZONA SON MAS LIMITADAS. NO INTERVIENE DIRECTAMENTE EN LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL PROYECTO, PERO SIN ELLA, LA PARTE EJECUTIVA NO PUEDE REALIZAR SU MISION CORRECTAMENTE. ESTA ZONA SE DA GENERALMENTE EN OBRAS DE IMPORTANCIA.

- OFICINA TECNICA

ESTE ORGANO DE LA OBRA, COMO INSTALACION DE SERVICIO, TIENE DOS GRANDES FUNCIONES:

- A) ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO DE ACUERDO CON LA PROGRAMACION DEL CALENDARIO.
- B) MANTENIMIENTO DEL CONTROL OBRA-PROYECTO.

ESTE GRUPO DE SERVICIOS O ZONA NO EJECUTIVA, TIENE UN CONSTANTE CONTACTO CON LA OBRA, A LA QUE ESTA INTIMAMENTE UNIDA, YA QUE TODO PROBLEMA DE INDOLE TECNICO, HABRA DE SER SOLUCIONADO POR LA MISMA EN SUS DEPENDENCIAS O SECCIONES.

- OFICINA ADMINISTRATIVA

LOS TRABAJOS QUE AQUI SE REALIZAN, SON CLASICOS DE SERVICIOS A LA OBRA, EN ESTE CASO DE ADMINISTRACION GENERAL Y CONTROL DEL GASTO.

POR SER BASTANTE INDEPENDIENTE DE LOS TRABAJOS DE OBRA, PODRA ENCONTRARSE DISTANCIADA DE ESTA, AUNQUE NO ES CONVENIENTE ALEJARLA DE LA EJECUCION.

- LABORATORIO DE LA OBRA

SU INSTALACION PROCEDE CUANDO LAS DIMENSIONES DE LA OBRA SEAN CONSIDERABLES. SU FUNCIONAMIENTO SE DA CON MAS FRECUENCIA EN LA OBRA DE TIPO PUBLICA, EN QUE POR LAS CARACTERISTICAS DE EJECUCION O DE CONTRATACION, SE HACE INDISPENSABLE. SUS FUNCIONES PRINCIPALES SON LAS DE ENSAYOS DE MATERIALES, DOSIFICACIONES, ESTUDIO SOBRE CONCRETOS, ARIDOS, RESISTENCIAS, DENSIDADES, TIERRAS, COMPACTACIONES, ASFALTOS, ETC.

EL LABORATORIO TIENE LA MISION DE CUMPLIR ESPECIALMENTE LAS CONDICIONES QUE SE ESPECIFICAN EN EL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS, RESPECTO DE UNA GARANTIZADA EJECUCION, DE LAS UNIDADES DEL PRESUPUESTO.

1.2 EL SUPERVISOR DE OBRA:

EL SUPERVISOR ES LA PERSONA QUE CONTROLA LA CALIDAD DEL TRABAJO DE LAS OCUPACIONES DE OBRA, ASI COMO, DEBE SABER ASPECTOS DE OTRAS ESPECIALIDADES RELACIONADAS. ESTA A CARGO DE LA SUPERVISION DE ASPECTOS TANTO CUALITATIVOS COMO CUANTITATIVOS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO. TIENE TAMBIEN DENTRO DE SUS ATRIBUCIONES LA SEGURIDAD DEL PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS. OCASIONALMENTE EFECTUAR PLANIFICACION DE TRABAJOS.

1.2.1 RESPONSABILIDAD:

- DELEGAR RESPONSABILIDADES, DE ACUERDO A PLAN DE TRABAJO, ELABORADO POR EL MISMO.

- LLEVAR UNA BITACORA DE DBRA Y CONFRONTARLA CONSTANTEMENTE CON LA PROGRAMACION.
- EJERCER FUNCIONES DE CONTROL EN CALIDAD DE TRABAJO, CANTIDAD, TIEMPOS, SEGURIDAD, ETC.
- MANTENER BUENAS RELACIONES CON SUS SUBORDINADOS ASI COMO CREARLAS ENTRE ELLOS.
- LLEVAR CONTROLES E INFORMES ESCRITOS.
- DAR ORDENES DE TRABAJO EN CADA UNO DE LOS ASPECTOS DE DBRA.
- CON MANDO INTERMEDIO, SERA EL ENLACE ENTRE EL PERSONAL OPERATIVO Y EL EJECUTIVO, AL CUAL DEBE MANTENER INFORMADO DEL AVANCE Y PROBLEMAS TECNICOS.
- DEBE COMPROBAR EXISTENCIAS DE MATERIAL Y VELAR POR SU BUEN USO Y MANEJO.
- SUPERVISARA QUE SE MANTENGAN LOS NIVELES JERARQUICOS, RESPETANDOS Y HACIENDO QUE SE RESPETEN.
- DEBE RESOLVER DETALLES CONSTRUCTIVOS NO PREVISTOS EN LOS PLANOS.

#### 1.2.2 REQUISITOS

##### 1.2.2.1 TECNICOS:

- ESTUDIOS DE TECNICO D UNIVERSITARIO
- EXPERIENCIA PRACTICA
- CONOCER DIVERSIDAD DE ACTIVIDADES
- SEGURIDAD EN LA DIRECCION Y CONTROL DEL DESARROLLO DEL TRABAJO DE DBRA
- SER UN TRABAJADOR-EJEMPLO

## 1.2.2.2 INTELECTUALES:

- SENTIDO DE ORGANIZACION Y DISTRIBUCION
- FACILIDAD PARA EL MANDO
- PENSAMIENTO DINAMICO
- VISION CLARA SOBRE LAS MEDIDAS PARA CADA CASO
- CAPACIDAD PARA MANTENER EL CONTACTO Y LA DISTANCIA
- RELACIONES HUMANAS
- CAPACIDAD PARA MEDIAR ENTRE SUS SUPERIORES Y COLABORADORES
- SENTIDO DE ORDEN Y DESTREZA PROFESIONAL
- CAPACIDAD PARA ABORDAR CORRECTAMENTE A SUS SUBORDINADOS.

## 1.2.2.3 DE CARACTER:

- DESEO DE ASUMIR RESPONSABILIDADES Y DESARROLLAR SU INICIATIVA
- CARACTER FIRME Y CONFIANZA EN SI MISMO
- ALTO SENTIDO DE JUSTICIA
- AUTODOMINIO
- INFUNDIR CONFIANZA
- EJEMPLARIDAD EN EL DESEO DE ACTUAR.

## 1.3 TRABAJO EN OFICINA:

## 1.3.1 ESTUDIO DE LOS PLANOS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS QUE EL SUPERVISOR DEBE CUIDAR EN EL ESTUDIO DE LOS PLANOS SON:

- VERIFICAR QUE LOS PLANOS ESTEN COMPLETOS PARA PODER REALIZAR LA OBRA.
- COMPROBAR DATOS TECNICOS EN LOS PLANOS, TALES COMO: COTAS, DETALLES, ESCALAS, CLARIDAD EN EL DIBUJO, ETC.
- COMPROBAR CONJUNTAMENTE CON EL ARQUITECTO DISEÑADOR LA TOTALIDAD DE LOS PLANOS CONFRONTANDO QUE NO HAYA DISCREPANCIAS ENTRE PLANOS DE ARQUITECTURA, INSTALACIONES, ESTRUCTURAS, ETC.
- ESTUDIAR DETENIDAMENTE LOS PLANOS DE MANERA QUE DE ESTOS, PUEDA LOGRARSE CUANTIFICACION DE ELEMENTOS, MATERIALES, DISTRIBUCION DE TRABAJOS, ETC.

#### 1.3.2 ESTUDIO DEL MANUAL DE ESPECIFICACIONES:

AQUI LOS ASPECTOS QUE EL SUPERVISOR DEBE OBSERVAR SON:

- INDICACIONES ACERCA DE LAS CARACTERISTICAS DE MATERIALES A EMPLEAR, PROCEDENCIAS, ENSAYOS, FORMAS DE MEDICION Y VALORACION DE LAS UNIDADES, PLAZO DE GARANTIA, TIEMPOS DE EDIFICACION, RECEPCIONES, RESPONSABILIDADES, ETC.
- DEFINIR LAS CONDICIONES TECNICAS QUE ABARCAN LA EJECUCION DE TODOS LOS RENGLONES DEL PRESUPUESTO.
- VER LO CONCERNIENTE A LAS PRESCRIPCIONES LEGALES, QUE ESTABLECEN LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LA PARTE DIRECTORA (ARQUITECTO O INGENIERO) ASI COMO, DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.
- LAS CONDICIONES ECONOMICAS, QUE FORMAN LA BASE FUNDAMENTAL, REFLEJAN LO CONCERNIENTE A VALORACION, ABONO DE LOS TRABAJOS, FIJACION DE PRECIOS E INDEMNIZACIONES, GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO, FIANZAS, MEJORAS, AUMENTOS, REVISIONES, ETC.

- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE LEGAL, O SEA LAS DE CARACTER LEGAL NACIDAS COMO CONSECUENCIA DE LOS EFECTOS DE CONTRATACION. A ESTE RESPECTO ARBITRARA LA CUESTION EL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATACION, ASI COMO LAS LEYES VIGENTES APLICABLES PARA EL EFECTO.

#### 1.3.3 ESTUDIO DE LA PROGRAMACION DE OBRA:

EN ESTA PARTE EL SUPERVISOR INTERVIENE EN LO SIGUIENTE:

- CONOCER EL PROGRAMA PARA VER TIEMPOS DE EJECUCION Y RECURSOS HUMANOS.
- DEPENDIENDO DEL PROGRAMA EL SUPERVISOR HARA PREVISIONES RESPECTO A PEDIDOS DE MATERIAL, CONTRATACIONES, SUB-CONTRATOS Y PLANIFICACION FISICA DE OBRA.

#### 1.3.4 SUB-CONTRATOS:

LOS ASPECTOS EN LOS CUALES EL SUPERVISOR DEBE TENER CUIDADO CON RESPECTO A SUB-CONTRATACIONES SON:

- CUANDO LE SEA REQUERIDO POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA, ASESORAR EN LA ELECCION DE LA COMPANIA SUB-CONTRATADA.
- REVISAR LOS SUB-CONTRATOS Y VERIFICAR, ENTRE OTRAS COSAS, CALIDAD Y CANTIDAD DE MATERIALES, PLAZO DE EJECUCION, FORMAS DE PAGO, PENALIZACIONES POR NO CUMPLIMIENTO, RETENCIONES, AYUDAS, TIEMPOS PARCIALES Y TOTALES, ETC.
- PROCURAR ACCESOS DIRECTOS E INDEPENDIENTES A LOS SUB-CONTRATADOS PARA QUEDAR AL MARGEN DE RESPONSABILIDADES EN CUANTO A FALTAS O DESPERFECTOS.

- EL SUPERVISOR INTERVENDRA EN LA CALIDAD DEL TRABAJO QUE SE LE EXIJA AL SUB-CONTRATISTA.
- ES CONVENIENTE QUE EXISTA POR PARTE DE LA EMPRESA SUB-CONTRATADA UNA CONTRAPARTE CON UN NIVEL JERARQUICO TAL QUE, SE PUEDA TRATAR CON ELLA DESAVENIENCIAS O INCONFORMIDADES EN OBRA.
- EL SUPERVISOR ES EL TECNICO RESPONSABLE DE RECIBIR A SATISFACCION LOS TRABAJOS DE SUB-CONTRATO POR LO QUE DEBE CONOCER LAS CONDICIONES A QUE FUE PACTADO.

#### 1.4 EQUIPOS DE SEGURIDAD:

SON AQUELLOS QUE CONTRIBUYEN A DISMINUIR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES. ES NECESARIO QUE EL SUPERVISOR PLANIFIQUE SU TRABAJO PARA EVITAR ACCIDENTES, QUE SON "CUALQUIER SUCESO QUE INTERFIERE CON EL TRABAJO COTIDIANO" Y QUE PUEDE CAUSAR DAÑOS A: HOMBRES, MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPO Y TIEMPO.

##### 1.4.1 PARA EL SUPERVISOR:

EL SUPERVISOR, COMO RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN OBRA, DEBE DAR EL EJEMPLO EN EL USO DE EQUIPO ADECUADO Y DENTRO DE SUS RESPONSABILIDADES ESTAN:

- USAR TODO EL TIEMPO EL EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL Y VELAR PORQUE EL MISMO SEA UTILIZADO POR SUS SUBALTERNOS.
- PROYECTAR EL TRABAJO EN CUANTO A EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SEGURAS, METODOS Y PROCEDIMIENTOS SEGUROS, DISTRIBUCION DEL TRABAJO, PREPARARSE PARA LAS EMERGENCIAS, ETC.

- EMPLEAR SU AUTORIDAD, CONOCIENDO SUS LIMITACIONES, UTILIZARLA CON DISCRECION, MANTENER DISCIPLINA, NO RECURRIR AL CASTIGO, A NO SER ABSOLUTAMENTE NECESARIO.
- DEBE TRANSMITIR INFORMACION CORRECTAMENTE EN CUANTO A POLITICAS DE SEGURIDAD Y CERCIORARSE QUE SEAN PLENAMENTE ENTENDIDAS.
- MANTENDRA UNA VIGILANCIA PERMANENTE PARA QUE TODO AQUELLO QUE PUEDA CAUSAR ACCIDENTES EN OBRA NO EXISTA.
- CUANDO OCURRA UN ACCIDENTE DEBERA INVESTIGAR PROFUNDAMENTE SUS CAUSAS Y APLICAR MEDIDAS CORRECTIVAS.

#### 1.4.2 PARA LA OBRA:

DENTRO DE LOS ASPECTOS QUE EL SUPERVISOR DEBE CUIDAR QUE SE MANTENGAN EN OBRA ESTAN:

- BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS EQUIPADO PARA LESIONES LEVES O QUE SE PUEDAN TRATAR EN LO QUE LLEGA EL AUXILIO ESPECIALIZADO.
- DEBE MANTENERSE UNA EXISTENCIA DE EQUIPO DE USO PERSONAL PARA EL CASO DE QUE LLEGUEN PERSONAS AJENAS A LA OBRA.
- SE MANTENDRA CONTROL SOBRE MAQUINAS, EQUIPO Y HERRAMIENTAS QUE, POR ESTAR EN MAL ESTADO, PUEDAN SER CAUSA DE ACCIDENTES.
- SE SUPERVISARA QUE SE MANTENGA UNA SEÑALIZACION ADECUADA QUE INDIQUE RIESGO DE ACCIDENTE.
- SE MANTENDRA, EN LUGARES VISIBLES, CARTELES, AFICHES, ETC. QUE ILUSTREN MANERAS CORRECTAS DE PROCESOS DE TRABAJO, PARA EVITAR ACCIDENTES.

- EXISTIRAN EXTINGUIDORES EN LUGARES ESTRATEGICOS, TOMAS DE AGUA, MASCARAS DE OXIGENO (SI ES EL CASO), BARANDAS DE SEGURIDAD, INTERRUPTOR GENERAL DE CORRIENTE ELECTRICA, ETC.
- SUPERVISAR ESPECIALMENTE ESCALERAS Y ANDAMIOS.
- EN GENERAL LA LIMPIEZA Y EL ORDEN DISMINUYEN LOS ACCIDENTES.

#### 1.4.3 PARA EL PERSONAL:

EL EQUIPO PARA EL PERSONAL QUE DEBE SUPERVISARSE ES:

- BOTAS, QUE PUEDEN SER DE HULE O BIEN DE CUERO CON REFUERZO DE HIERRO EN LA PUNTA, SEGUN EL CASO.
- GUANTES Y GABACHAS DE CUERO PARA QUIENES TRABAJEN CON SOLDADURA, ELECTRICIDAD O MATERIALES CORROSIVOS.
- ANTEOJOS PARA SOLDADURA O PARA TRABAJAR CON MEZCLAS EN CIELOS CON MATERIALES CORROSIVOS.
- CASCOS DE DIFERENTES MATERIALES, SEGUN EL TIPO DE TRABAJO Y DE DIFERENTES COLORES SEGUN EL PUESTO QUE DESEMPEÑEN EN LA OBRA.
- CABLES Y CINTURONES DE CUERO PARA QUIENES TRABAJAN EN ALTO.
- DEBE PREVERSE QUE NO SE TRABAJE CON CADENAS, ANILLOS, CORBATAS, RELOJES, CABELLO MUY LARGO, ETC. PRINCIPALMENTE CERCA DE MAQUINAS ROTATIVAS.

#### 1.5 MATERIALES:

##### 1.5.1 MADERA:

LA MADERA ES UNO DE LOS POCOS MATERIALES ORGANICOS QUE SE UTILIZAN EN LAS OBRAS Y PUEDE SER UTILIZADO, TANTO EN TRABAJOS RUSTI-

COS, COMO FINOS. ESTRUCTURALMENTE SE CARACTERIZA POR SU RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS DE TENSION Y COMPRESION.

UNA DE SUS MAYORES DESVENTAJAS, RESPECTO A OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCION, ES QUE ES UN MATERIAL PERECEDERO. LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN ESTE MATERIAL SON:

- QUE LA MADERA ESTE LIMPIA, LIBRE DE NUDOS Y MANCHAS DE HONGOS EN FUNGIONES ESTOS ATACAN EL CONCRETO Y PROVOCAN MANCHAS. Y AUNQUE NO LLEGUEN A AFECTAR SU CALIDAD ESTRUCTURAL, SI PUEDEN LLEGAR A AFECTAR SU CALIDAD ESTETICA, SOBRE TODO, CUANDO ES CONCRETO EXPUESTO.
- LA MADERA NO DEBE ESTAR ALABEADA.
- AL RECIBIRSE LA OBRA, DEBE VERIFICARSE QUE TENGA LAS MEDIDAS QUE SE SOLICITARON.
- HAY QUE VER QUE NO CONTENGA DEMASIADA HUMEDAD Y, EN TODO CASO, PONERLA A SECAR.
- CUANDO SE UTILICE MADERAS USADAS, DEBERA CUIDARSE QUE ESTAS ESTEN LIMPIAS DE BARRO, CLAVOS, MEZCLA, ETC. ESTO PRINCIPALMENTE EN ANOAMIOS.
- PARA LOGRAR UNA MAYOR ECONOMIA, DEBERA PROCURARSE QUE SE UNIFORMICE, HASTA DONDE SEA POSIBLE, LA SECCION DE LAS PIEZAS A UTILIZAR.
- DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE LA DIRECCION DE LA FIBRA SEA SENSIBLEMENTE PARALELA AL EJE LONGITUDINAL DE LAS PIEZAS, RECOMENDANDOSE QUE NO TENGA UNA PENDIENTE MAYOR DE 1:20.

## 1.5.2 HIERRO:

ES UN MATERIAL ALTAMENTE RESISTENTE A ESFUERZOS DE TENSION. SU UTILIZACION MAS COMUN EN OBRA ES COMO REFUERZO EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO. LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN ESTE MATERIAL SON LOS SIGUIENTES:

- AL HACER LA COMPRA HAY QUE VERIFICAR QUE EL NUMERO DE VARILLAS SEA EL QUE CORRESPONDA POR QUINTAL DE ACUERDO AL DIAMETRO.
- VERIFICAR QUE EL HIERRO SEA DEL GRADO ESTRUCTURAL ESPECIFICADO EN PLANOS.
- HAY QUE COMPROBAR QUE LAS VARILLAS TENGAN EL DIAMETRO CORRECTO, YA QUE, SE DA EL CASO QUE TIENE MENOS Y ES DE INFERIOR CALIDAD. PARA CALCULAR EL AREA EFECTIVA DE LA SECCION DE UNA BARRA PUEDE HACERSE POR LA FORMULA SIGUIENTE: (\*)

$$A = \frac{W}{7.85L}$$

DONDE:

A = Area

W = Peso de la muestra en grms.

L = Longitud de la muestra, en cm.

7.85 = Densidad del Acero, en g/cm.<sup>3</sup>

- ANTES DE UTILIZAR EL HIERRO DE REFUERZO DEBE REVISARSE QUE ESTE LIMPIO DE TIERRA, ACEITE, OXIDO, MEZCLA, ETC., SI NO ES ASI, PROCEDER A SU LIMPIEZA CON CEPILLO DE ALAMBRE.

\* INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION

## TIPOS DE HIERRO USADOS EN EL MEDIO

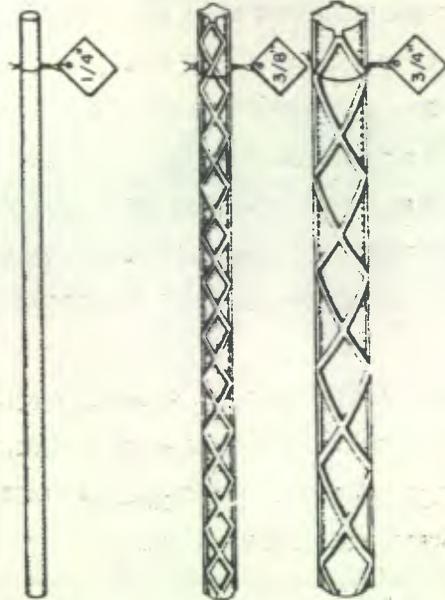
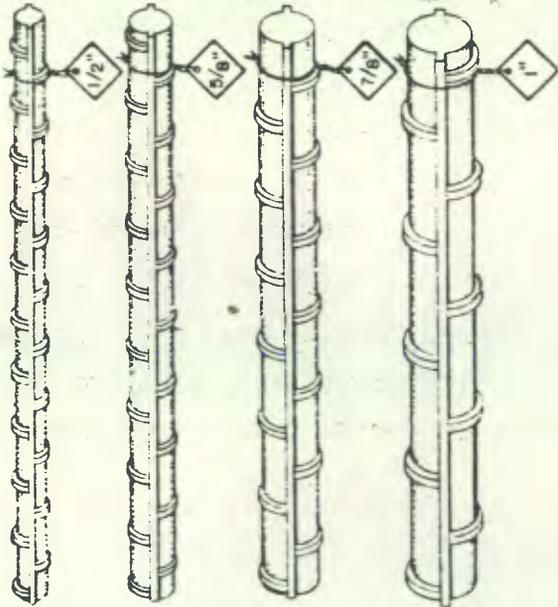


FIG. 1



- EN EL ASPECTO DE ECONOMIA, DEBE PREVERSE QUE SEA CORTADO RACIONALMENTE, A FIN DE NO DEJAR MUCHOS PEDAZOS INUTILIZABLES, ESTO INCIDE EN EL COSTO DE LA OBRA.
- COMPROBAR QUE EL HIERRO NO ESTE DOBLADO O DAÑADO
- DEBE COMPROBARSE QUE SU PESO POR UNIDAD DE LONGITUD Y QUE LAS MEDIDAS DE LAS CORRUGACIONES ESTEN DENTRO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS PARA CADA TAMAÑO. EN OBRAS DE IMPORTANCIA SE PROCEDERA A HACER PRUEBAS DE LABORATORIO. (FIG. 1)

### 1.5.3 CEMENTO (FIG. 2)

EL CEMENTO ES EL PRODUCTO RESULTANTE DE CALCINAR, HASTA UN PRINCIPIO DE FUSION, MEZCLAS DE CALIZA Y ARCILLA, OBTENIENDOSE UN CUERPO LLAMADO CLINQUER, EL CUAL HAY QUE PULVERIZAR JUNTO CON EL YESO, EN UNA PROPORCION MENOR DEL 3% PARA RETRASAR SU FRAGUADO. LOS PRINCIPALES CUIDADOS A SUPERVISAR EN ESTE MATERIAL SON:

- EL CEMENTO DEBE SER FRESCO, LIBRE DE TERRONES Y ENDURECIMIENTO.
- AL EFECTUAR LA COMPRA, DEBE TENERSE CUIDADO QUE SEA EL ESPECIFICADO EN EL MANUAL DE ESPECIFICACIONES, DADO QUE, EXISTEN VARIOS TIPOS, TANTO NACIONALES, COMO EXTRANJEROS. LOS DIFERENTES TIPOS VARIAN EN CUANTO A PROPIEDADES, FRAGUADO, VELOCIDAD DE ENDURECIMIENTO Y RESISTENCIA.
- SI SE DA EL CASO DE COMPRA DE CEMENTOS EXTRANJEROS, DEBE EFECTUARSE PRUEBAS EN OBRA Y LABORATORIO ACERCA DE SU CALIDAD.
- EL CEMENTO QUE LLEGA A OBRA DEBE SER EXAMINADO PARA DETECTAR INDICIOS DE PERDIDA DE PESO, CONTAMINACION O EXPOSICION A LA HUMEDAD. DEBE SER MUESTREADO TOMANDO UNA MUESTRA (+ 5 Kg. DE UNA DE CADA 100 BOLSAS QUE LLEGUE).

ESQUEMA GENERAL DE LA FABRICACION DEL CEMENTO A PARTIR DE SUS MATERIAS PRIMAS MAS IMPORTANTES, COMO SON: LA CALIZA Y LA ARCILLA

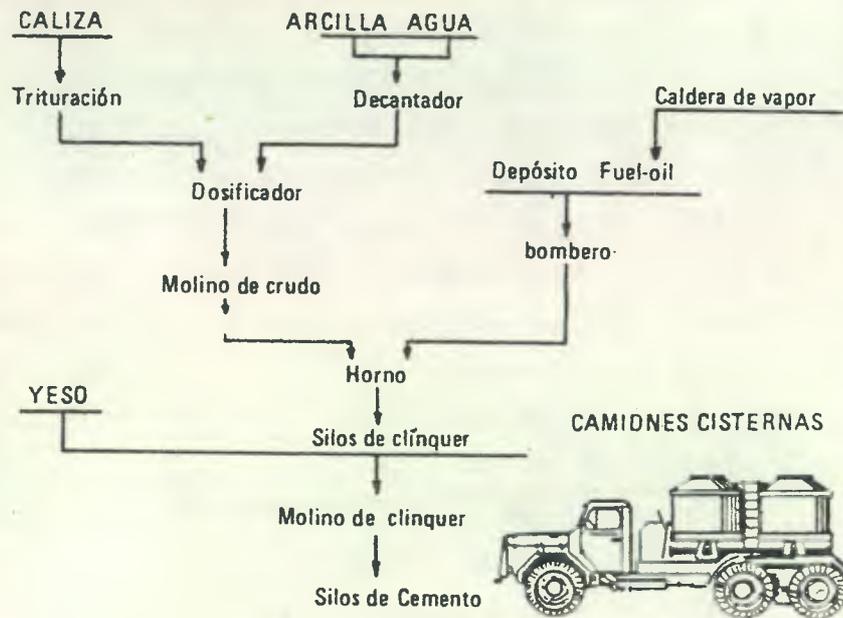


FIG. 2

FUENTE: MANUAL DE ENCARGADO DE OBRAS URBANAS

- EN EL CASO DE CEMENTOS ESPECIALES DEBERA TENERSE SUMO CUIDADO DE SU USO LOGRANDOSE ESTO EN BASE A UN ESTUDIO DE LABORATORIO.
- PARA SU UTILIZACION DEBEN UTILIZARSE LOS SACOS QUE PRIMERO FUERON RECIBIDOS.
- EN OBRA SOLO DEBE TENERSE EL CEMENTO QUE SE UTILIZARA EN MAS O MENOS UN MES, YA QUE, DESPUES DE ESTE TIEMPO, EMPIEZA A ENDURECERSE.
- DEBERA TENERSE PRESENTE QUE EN GUATEMALA EL PESO DE LOS SACOS DE CEMENTO ES DE 42 Kg. O UN PIE CUBICO GENERALMENTE, PERO LOS EXTRANJEROS PUEDEN VENIR EN BOLSAS DE 50 kg.
- PARA EFECTO DE SU DOSIFICACION, ES PREFERIBLE QUE SEA POR PESO Y NO POR VOLUMEN, YA QUE, A VECES EXISTEN VARIACIONES EN LOS SACOS DE HASTA UN 3%, ESTO INCIDE EN LA CALIDAD DEL MATERIAL PREPARADO.

#### 1.5.4 LA CAL:

ES UN AGLOMERANTE QUE SE OBTIENE COCIENDO LA PIEDRA CALIZA EN HORNOS ADECUADOS Y SU EMPLEO MAS COMUN EN OBRA, ES PARA ELABORAR MORTEROS. EN GUATEMALA SE EXPENDE CORRIENTEMENTE EN FORMA DE CAL VIVA Y CAL HIDRATADA. LOS PUNTOS A SUPERVISAR EN ESTE MATERIAL SON:

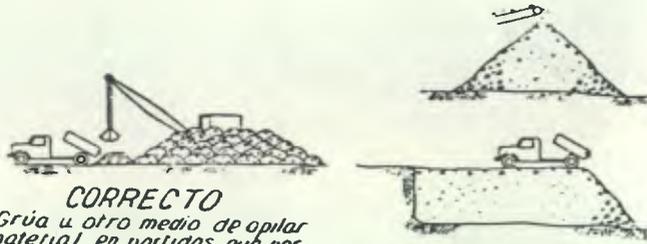
- LA CAL VIVA EN FORMA DE PIEDRAS O TERRONES DEBE SOMETERSE A LO QUE SE LLAMA UN PROCESO DE APAGADO.
- LA CAL HIDRATADA, CUANDO SE UTILIZA EN ACABADOS FINOS, TAMBIEN DEBERA SOMETERSE A UN PROCESO DE APAGADO DE AL MENOS UN DIA Y DEBERA CERNIRSE PARA LIMPIAR DE GRANOS SIN REVENTAR.

- DEBE SUPERVISARSE, AL RECIBIR EL MATERIAL, QUE LOS SACOS PESEN LO QUE ESTA ESPECIFICADO, PARA ESTO ES CONVENIENTE TOMAR UNA MUESTRA EN OBRA Y PESARLA.

#### 1.5.5 ARIDOS O AGREGADOS:

SON MATERIALES DE COMPOSICION MINERALOGICA, DE ORIGEN NATURAL, QUE TIENEN LA PROPIEDAD DE MEZCLARSE CON LOS AGLOMERANTES, PARA FORMAR LAS PRINCIPALES MEZCLAS QUE SE USAN EN CONSTRUCCION. DENTRO DE ESTOS MATERIALES TENEMOS LAS ARENAS Y EL PIEDRIN. ALGUNOS ASPECTOS PRINCIPALES A SUPERVISAR EN ESTOS MATERIALES SON:

- DEBERA TENERSE SUMO CUIDADO EN USAR LAS MEDIDAS DEL AGREGADO ESPECIFICADAS PARA LOS DIFERENTES CASOS EN LA CONSTRUCCION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.
- LAS ARENAS NO DEBEN TENER MAS DE UN 4% EN PESO DE MATERIAL FINO O ARCILLOSO.
- LOS AGREGADOS DEBERAN ESTAR LIMPIOS, DUROS, SANOS (LIBRES DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES), DURABLES Y QUE LOS TAMAÑOS DE SUS PARTICULAS ESTEN GRADUADAS DENTRO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS.
- EL SUPERVISOR DEBERA TOMAR LAS MEDIDAS DEL CAMION PARA CUBICAR Y VERIFICAR QUE LA CANTIDAD RECIBIDA CORRESPONDA A LA CONTRATADA.
- SI ES NECESARIA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ENVIO A LABORATORIO, DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE, GENERALMENTE, EN EL CENTRO DE LA PILA ESTAN LOS MAS FINOS Y LOS GRUESOS EN LA ORILLA. LA MUESTRA DEBERA ENVIARSE EN RECIPIENTES LIMPIOS QUE NO OFREZCAN POSIBILIDAD DE CONTAMINACION.

**CORRECTO**

Grúa u otro medio de apilar material en portadas que permanecen donde se las coloca y no ruedan por las pendientes.

**INCORRECTO**

Métodos que permiten que el arido ruede por la pendiente al echarlo en la pila o que el equipo de acarreo manobree repetidamente al mismo nivel.

**CORRECTO**

Pila de formación radial en capas horizontales mediante bulldozer que extiende los materiales vertidos con transportador de cinta. En esta disposición pueden haber falta escalones de caída.

**CORRECTO**

Bulldozer apilando capas sucesivas con talud no mayor de 3:4.

**APILAMIENTO DE ARIDO GUESO CON CRIBADO FINAL (CUANDO ESTE PERMITIDO)**



Uniforme hacia el centro

**CORRECTO**

Chimenea que rodea al material que cae del extremo del transportador de cinta para impedir que el viento separe el material fino del grueso. Cuando se requiera, se disponen aberturas para descargarse los materiales a distintas alturas de la pila.



Separación

viento

**INCORRECTO**

Caida libre del material desde el extremo elevado del apilador dejando que el viento separe el material fino del grueso.

FIG. 3

- EN ARENAS ES MUY IMPORTANTE LA DETERMINACION DE LA HUMEDAD A FIN DE PODER CALCULAR LA CANTIDAD DE AGUA A USAR EN LA MEZCLA.
- AL MANEJAR LOS AGREGADOS NO DEBEN DEJARSE CAER BRUSCAMENTE YA QUE ESTO PROVOCARIA SEGREGACION DE PARTICULAS O PODRIA SER ESPARCIDO POR EL VIENTO (CASO DE LAS ARENAS), O BIEN ROTURA DE PARTICULAS (CASO DE LAS PIEDRAS). DEBE EVITARSE EL EXCESO DE MANIPULEO PARA EVITAR CAMBIOS DE LA GRANULOMETRIA DEL MATERIAL. (FIG. 3)

## 1.5.6 AGUA DE AMASADO:

EL AGUA ES UN ELEMENTO EMPLEADO EN CONSTRUCCION QUE LLEGA A SER DETERMINANTE EN LA CONSISTENCIA DE MEZCLAS Y CONCRETOS Y SU INSPECCION REQUIERE MUCHA ATENCION. LAS PRECAUCIONES QUE EL SUPERVISOR DEBE TENER CON EL AGUA SON:

- NO DEBERA TENER MATERIAS ORGANICAS COMO HIERBAS, HOJARASCA, PAJA, ETC.
- NUNCA DEBEN UTILIZARSE AGUAS ESTANCADAS, YA QUE, ESTAS ESTAN ENRIQUECIDAS CON MATERIAS ORGANICAS.
- NO DEBEN EMPLEARSE AGUAS QUE TENGAN YESO DISUELTO, ES DECIR, AGUAS SELENITOSAS.
- NO DEBE UTILIZARSE AGUA DE LLUVIA RECIENTE, YA QUE, CONTIENE ANHIDRIDO CARBONICO.
- DEBERA REVISARSE QUE NO SEAN AGUAS CONTAMINADAS CON RESIDUOS INDUSTRIALES: (\*)

\* INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION.

- a) SU ACIDEZ - PH - ESTARA COMPENDIDO ENTRE 6 Y 8.
- b) SULFATO EN  $SO_3$ , MENOS DE 0.3 GR/LTO.
- c) AZUCARES, NI EN CANTIDADES MINIMAS.
- d) GRASAS EN GENERAL, MENOR DE 15 GR/LTO.

- EN GENERAL, PARA EL MEZCLADO DE CONCRETOS Y MORTEROS O PROCESOS DE CURADO, DEBEN EMPLEARSE AGUAS CONSIDERADAS COMO POTABLES.

#### 1.6 MATERIALES PREPARADOS:

LOS MATERIALES PREPARADOS SON AQUELLOS FORMADOS POR LA UNION DE AGLOMERANTES, ARIDOS Y AGUA, SU FUNCION ES LA DE PEGAR PIEZAS O BIEN REVESTIR SUPERFICIES. LOS PRINCIPALES MATERIALES PREPARADOS SON LOS MORTEROS Y EL CONCRETO.

##### 1.6.1 MORTEROS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN LOS MORTEROS SON LOS SIGUIENTES:

- SE DEBE SUPERVISAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES A USAR EN EL MORTERO.
- SE VERIFICARA QUE LA DOSIFICACION DE LOS MATERIALES SEA LA INDICADA EN PLANOS O ESPECIFICACIONES O LA QUE APRUEBE EL SUPERVISOR.
- SUPERVISAR EL MEZCLADO, MANEJO Y APLICACION DE MORTEROS.
- NO SE DEBE HACER MORTERO NUEVO SOBRE RESIDUOS DE MORTERO VIEJO O AGREGAR MATERIALES A MEDIDA QUE VAYAN FALTANDO, YA QUE, ESTO ES CONTRAPRODUENTE PARA LA CALIDAD Y UNIFORMIDAD DE LA MEZCLA.

- LOS MORTEROS MIXTOS (CAL-CEMENTO-ARENA) SE PREPARARAN EN PEQUEÑAS CANTIDADES YA QUE DEBERAN USARSE EN TERMINO DE UNAS DOS HORAS.
- DEBE PROCURARSE, PARA PEGAR ELEMENTOS SUELO-CEMENTO, UTILIZAR MORTERO DE LOS MISMOS QUE SE USAN PARA FABRICAR LOS ELEMENTOS SUELO-CEMENTO.
- CUANDO SE PEGUE ADOBE ES PREFERIBLE USAR LA MISMA ARCILLA USADA PARA FABRICAR ADOBE, CON EL AGREGADO DEL 1% DE CEMENTO.

#### 1.6.2 CONCRETO:

LOS PUNTOS A SUPERVISAR EN EL CONCRETO SON:

- QUE SE MANTENGA LA UNIFORMIDAD EN CANTIDAD Y CALIDAD EN EL CONCRETO PRODUCIDO.
- PARA LOGRAR UNIFORMIDAD EL SUPERVISOR DEBE CUIDAR QUE SE MANTENGAN LAS MISMAS FUENTES DE SUMINISTRO DE MATERIALES Y EL MISMO TIPO DE MATERIALES.
- CONTROLAR VARIACIONES DE HUMEDAD EN AGREGADOS FINOS.
- PONER ATENCION AL CONTROL DE LAS CANTIDADES DE MATERIALES USADOS EN CADA AMASADA (ESPECIALMENTE AGUA). COMPROBAR LA FORMA Y TIEMPO DE MEZCLADO; LLEVAR UN CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO Y DE LAS CONDICIONES Y METODOS DE ACARREO Y COLOCACION PARA EVITAR SEGREGACION.
- COMPROBAR LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVES DE LA PRUEBA DE REVENIMIENTO O ASENTAMIENTO CON EL CONO DE ABRAMS.
- SIEMPRE QUE SEA POSIBLE DEBE EFECTUARSE LA DOSIFICACION POR PESO Y NO POR VOLUMEN.

- DEBE COMPROBARSE LA EFICIENCIA DE LAS MEZCLADORAS PERIODICAMENTE. ES RECOMENDABLE QUE EL VOLUMEN A MEZCLAR NO SEA INFERIOR AL 70% DE LA CAPACIDAD DE LA MEZCLADORA.
- EN LAS MEZCLADORAS NO DEBE VERTIRSE PRIMERO EL CEMENTO PARA EVITAR QUE SE PEGUE A LAS PALETAS.
- AL CONTRATAR CONCRETO PREMEZCLADO DEBE DEFINIRSE CLARAMENTE LA RESISTENCIA DE ESTE, ASI COMO EL TAMAÑO DEL AGREGADO Y VERIFICARSE EN OBRA, NO SOLO SU RESISTENCIA SINO SU CANTIDAD, LA QUE NO DEBE SOBREPASAR EL 60% DEL VOLUMEN BRUTO DEL TAMBOR. SE LE HARA LA PRUEBA DEL ASENTAMIENTO. SE HARAN PRUEBAS DE RESISTENCIA EN LABORATORIO CON RESULTADOS A LOS 7 Y 28 DIAS.

#### 1.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES:

SE DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PARA EVITAR QUE ESTOS PUEDAN SUFRIR DAÑOS EN SU ESTRUCTURA, ASI COMO, CAUSAR ACCIDENTES DEBIDO A UN MAL APILADO.

LOS CUIDADOS A TENER EN EL ALMACENAJE SON:

- LA MADERA DEBE APILARSE CUIDANDO QUE NO QUEDE ASENTADA DIRECTAMENTE EN EL SUELO, SE PONDRÁ SOBRE DURMIENTES Y ADEMÁS HAY QUE DEJAR ESPACIOS EN AMBOS SENTIDOS PARA QUE PENETRE EL AIRE.
- EL HIERRO DEBE ALMACENARSE EN LUGARES TECHADOS PARA EVITAR SU OXIDACION.
- EL ALMACENAJE DEL HIERRO DEBE HACERSE CLASIFICANDO LAS VARILLAS POR SU DIAMETRO Y LARGO.
- LAS VARILLAS DE ACERO DURO (GRADO 60), SON QUEBRADIZAS SI SE DEJAN CAER, POR LO QUE DEBE TENERSE EN SU TRANSPORTE Y ALMACENAJE

- EL ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO DEBE HACERSE EN LUGARES CUBIERTOS, SECOS Y VENTILADOS Y NO DIRECTAMENTE SOBRE EL PISO O TIERRA.
- DEBE SUPERVISARSE QUE LAS PILAS DE SACOS DE CEMENTO NO SEAN DE MAS DE 8 SACOS DE ALTO PARA EVITAR QUE EL PESO LO APELMASE. LAS PILAS DEBEN IDENTIFICARSE POR REMESAS (TIEMPO DE RECIBIDO).
- SE SUPERVISARA QUE LA CAL SE ALMACENE EN LUGARES TECHADOS Y ADECUADAMENTE ACONDICIONADOS, PARA QUE, NO SE RIEGUE CUANDO ES EN TERRON O POLVO.
- SE COMPROBARA QUE EL ALMACENAJE DE ARIDOS SEA EN TERRENO COMPACTADO Y NIVELADO Y DEBERAN HACERSE PILAS POR TAMAÑO DE AGREGADO.
- EL PIEDRIN SE APILARA POR CAPAS Y LA INFERIOR NO DEBE USARSE SINO COMO LECHO PARA AGREGADOS ADICIONALES.
- EN EL CASO DE LAS ARENAS DEBE SUPERVISARSE QUE NO SE REVUELVA CUANDO SON DE DIFERENTES FUENTES DE APROVISIONAMIENTO.

#### 1.8 FORMALETAS:

SON LOS RECIPIENTES DE MADERA, METALICOS O PLASTICOS QUE RECIBEN EL CONCRETO, AUN EN ESTADO PLASTICO, PARA SUSTENTARLO Y DARLE LA FORMA DEL RECIPIENTE QUE LO CONTIENE. DENTRO DE LAS GENERALIDADES DE LOS TRABAJOS DE FORMALETEADO, TENEMOS:

##### 1.8.1 CONSULTA DE PLANOS DE OBRA:

ESTA ES UNA FASE DETERMINANTE EN CUALQUIER ETAPA DE LA OBRA, YA QUE, AQUI SE REALIZA LA PLANIFICACION DEL TRABAJO. LOS ASPECTOS PRINCIPALES A REVISAR EN PLANOS SON:

- CUANTIFICACION DE ELEMENTOS A FORMALETEAR, A FIN DE PREPARAR EL MATERIAL A UTILIZAR.

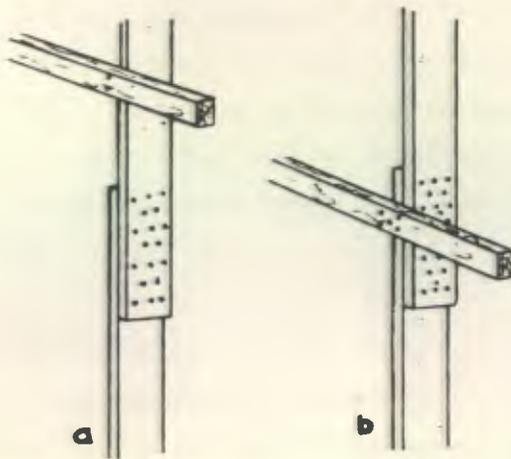


FIG. 4

- CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS A FORMALETEAR, PARA FORMARSE UNA IDEA DEL GRADO DE DIFICULTAD, EN LA REALIZACION DEL TRABAJO.
- CON EL ANALISIS DEL PLANO, EL SUPERVISOR PODRA INCLINARSE HACIA UN TIPO DE FORMALETA, QUE SE ADECUE A LAS NECESIDADES DE OBRA, AQUI PUEDE SELECCIONAR ESTRE DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES O LA COMBINACION DE ESTOS.
- AL ESTUDIAR PLANOS, VERA LA POSIBILIDAD DE REALIZAR FORMALETAS EN SERIE EN TALLER Y CON ESTO BAJAR COSTOS DE OBRA.
- EN GENERAL, DEBE COMPROBARSE EN PLANOS QUE ESTEN LOS EJES, MEDIDAS PARCIALES Y TOTALES, LETRAS Y NUMEROS LEGIBLES, DETALLE DE LOS ELEMENTOS EN PLANTA Y SECCION.

## 1.B.2 EMPALMES:

SON LAS UNIONES QUE SE HACEN EN LOS ELEMENTOS DE LAS FORMALETAS. PARA EFECTUARLOS DEBE TENERSE EN CUENTA, EN PRIMER LUGAR, LA FORMA DE UNION QUE DEBE DARSE A LOS EMPALMES Y, EN SEGUNDO LUGAR, PERO NO POR ESO MENOS IMPORTANTE, EL PUNTO DE LA FORMALETA DONDE CAE ESA UNION. LOS ASPECTOS BASICOS A SUPERVISAR EN LOS EMPALMES DE LAS FORMALETAS SON:

- CUANDO EL EMPALME ES TRASLAPADO, CUANTO MAYOR SEA EL TRASLAPE, MEJOR, SIN EMBARGO, ESTA UNION NO DEBE HACERSE EN CUALQUIER PUNTO. SI SE COLOCA ENTRE DOS LARGUEROS, NO SERA SUFICIENTE PARA CONTENER LOS EMPUJES DEL CONCRETO; POR ESO LOS EMPALMES SE SITUAN A LA ALTURA DE LOS PARALES. (FIG. 4)
- LOS EMPALMES EN LOS LARGUEROS PUEDEN HACERSE EN CUALQUIER PUNTO, PERO ESTOS DEBEN HACERSE A TOPE Y CACHETEADO, POR LO MENOS EN DOS DE SUS CARAS, AUNQUE ES PREFERIBLE EN LAS CUATRO. (FIG. 5)

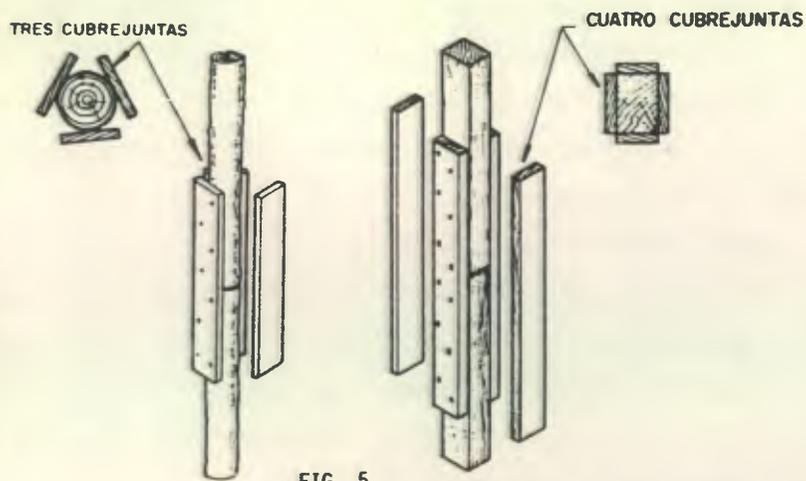


FIG. 5

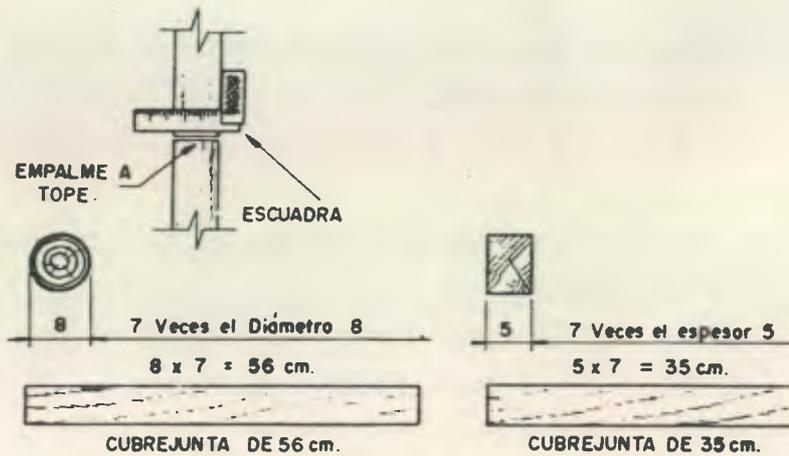


FIG. 6

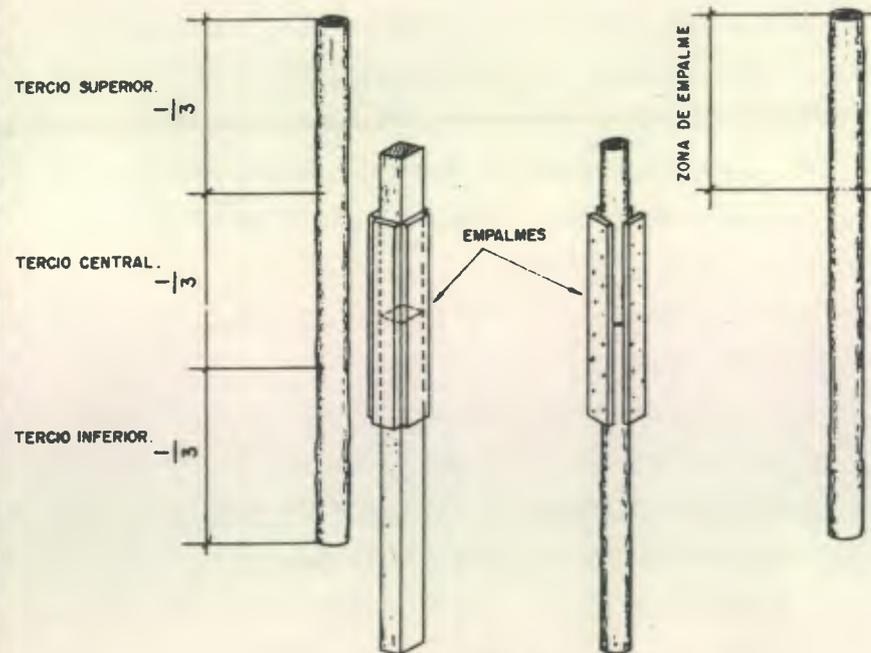


FIG. 7

- LOS TABLEROS DE LAS FORMALETAS HECHAS CON TABLA DEBEN TENER SUS EMPALMES A TOPE Y NO HACERLOS SOBRE UNA MISMA LINEA, EN EL CASO DE FORMALETA DE MUROS, ESTAS JUNTAS SE TAPARAN CON UNA TAPAJUNTA PARA EVITAR QUE SE ABRAN.
- LOS EMPALMES DE LOS PARALES DEBEN SER A TOPE CON SUS SUPERFICIES COMPLETAMENTE HORIZONTALES Y "CACHETEADOS" EN SUS CUATRO CARAS.
- LOS CACHETES TENDRAN UN LARGO QUE NO SEA INFERIOR A SIETE VECES LA DIMENSION TRANSVERSAL DE LA PIEZA A EMPALMAR. (FIG. 6)
- EN LOS PARALES DEBE TENERSE CUIDADO QUE LOS EMPALMES NO SE HAGAN EN EL TRAMO COMPRENDIDO EN SU TERCIO CENTRAL. (FIG. 7)
- DEBE TENERSE PRESENTE QUE, SOLO SE PERMITE UN 20% DE PARALES EMPALMADOS, DEL TOTAL QUE SOSTIENE LA ESTRUCTURA.

### 1.8.3 ARMAO DE FORMALETAS:

- EL ARMAO DE LAS FORMALETAS NO ES MAS QUE LA ACCION DE ESTRUCTURAR EL CAJON Y SITUARLO EN EL LUGAR DE MANERA CORRECTA. EN EL ARMAO DE LOS CAJONES HAY QUE SUPERVISAR LOS SIGUIENTES ASPECTOS:
- SELECCIONAR LA MADERA VERIFICANDO QUE ESTA ESTE RECTA, LIMPIA DE MATERIAL AJENO A ELLA, SIN HONGOS, ETC. (VER INCISO 1.5.1).
  - COMPROBAR MEDIDAS ANTES DE CLAVAR TABLEROS.
  - VER QUE SE EFECTUE EL ARMAO DE TAL MANERA QUE OFREZCA LA MENOR DIFICULTAD AL MOMENTO DE DISENCOFRAR.
  - ANTES DE ARMAR LAS FORMALETAS, COMPROBAR QUE LAS ARMADORAS DE HIERRO ESTEN CORRECTAMENTE COLOCADAS.

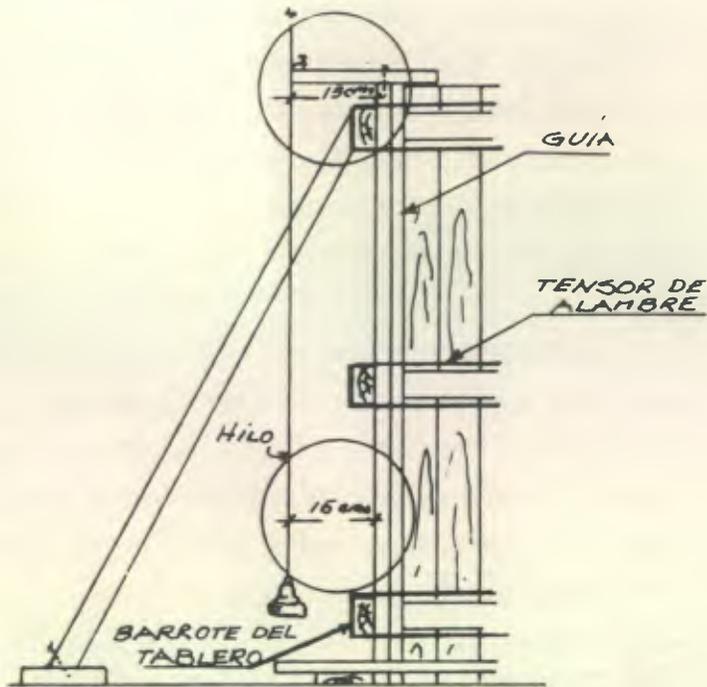


FIG. 8

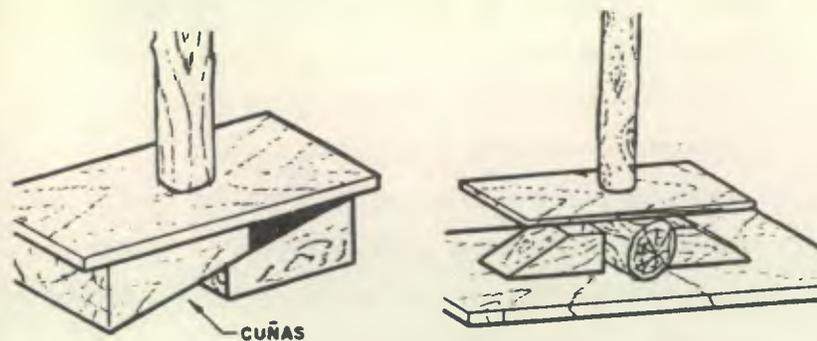


FIG. 9

- COMPROBAR QUE LO QUE SERVIRA DE DESENCOFRANTE ESTE COLOCADO ANTES DE ARMAR FORMALETA.
- AL COLOCAR LA FORMALETA VERIFICAR PLOMO Y/O NIVEL, SEGUN EL CASO. (FIG. 8)
- SI LA FORMALETA SERA METALICA, COMPROBAR QUE TODOS LOS ELEMENTOS ESTEN COMPLETOS.
- REVISAR TODOS LOS ELEMENTOS ANTES DE LA FUNDICION Y DETERMINAR SI SERA CAPAZ DE CONTENER LOS EMPUJES DEL CONCRETO.
- EN EL ASPECTO DE ECONOMIA, DEBE CUIDARSE QUE LOS CORTES EN LA MADERA NO DEJEN DEMASIADO RETAZO INSERVIBLE.

#### 1.B.4 APUNTALAMIENTOS:

SON LAS TECNICAS EMPLEADAS TENDIENTES A LOGRAR LA SUSTENTACION DE LAS FORMALETAS. SU FUNCION ES LA DE SERVIR DE APOYO Y RECIBIR LAS CARGAS PRODUCIDAS POR EL PROPIO PESO DEL MOLDE, ASI COMO, LAS PRODUCIDAS POR EL CONCRETO QUE, POSTERIORMENTE, HA DE VACIARSE. DENTRO DE LO PRINCIPAL A SUPERVISAR EN LOS APUNTALAMIENTOS ESTA LO SIGUIENTE:

- DEBE PROCURARSE QUE LAS PIEZAS PARA LOS PARALES SEAN LO MAS RECTAS POSIBLE.
- LA SECCION MINIMA DE LOS PARALES SERA DE UN DIAMETRO MINIMO DE 7 CM. PARA ROLLIZOS Y DE 8 x 8 CM. PARA ESCUADRADOS.
- LOS PARALES NO DEBEN CORTARSE A LA MEDIDA EXACTA DEL SUELO. LA MEDIDA SE TOMARA DESCONTANDO EL GRUESO DE LAS CUÑAS Y LA ZAPATA. (FIG. 9)

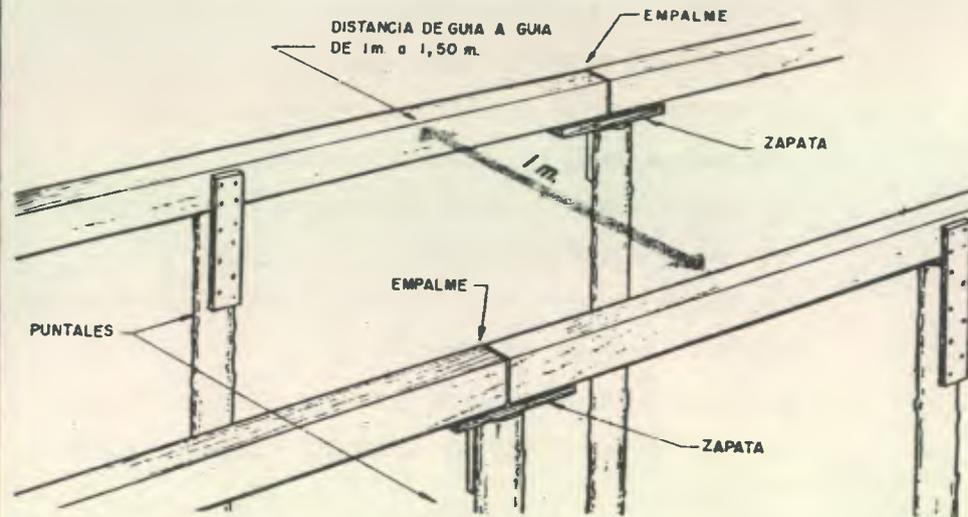


FIG. 10

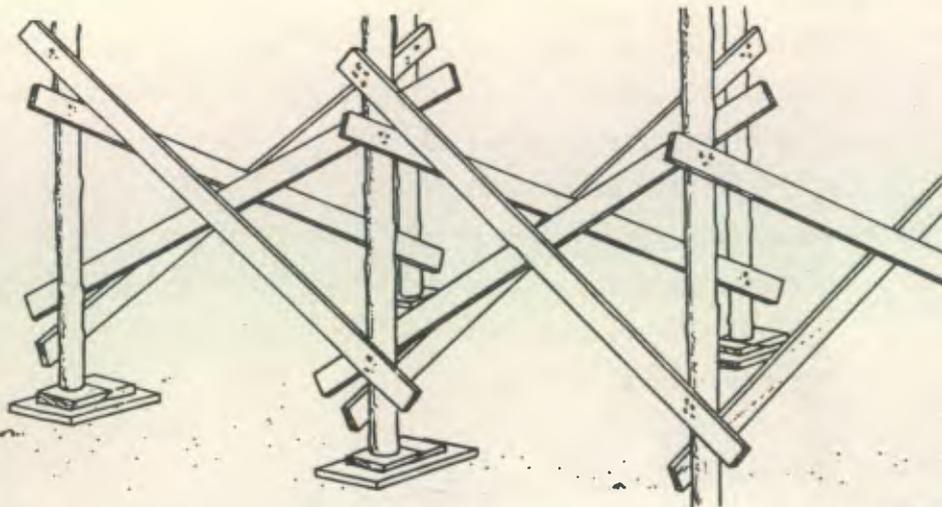


FIG. 11

- LOS PARALES SE COLOCARAN SOBRE PISO FIRME PARA EVITAR QUE CON LA FUNDICION EL PISO CEDA A CONSECUENCIA DE LOS ESFUERZOS.
- LA SEPARACION MAXIMA ENTRE PARALES SE RECOMIENDA QUE SEA DE 1.50 m. (FIG. 10)
- COMO LOS PARALES, EN EL CASO DE FORMALETAS DE LOSAS, NO SOPORTAN DIRECTAMENTE EL ENTARIMADO, SE UTILIZAN UNOS DURMIENTES QUE NO DEBEN IR ESPACIADOS A MAS DE 1.5 m. DEPENDIENDO DEL PESO DE LA FUNDICION.
- LOS PARALES PARA LOSAS DEBEN ASEGURARSE CON DIAGONALES FORMANDO "CRUCES DE SAN ANDRES". (EMPREIZADO). (FIG. 11)
- SI A LOS POCOS DIAS DE HABER VACIADO EL CONCRETO EN UN ENTREPISO SE NECESITA COLOCAR FORMAleta EN EL PISO SUPERIOR, DEBERAN COLOCARSE LOS PARALES SOBRE EL MISMO EJE VERTICAL QUE LOS INFERIORES, YA QUE, POSIBLEMENTE EL CONCRETO NO HA ALCANZADO LA RESISTENCIA NECESARIA.

#### 1.8.5 DESENCOFRADO:

ES LA OPERACION QUE CONSISTE EN QUITAR LA FORMAleta QUE HA SUSTENTADO Y DADO FORMA AL CONCRETO. SE EFECTUA UNA VEZ QUE EL CONCRETO HA ALCANZADO LA DUREZA NECESARIA PARA SUSTENTARSE POR SI MISMO. LOS CUIDADOS QUE HAY QUE TENER EN EL DESENCOFRADO SON:

- VERIFICAR QUE SE APLIQUE UN BUEN DESENCOFRANTE PARA EVITAR QUE EL CONCRETO SE ADHIERA A LA MADERA.
- COMPROBAR QUE EL CONCRETO HA ALCANZADO LA DUREZA NECESARIA Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

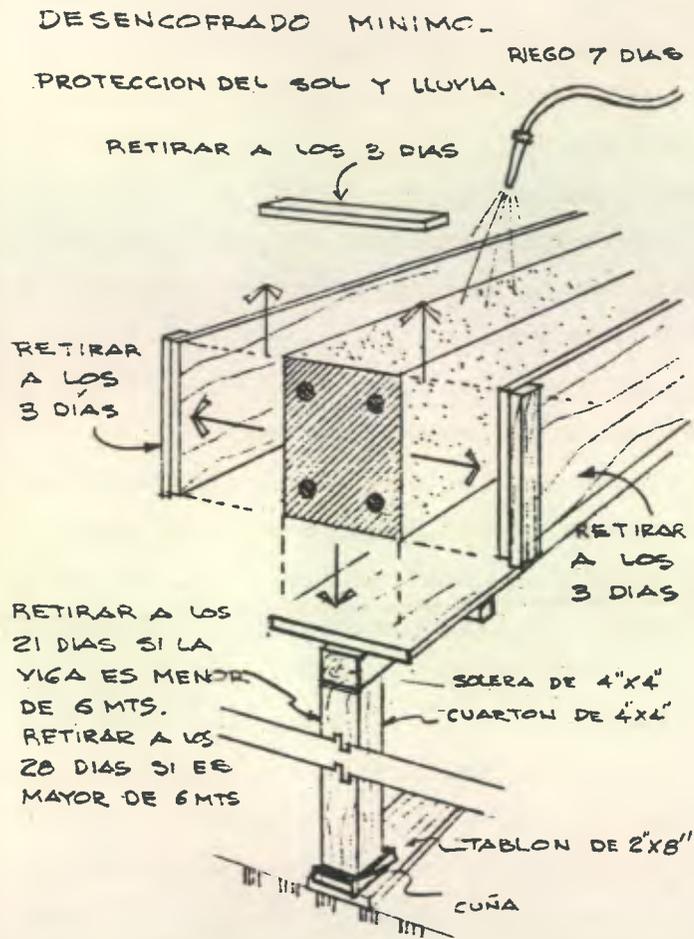


FIG. 12

- LOS APOYOS AISLADOS COMO COLUMNAS, PAREDES, ETC. SE DESENCOFRAN ANTES DE QUITAR LOS PARALES DE LOSAS Y VIGAS.
- EL DESAPUNTALADO SE HARA RETIRANDO PRIMERO LAS CUÑAS Y SE PROCURARA NO HACER TREPIDACIONES VIOLENTAS.
- SE DEJARAN PARALES DE SEGURIDAD HASTA QUE EL CONCRETO HAYA ALCANZADO SU MAXIMA RESISTENCIA.
- LOS TABLEROS DEBEN QUITARSE CON CUIDADO PARA EVITAR DESPRENDIMIENTOS EN EL CONCRETO. (FIG. 12)
- LA MADERA QUE SE quite DEBERA LIMPIARSE DE CLAVOS, ALAMBRE Y OTRAS SUCIEDADES PARA EVITAR ACCIDENTES Y LOGRAR SU FUTURA UTILIZACION.
- LA MADERA QUE SE quite DEBERA APILARSE Y ORDENARSE POR LARGOS Y SECCIONES.
- DEBERA DISEÑARSE EL FORMALETEADO TOMANDO EN CUENTA LA MAXIMA UTILIZACION DE MADERA PARA FUTURAS OCASIONES.

#### 1.9 ARMADURIA:

LAS ARMADURIAS SON LAS ESTRUCTURAS FORMADAS CON VARILLAS DE HIERRO, QUE COLOCADAS EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO, TIENEN LA FUNCION DE ABSORBER LOS ESFUERZOS DE TRACCION Y CORTE.

##### 1.9.1 CONSULTA DE PLANOS DE OBRA:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS QUE DEBE CONTEMPLAR EL SUPERVISOR EN LA CONSULTA DE LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS SON:

- VERIFICAR LA ESCALA, COTAS PARCIALES, COTAS TOTALES, DIAMETROS Y LARGOS DE HIERRO.

DESIGNACION: ZAPATAS						
PEZONDA NUMERO IDE.	DIAMETRO DE BARRAS	NO DE BARRAS POR PIEZA	NO DE PIEZAS	NO TOTAL DE BARRAS	LONGITUD TOTAL DE CORTE (m)	FORMA Y MEDIDA DE LAS BARRAS
Z <sup>1</sup>	3/8"	12	8	96	0.80	
Z <sup>2</sup>	3/8"	5	8	40	0.80	
Z <sup>2</sup>	3/8"	6	8	48	0.68	

FIG. 13

\* ACI 318-71 12.1.4

\*\* IBID

- REVISAR QUE EN LOS PLANOS DE DETALLES SE ENCUENTREN CLARAMENTE DIBUJADOS TODOS LOS ELEMENTOS.
- UNA VEZ QUE ESTEN PERFECTAMENTE CLAROS LOS PLANOS EL SUPERVISOR DEBERA EFECTUAR SU PLANILLA DE MATERIALES PARA CUANTIFICAR MATERIAL. (FIG. 13)
- SI SE CAMBIA EL DIAMETRO DEL HIERRO ESPECIFICADO, SE COMPROBARA QUE LOS PAQUETES DE VARILLAS DE EL HIERRO QUE SE UTILIZA CUBRA EL AREA TOTAL QUE SE HA CALCULADO EN EL DISEÑO

1.9.2 ANCLAJES (GANCHOS)

LOS ASPECTOS A SUPERVISAR EN LOS ANCLAJES SON:

- EL REFUERZO SE DEBE EXTENDER, UNA DISTANCIA IGUAL AL PERALTE EFECTIVO DEL ELEMENTO, O 12 DIAMETROS DE LA VARILLA, EL QUE SEA MAYOR, MAS ALLA DEL PUNTO EN QUE YA NO SE REQUIERE PARA RESISTIR FLEXION, EXCEPTO EN LOS APOYOS DE UN SOLO CLARO Y EN EL EXTREMO LIBRE DE LOS VOLADIZOS. (\*)
- EN LAS VARILLAS QUE SE REQUIERAN SOLO PARA COMPRESION, EL ESFUERZO DE COMPRESION SE PUEDE TRANSMITIR POR APOYO DIRECTO, EN CORTES NORMALES, MANTENIDOS EN CONTACTO CONCENTRICO POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO ADECUADO. LOS EXTREMOS DEBEN TERMINARSE EN SUPERFICIES PLANAS QUE FORMEN UN ANGULO RECTO CON EL EJE DE LA VARILLA. (\*\*)
- EN CUANTO A LOS ANCLAJES DE ALTA ADHERENCIA, CUANDO ESTAN TRABAJANDO A TRACCION O COMPRESION, SE ANCLARAN PREFERENTEMENTE POR PROLONGACION RECTA, PUDIENDO EMPLEARSE LA PATILLA. EN CUANTO AL GANCHO SOLO SERA CORRECTO SI LAS VARILLAS TRABAJAN A TRACCION.

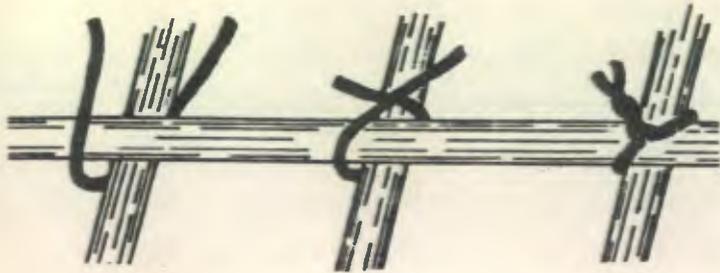
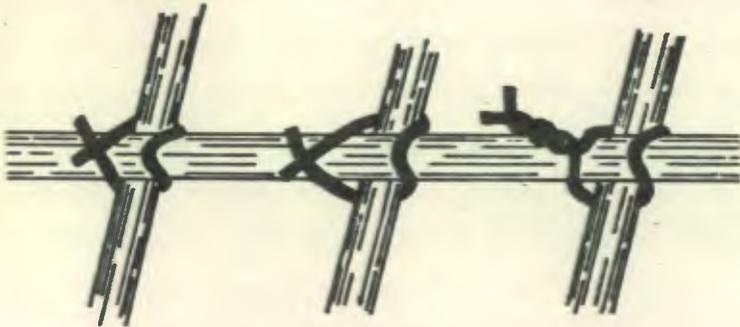
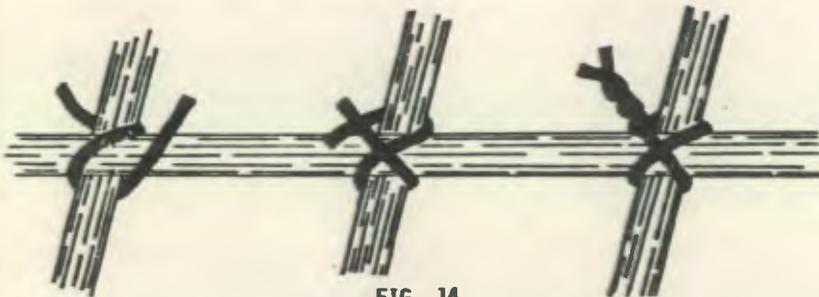
SIMPLEDOBLECRUZADA

FIG. 14

\* ACI 318-71

## 1.9.3 TRASLAPES (EMPALMES):

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN LOS EMPALMES SON:

- VERIFICAR QUE LOS EMPALMES EN LAS ARMADURIAS NO SE REALICEN EN LAS ZONAS DE TRACCION.
- SI SE HACEN EMPALMES POR SOLDADURA ESTOS DEBERAN SER APROBADOS POR EL INGENIERO O ARQUITECTO.
- EL TRASLAPE EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES NUNCA DEBERA SER EN EL MISMO PUNTO, SINO QUE, DEBERA SER ALTERNADO.
- SI LOS EMPALMES SE HACEN EN ZONAS DE TRACCION SE DEBE SUPERVISAR QUE: (\*)
  - A) NO SE COLOCARA MAS DE UN EMPALME POR SECCION TRANSVERSAL DE VIGA O LOSA DE UN METRO DE ANCHO, DISTANCIANDOSE ENTRE SI, POR LO MENOS 50 DIAMETROS EN SENTIDO LONGITUDINAL.
  - B) CUIDAR QUE ESTOS EMPALMES QUEDEN EN LUGARES DONDE EL HIERRO TRABAJA A 2/3 DE LA TENSION ADMISIBLE.
- EN EL CASO DE LAS VARILLAS DE ESPERA, VERIFICAR QUE SU LONGITUD NO SEA MENOR DE 25 DIAMETROS DE LA BARRA.

## 1.9.4 AMARRES:

EN LOS AMARRES EL SUPERVISOR DEBE VERIFICAR QUE:

- EL TIPO DE AMARRE SEA EL CORRECTO PARA QUE EN LA FUNDICION NO SE DEFORME LA ARMADURIA. (FIG. 14)
- QUE EL ATADO QUEDA FIJO Y NO DE LUGAR A CORRIMIENTO DE LAS VARILLAS.
- EL ALAMBRE A UTILIZAR SEA EL CORRECTO.

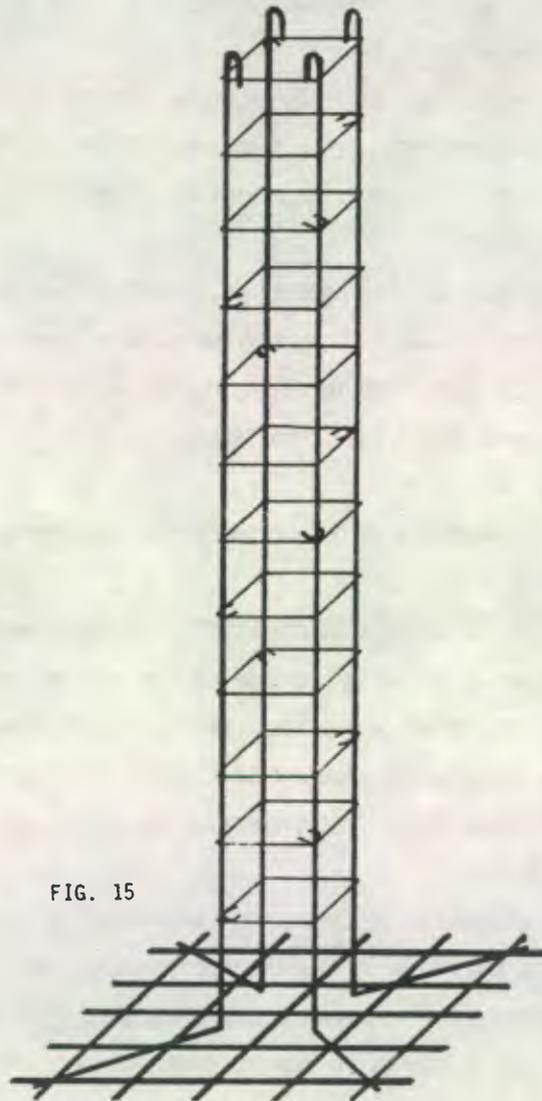


FIG. 15

\* ACI 318-71

- LOS AMARRES QUEDEN EN LOS PUNTOS EXACTOS CONFORME A PLANTILLA DE ARMADO.

#### 1.9.5 SEPARACION DE VARILLAS:

LO QUE DEBE SUPERVISARSE CON RESPECTO A SEPARACIONES SERA:

- CUANDO SE COLOCAN ARMADURIAS EN DOS O MAS CAPAS, LA DISTANCIA LIBRE ENTRE CAPAS NO DEBE SER INFERIOR A 25 MM., Y LAS BARRAS DE LA CAPA SUPERIOR DEBEN ESTAR COLOCADAS DIRECTAMENTE SOBRE LAS DE LA CAPA INFERIOR. (\*)
- SUPERVISAR QUE LA SEPARACION ENTRE VARILLAS SEA MAYOR QUE EL AGREGADO A USAR, Y NO DEBE SER INFERIOR A SU DIAMETRO O 2.5 CM.

#### 1.9.6 DOBLECES:

EN LOS DOBLECES DEBE PONERSE ESPECIAL ATENCION EN LO SIGUIENTE:

- CUIDAR QUE EL DOBLEZ SE REALICE EN FRIO. EN CASOS MUY ESPECIALES PARA TIPOS DE ACERO DUROS SE PUEDE AUTORIZAR EL DOBLADO EN CALIENTE, PERO EN NINGUN CASO, AL ROJO VIVO.

#### 1.9.7 ESTRIBOS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN LOS ESTRIBOS SON:

- QUE SE COLOQUEN DE TAL MANERA QUE EN SU JUNTA VAYAN GIRANDO ALREDEDOR DE LA ESTRUCTURA. (FIG. 15)
- DEBE COMPROBARSE QUE SE COLOQUEN A LAS DISTANCIAS ESPECIFICADAS EN PLANOS.
- LOS DIAMETROS MINIMOS DE LAS VARILLAS DE LOS ESTRIBOS SERAN DE 3/16", PARA VARILLAS LONGITUDINALES DE 3/8" PARA ABAJO, Y

DE 1/4", PARA VARILLAS LONGITUDINALES DE 1/2 A 3/4" PARA VARI-  
LLAS EMPAQUETADAS. (\*)

- - LA DISTANCIA ENTRE ESTRIBOS SE RECOMIENDA QUE NO SEA MAYOR DE  
16 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA, 48 VECES EL DIAMETRO DEL MIS-  
MO ESTRIBO, O LA DIMENSION MINIMA DE LA SECCION DEL ELEMENTO. (\*\*)

#### 1.10 PRUEBAS DE LABORATORIO:

ESTAS PRUEBAS SE REALIZAN PARA CONOCER LA CALIDAD DE LOS MATERIALES QUE  
SE EMPLEARAN EN OBRA. AUNQUE EL SUPERVISOR NO HARA ESTAS PRUEBAS PER-  
SONALMENTE, SI DEBE SABER COMO TOMAR LAS MUESTRAS, ASI COMO, QUE RESUL-  
TADOS PEDIRA AL LABORATORIO Y SU IMPORTANCIA.

##### 1.10.1 AGREGADOS:

LOS ENSAYOS PRINCIPALES QUE EL SUPERVISOR DEBE PEDIR SON LOS SI-  
GUIENTES:

- SOLICITAR LOS ENSAYOS INICIALES DE LABORATORIO PARA ACEPTACION:  
DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION, PESO VOLUMETRI-  
CO, MATERIA ORGANICA Y FINOS (LIMPIEZA DE LA ARENA), GRANULO-  
METRIA, ESTABILIDAD VOLUMETRICA AL SULFATO DE SODIO, RESISTEN-  
CIA A LA COMPRESION, RESISTENCIA AL DESGASTE Y SUSTANCIAS PER-  
JUDICIALES.
- SOLICITAR ENSAYOS DE CONTROL DE LABORATORIO EN MUESTRAS DE MA-  
TERIALES APROBADOS: PESO ESPECIFICO, ABSORCION, PESO VOLUMETRI-  
CO Y GRANULOMETRIA, PARA LA DETERMINACION DE PROPIEDADES FISI-  
CAS QUE SE USARAN EN EL PROPORCIONAMIENTO DE LA MEZCLA.

\* ACI 313-71

\*\* IBID

- SOLICITAR ENSAYOS DE CAMPO PARA ACEPTACION Y CONTROL DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS: GRANULOMETRIA, % DE FINOS (PASAN TAMIZ 200 ASTM), LIMPIEZA, CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO VOLUMETRICO.
- DEBE EFECTUARSE LA DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION, YA QUE, ESTO DA LA RELACION DEL PESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL AGREGADO, CON RESPECTO AL PESO DE UN VOLUMEN IGUAL DE AGUA. ESTO ES DETERMINANTE EN LA RELACION AGUA-CEMENTO DE LA MEZCLA.
- DETERMINACION DEL PESO UNITARIO VOLUMETRICO ES DETERMINANTE CUANDO LA DOSIFICACION DE LA MEZCLA SE HACE POR PESOS.
- LA DETERMINACION DE MATERIAL MUY FINO (LIMO, ARCILLA, POLVO) SE REQUIERE, YA QUE, LA PRESENCIA DE ESTE MATERIAL ES PERJUDICIAL PARA EL CONCRETO. LAS ESPECIFICACIONES LO LIMITAN A UN 2 O 3% Y, CUANDO ES POLVO DE TRITURACION, SE TOLERA HASTA UN 5%. (\*)
- SUPERVISAR LA PRESENCIA DE CIERTO TIPO DE IMPUREZAS ORGANICAS, YA QUE, ALGUNAS AUN CON UN 1% SON SUFICIENTES PARA RETARDAR EL FRAGUADO DEL CEMENTO O AFECTAR SU ENDURECIMIENTO Y REDUCIR SU RESISTENCIA.
- EL ENSAYO DE ESTABILIDAD AL SULFATO DE SODIO SE REALIZA PARA DETECTAR AGREGADOS POCO DURABLES Y SE UTILIZA PARA ESCOGER FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

\* ASTM C-117

- SE SUPERVISARA QUE LAS MUESTRAS SE IDENTIFIQUEN CON NOMBRE Y LOCALIZACION DEL PROYECTO, FECHA DE LA TOMA, EL LOTE REPRESENTADO, PROCEDENCIA Y CLASES DE ENSAYOS REQUERIDOS.
- PARA AGREGADOS DEBE EVITARSE LA TOMA DE MUESTRAS NO REPRESENTATIVAS COMO FINOS EN EL CENTRO DE LAS PILAS, TAMAÑOS MAS GRUESOS EN LOS BORDES DE LA BASE, Y MATERIAL MUY HUMEDO O SECO COMPARADO CON EL PROMEDIO.
- PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE ARENA LO MEJOR ES USAR UN TUBO DE 3 CM. DE DIAMETRO Y 100 O 150 CM. DE LARGO QUE SE INTRODUCE EN UNOS 6 PUNTOS DIFERENTES DE LA PILA.
- LA CANTIDAD DE MUESTRA PARA ARENA ES DE UNAS 25 LBS.
- LA CANTIDAD DE MUESTRA PARA GRAVAS SERA DE UNAS 160 LBS.
- SE SUPERVISARA QUE LAS MUESTRAS DE AGREGADOS PARA ENVIARSE AL LABORATORIO SE ENVASEN EN CAJAS DE MADERA, BOLSAS PLASTICAS O DE MANTA LIMPIAS.
- EN GENERAL EL SUPERVISOR DEBE CONOCER LAS ESPECIFICACIONES PARA AGREGADOS DEL F.H.A. (SECC. 504), LAS ESPECIFICACIONES DE LA DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS Y LAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS.

#### 1.10.2 CEMENTO:

- EN GUATEMALA EL CEMENTO DE LA FABRICA PROGRESO, S.A. ES CONOCIDO Y SU CALIDAD COMPROBADA PERIODICAMENTE POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA Y NO REQUIERE ANALISIS PREVIOS PARA SU ACEPTACION.

- EL CEMENTO, DESPUES DE ALGUN TIEMPO DE ALMACENADO Y CUANDO SE DETECTA ENDURECIMIENTO, DEBE ANALIZARSE PARA DETERMINAR SI AUN ESTA EN CONDICIONES DE USO.
- EL CEMENTO EXTRANJERO DEBE ANALIZARSE PARA DETECTAR INDICIO DE PERDIDA DE PESO, CONTAMINACION O EXPOSICION A LA HUMEDAD.
- DEBERA SUPERVISARSE QUE SE TOMEN AL MENOS UNAS 10 LBS. DE UNA DE CADA 100 BOLSAS QUE LLEGUEN A OBRA A FIN DE ANALIZARSE.
- LA MUESTRA DEBE ENVASARSE EN FRASCO DE VIDRIO O LATA LIMPIA Y CERRARSE HERMETICAMENTE. LA BOLSA DE DONDE SE HA TOMADO LA MUESTRA TAMBIEN SE CIERRA HERMETICAMENTE.

#### 1.10.3 AGUA:

- DEBE MANDARSE A ANALIZAR PARA DETECTAR PRESENCIA DE EXCESO DE SALES, ESPECIALMENTE SULFATO Y CLORUROS, EXCESO DE TURBIEDAD (AGUAS LODOSAS), PRESENCIA DE DESECHOS ORGANICOS DE ORIGEN VEGETAL O ANIMAL, DESECHOS INDUSTRIALES, ACEITES Y GRASAS.

#### 1.1D.4 ADITIVOS:

- EL SUPERVISOR ANTES DE ACEPTAR UN ADITIVO DEBE ESTUDIAR LAS ESPECIFICACIONES E INSTRUCTIVO DEL FABRICANTE Y QUE ESTAS ESTEN APROBADAS PARA SER USADAS EN GUATEMALA POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA.

#### 1.1D.5 ACERO DE REFUERZO:

- SE SUPERVISARA QUE SE EFECTUE UN ANALISIS PARA COMPROBAR GRADO, RESISTENCIA A TENSION Y COMPRESION, PESO, DIAMETRO Y CORRUGACIONES.

- SE RECOMIENDA TOMAR DE CADA TAMAÑO UNA MUESTRA DE 1M. DE LARGO POR CADA 5 TON. O FRACCION, EN TODO CASO, EL NUMERO DE MUESTRAS NO SERA MENOR DE 3.

#### 1.10.6 CONCRETO:

- LAS MUESTRAS DE CONCRETO PARA ANALISIS DEBERAN SER TOMADAS EN LA DESCARGA DE LA MEZCLADORA O DEL CAMION MEZCLADOR, PASANDO UNA CUBETA EN EL CHORRO DE CONCRETO, EN 2 O 3 INTERVALOS DURANTE LA DESCARGA DE LA PORCION MEDIA DE LA MASADA.
- EN ALGUNOS CASOS SE TOMAN MUESTRAS DEL CONCRETO QUE SE ESTA COLOCANDO EN LAS FORMALETAS, ESTO SE HACE ANTES DE PROCEDER A VIBRARLO.
- DEBE SUPERVISARSE QUE LA CANTIDAD DE CONCRETO SEA MAS O MENOS UN PIE CUBICO.
- LAS MUESTRAS TOMADAS SE COLOCARAN EN UNA CARRETILLA Y SE MEZCLAN DE INMEDIATO CON UNA CUCHARA DE ALBAÑIL O PALA. SE PROCEDE ENTONCES A REALIZAR LOS ENSAYOS DE ASENTAMIENTO O REVENIMIENTO Y A LLENAR LOS MOLDES DE LOS CILINDROS QUE SERVIRAN PARA LA PRUEBA DE RESISTENCIA.
- EN ALGUNOS CASOS SE HACE NECESARIA LA PRUEBA DE PESO UNITARIO O DETERMINACION DE AIRE EN LA MEZCLA.
- LOS MOLDES PARA CILINDROS DE PRUEBA DEBEN SER METALICOS O, EN ALGUNOS CASOS, DE CARTON O PLASTICO, PERO DEBE ASEGURARSE QUE TENGAN UNA CERTIFICACION DE APROBACION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA.

- SE RECOMIENDA TOMAR 2 CILINDROS POR CADA ENSAYO DE RESISTENCIA A CADA EDAD ESPECIFICADA ( 7 y 28 DIAS GENERALMENTE).
- EN GENERAL SE TOMAN, COMO MINIMO, 2 CILINDROS POR CADA 100 m<sup>3</sup> DE FUNDICION Y NO MENOS DE 4 DIARIOS.
- LOS CILINDROS DEBEN LLENARSE CON 3 CAPAS SUCESIVAS Y APISONANDO CADA CAPA 25 VECES CON VARILLA DE 5/8" DE PUNTA REDONDA.
- LOS MOLDES DEBEN SER ENRASADOS Y CUBIERTOS CON UNA PLACA DE METAL O BOLSAS DE CEMENTO HUMEDAS, A FIN DE EVITAR LA EVAPORACION DE AGUA. LOS CILINDROS SE DEJAN 24 HRS. Y SE RETIRAN DEL MOLDE PARA COLOCARLOS EN AGUA O ARENA HUMEDA.
- SE SUPERVISARA QUE SU TRANSPORTE SE HAGA EN CAJAS DE MADERA CON ARENA HUMEDA Y PERFECTAMENTE ACUÑADAS.
- EN ALGUNOS CASOS SE MOLDEAN VIGUETAS DE CONCRETO PARA ENSAYOS DE FLEXION.
- EN EL CASO DE CONCRETO PREMEZCLADO SE DEBE EFECTUAR LA PRUEBA DE REVENIMIENTO POR MEDIO DEL CONO DE ABRAMS.

#### 1.10.7 PIEDRA:

- EN ALGUNOS CASOS DEBERAN ANALIZARSE LAS PIEDRAS, LOS ENSAYOS MAS COMUNES SERAN: ABSORCION DE AGUA DESPUES DE LAS 24 HRS. COMPRESION, DESGASTE Y, EN ALGUNOS CASOS FLEXION.

#### 1.10.8 LADRILLO DE BARRO COCIDO:

- LAS PRUEBAS A EFECTUAR EN EL LADRILLO DE BARRO COCIDO SERAN: APARIENCIA, TOLERANCIA, % DE ABSORCION, SUCCION, RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION.

## BLOQUES HUECOS DE CONCRETO

(SUPERFICIE DE VACÍOS MAYOR DE 25% DEL ÁREA TOTAL)

Tipo Bloque	Grosor Mfimo de paredes del bloque	Variaciones permisibles para las 3 dimensiones	Resistencia a compresión a los 28 días (m)	Máxima Absorción agua 24 h. (n)
A	3.0 cm.	4 mm.	50 kg/cm. <sup>2</sup>	30 %
B	2.5 cm.	4 mm.	35 kg/cm. <sup>2</sup>	30 %
C	2.5 cm.	4 mm.	25 kg/cm. <sup>2</sup>	30 %

(m): Resistencia sobre área bruta total

(n): No servirá de base para rechazo del bloque pero se preferirá al bloque de menor absorción.

El block de piedrín debe ser del tipo "A" como mínimo.

El block de pómez debe ser del tipo "C" como mínimo

Cuadro adaptado de un estudio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.

\* CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA.

- EL NUMERO MINIMO DE MUESTRAS A TOMAR ES DE 5 LADRILLOS POR LOTE RECIBIDO, RECOMENDANDOSE 10.

### 1.10.9 BLOQUES DE CONCRETED:

- LAS PRUEBAS RECOMENDADAS SON: VARIACIONES EN SUS DIMENSIONES, RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ABSORCION DE AGUA.  
- EL NUMERO MINIMO DE MUESTRAS A TOMAR ES DE 5 POR CADA 5000 BLOQUES.

### 1.10.10 LADRILLOS Y BLOQUES DE SUELO CEMENTO:

- LAS PRUEBAS A EFECTUAR SON: DURABILIDAD, EROSION, RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION.

### 1.10.11 ADOBE:

- DEBE COMPROBARSE QUE SU RESISTENCIA A LA COMPRESION SEA COMO MINIMO 5 kg./ cm<sup>2</sup> (10 kg./ cm<sup>2</sup> ES LO RECOMENDADO). SU RESISTENCIA A LA FLEXION SERA DE 2 kg./cm<sup>2</sup> COMO MINIMO Y NO DEBE DESINTEGRARSE DESPUES DE 6 HORAS DE INMERSION EN AGUA. (\*)

### 1.10.12 MORTEROS:

- LAS PRUEBAS A EFECTUARSE SON EN RELACION A SUS PROPORCIONES Y RESISTENCIAS A COMPRESION Y TENSION.

### 1.10.13 MADERA:

- EN LA MADERA DEBE INVESTIGARSE EL GRADO ESTRUCTURAL, LOS ESFUERZOS BASICOS Y LOS ESFUERZOS PERMISIBLES. ESTO ESTA ADAPTADO PARA GUATEMALA EN UN ESTUDIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA.

## 1.10.14 LAMINAS DE ACERO GALVANIZADO:

- SE DETERMINARA LA CALIDAD Y TIPO DE RECUBRIMIENTO, EL CALIBRE Y LA RESISTENCIA.

## 1.10.15 ELEMENTOS DE ASBESTO CEMENTO:

- EL SUPERVISOR DEBE ESTUDIAR LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE ANTES DE PROCEDER A SU UTILIZACION.
- SI SE DESEA SE PUEDEN ESTABLECER CARACTERISTICAS MECANICAS, RESISTENCIA A IMPACTO O PERMEABILIDAD POR MEDIO DE LABORATORIO.

## 1.10.16 TEJA DE BARRO COCIDO:

- EL SUPERVISOR DEBE TOMAR EN CUENTA QUE EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA PROPONE QUE SE UTILICEN LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: RESISTENCIA A FLEXION DE 50 Kg. DE CARGA (MINIMO), PERMEABILIDAD  $1.5 \text{ cm.}^3/\text{min.} \times \text{m}^2$  (MAXIMO) Y UNA ABSORCION DE AGUA DEL 16% (MAXIMO).

## 1.10.17 TUBOS DE CONCRETO:

- SE DEBEN EFECTUAR ENSAYOS DE RESISTENCIA Y ABSORCION EN NO MENOS DEL 0.5% DE LOS TUBOS DE CADA REMESA, PERO EN NINGUN CASO, EL NUMERO SERA MENOR DE 2.

## 1.10.18 TUBOS DE ASBESTO CEMENTO:

- LA PRINCIPAL PRUEBA ES LA DE LA PRESION INTERNA LA CUAL DEBE RESISTIR UNA PRESION DE  $2.5 \text{ Kg./cm.}^2$  PARA TUBOS DE AGUA RESIDUALES Y PLUVIALES.

1.10.19 TUBOS DE PLASTICO:

- SE DEBE COMPROBAR QUE PARA UNA PRESION HIDROSTATICA DE 1 Kg./  
cm.<sup>2</sup> NO DEBE MOSTRAR PERDIDAS DE PRESION NI EXUDACION DE AGUA  
ASI COMO, CAMBIOS EN LA COMPOSICION DEL AGUA, NI EN SU SABOR  
Y OLODR.

## 2. TRABAJOS PRELIMINARES

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## 2. TRABAJOS PRELIMINARES:

DENTRO DE ESTOS TRABAJOS ESTAN COMPRENDIDOS TODOS AQUELLOS QUE PREPARAN EL TERRENO O INSTALACIONES PARA INICIAR LA OBRA.

## 2.1 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO:

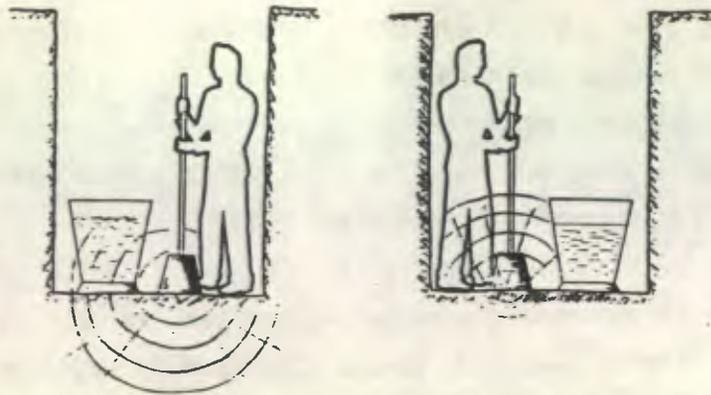
LOS ASPECTOS PRINCIPALES QUE EL SUPERVISOR DEBE DE TOMAR EN CUENTA EN CUANTO A RECONOCIMIENTO DEL TERRENO SON:

## 2.1.1 COMPROBACION DE PLANOS:

- EL SUPERVISOR DEBE HACERSE PRESENTE EN EL TERRENO Y CONFRONTAR EL PLANO CON EL TERRENO, VERIFICANDO MEDIDAS, LOCALIZACION, ORIENTACION, ETC.
- EN EL TERRENO Y CON LOS PLANOS HARA UNA PRIMERA INSPECCION DETERMINANDO LA PROBLEMATIZACION DEL TERRENO RESPECTO A LA OBRA.
- EN BASE AL CONOCIMIENTO DEL TERRENO PLANIFICARA ASPECTOS COMO ACCESOS, ACOMETIDAS, CERCANIA DE PROVEEDORES, MATERIALES DE LA REGION, MANO DE OBRA, PRECIOS, ETC.
- SE OBSERVARA UBICACION Y CONDICION DE EDIFICIOS COLINDANTES Y SI LA OBRA NO AFECTARA LOS MISMOS.

## 2.1.2 LOCALIZACION DE PUNTOS DE REFERENCIA:

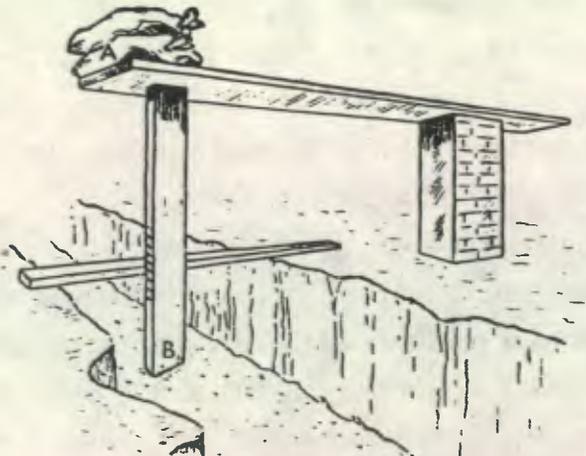
- CONOCIENDO EL TERRENO EL SUPERVISOR DETERMINARA LOS MEJORES PUNTOS DE REFERENCIA PARA ALINEACIONES Y NIVELACIONES.
- EN CUANTO A LOS NIVELES DEL TERRENO DEBE PONERSE ESPECIAL ATENCION, YA QUE PUEDEN ENGAÑAR AUN A GENTES CON MUCHA EXPERIENCIA.



LA ZONA CERCANA AL CHOQUE RECIBIRA UNA SACUDIDA  
CUYA ONDA SERA MAYOR CUANTO MENOR SEA LA CAPACI-  
DAD DEL TERRENO.

$$\frac{A}{B} = \frac{500}{100}$$

FIG. 1



AL DIVIDIR A/B SE ENCUENTRA LA RESISTENCIA LA  
CUAL DEPENDERA DEL TIPO DE TERRENO.

### 2.1.3 TIPOS DE SUELO:

- EN EL TERRENO DEBEN HACERSE EXCAVACIONES EXPLORATORIAS PARA DETERMINAR EL TIPO DE SUELO A FIN DE CONOCER EL MATERIAL Y, DE UNA MANERA SIMPLE, SU CONSISTENCIA.
- EN CASO DE CONSIDERARSE NECESARIO HAY QUE TOMAR MUESTRAS PARA ENVIARSE AL LABORATORIO.  
ESTAS MUESTRAS SE TOMARAN EN DIFERENTES LUGARES Y PRINCIPALMENTE LOS QUE SE CONSIDEREN CRITICOS.
- EL CONOCIMIENTO DEL SUELO PUEDE SER DETERMINANTE EN LOS TIEMPOS DE EJECUCION DE LA OBRA, POR ESO HAY QUE PONER ESPECIAL CUIDADO EN ESTA ETAPA INVESTIGATIVA. LO QUE SE DEBE INVESTIGAR ES EL ESPESOR DEL ESTRATO O CAPA FIRME, NIVEL MAS ALTO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS, MATERIALES PERJUDICIALES PARA EL CONCRETO, ETC.

### 2.1.4 PRUEBAS A COMPRESION:

- PARA CONOCIMIENTO DEL TERRENO SE DEBEN EFECTUAR PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION. SI LA OBRA ES PEQUEÑA SE PODRAN HACER PRUEBAS SIMPLS. UNA PRUEBA SENCILLA ES LA DEL CUBO DE AGUA Y OTRA, LA DE APLICAR PESOS CONOCIDOS SOBRE LA SUPERFICIE DEL TERRENO. (FIG. 1)
- EN OBRAS DE IMPORTANCIA DEBE CONTRATARSE COMPANIAS ESPECIALIZADAS PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL TERRENO. ESTO SE HARA PIDIENDO AL SUB-CONTRATISTA PRUEBAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES Y EN LUGARES PREDETERMINADOS EN DONDE SE CONSIDERE MAS IMPORTANTE, LOS RESULTADOS SE PEDIRAN EN LAS DIMENSIONES QUE SERVIRAN PARA EL CALCULO ( $\text{kg/cm.}^2$  O  $\text{Kp/pie}^2$ ).

## 2.2 UBICACION DE INSTALACIONES PROVISIONALES:

LA LOCALIZACION DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES EN LUGARES ADECUADOS DARA UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD DE OBRA, YA QUE, CON UNA BUENA UBICACION, SE AHORRARA TIEMPO Y ESFUERZOS.

### 2.2.1 GUARDIANIA

- LA GUARDIANIA DEBERA UBICARSE EN UN LUGAR QUE PERMITA EL CONTROL DE INGRESOS Y EGRESOS, BODEGAS, LUGARES DE ACOPIO, ETC.
- EN OBRAS GRANDES LA GUARDIANIA PODRA ESTAR INCORPORADA A LAS BODEGAS Y/U OFICINAS ADMINISTRATIVAS.
- DEBE TENERSE EN CUENTA QUE LA UBICACION DE LA GUARDIANIA NO DEBE INTERFERIR CON CIRCULACIONES VEHICULARES NI PEATONALES, CON INSTALACIONES POSTERIORES DE EQUIPO, NI CON LA OBRA MISMA.

### 2.2.2 BODEGA:

- LA UBICACION DE LAS BODEGAS SE HARA EN LUGARES QUE PERMITAN UN LIBRE ACCESO DE MATERIALES ASI COMO FACILIDADES DE DESCARGA.
- LAS BODEGAS SE PROCURARAN HACER CERCANAS AL LUGAR DONDE SE EMPLEARAN LOS MATERIALES ALMACENADOS.
- DEBE PREVERSE QUE NO CONSTITUYAN UN OBSTACULO PARA EL POSTERIOR DESARROLLO DE LA OBRA.

### 2.2.3 SERVICIOS:

- EN EL CASO DE OBRAS PEQUEÑAS LOS SERVICIOS SANITARIOS SE UBICARAN EN LUGARES LO MAS ALEJADOS Y QUE OFREZCAN MENORES MOLESTIAS COMO MALOS OLORES Y CONTAMINACION.

- PARA OBRAS DE IMPORTANCIA SE HARAN SERVICIOS MAS COMPLETOS E INCLUSIVE INTEGRADOS AL CONJUNTO DE LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS, DEBE PENSARSE EN UN SISTEMA ADECUADO DE DRENAJE. ESTE TIPO DE OBRA PUEDE LLEVAR INCLUSIVE INSTALACIONES DE DUCHAS, LAVAMANOS Y VESTIDORES.
- ES MUY IMPORTANTE LA SUPERVISION DE LOS SERVICIOS EN EL ASPECTO DE SU ASEO.

#### 2.2.4 ACCESOS:

- ES IMPORTANTE VERIFICAR LOS ACCESOS DE MANERA QUE SEAN LOS MAS DIRECTOS Y SIN OBSTACULOS.
- SE PLANIFICARAN LAS RAMPAS DE DESCARGA, ASI COMO LOS EGRESOS DE TIERRAS O RIPIOS.
- DEBE PREVERSE ACCESOS PARA TODO TIPO DE VEHICULOS, DESDE PARTICULARES, CAMIONES, HASTA GRANDES TRACTORES Y GRUAS.

#### 2.3 LIMPIEZA Y CHAPEO

LOS TERRENOS GENERALMENTE SE PRESENTAN "SUCIOS", CON MALEZAS, ARBOLES, RIPIO, ETC. SE PROCEDE ENTONCES A SU LIMPIEZA Y PUESTA EN CONDICIONES DE CONSTRUIR. LOS ASPECTOS BASICOS A SUPERVISAR AQUI SON:

- ANTES DE PROCEDER AL CHAPEO DEBERA LIMPIARSE DE PIEDRAS GRANDES, LATAS, ENVASES DE VIDRIO, ETC. YA QUE ESTO PUEDE PROVOCAR ACCIDENTES PERSONALES Y DAÑAR LA HERRAMIENTA.
- EL TERRENO DEBE QUEDAR LIBRE DE TODO ELEMENTO VEGETAL.
- EN OBRAS GRANDES SE PROCEDE A LA LIMPIEZA CON MAQUINARIA, ESTO GENERALMENTE SE SUBCONTRATA, PERO EL SUPERVISOR DEBERA CUIDAR QUE ESTEN PERFECTAMENTE SEÑALIZADOS LOS TRAMDS A LIMPIAR Y DEBE RECIBIR CONFORME EL TRABAJO.

## 2.3.1 DESTRONQUE MANUAL Y MECANICO:

- EL SUPERVISOR DEBERA EXIGIR A LA COMPAÑIA EJECUTORA QUE TRAMITE EL PERMISO DEL DERRIBAMIENTO DE ARBOLES. HASTA NO TENER ESTE, NO SE PODRA QUITAR UN SOLO ARBOL DE LO CONTRARIO EXISTIRAN MULTAS EN LAS QUE EL SUPERVISOR TENDRA PARTE DE LA CULPA POR HABER AUTORIZADO EL TRABAJO.
- PARA EL DERRIBAMIENTO DE ARBOLES MANUALMENTE DEBE SUPERVISARSE QUE SE QUITEN PRIMERAMENTE LAS RAMAS, PARA EVITAR ACCIDENTES.
- SE EXCAVARE ALREDEDOR DEL TRONCO PARA HALAR Y DE ESTA MANERA DESTRONCAR EL ARBOL.
- EN EL CASO DE ARBOLES MUY GRANDES HABRA QUE CORTAR PRIMERO EL ARBOL Y LUEGO DESTRONCAR.
- EN TODOS LOS CASOS HAY QUE DESTRONCAR LOS ARBOLES.
- DEBE PLANIFICARSE LA BOTADA DE LOS ARBOLES YA QUE SUCEDEN ACCIDENTES Y EL ARBOL PUEDE NO CAER DONDE SE HA PLANIFICADO, DAÑANDO PERSONAS O CASAS VECINAS.
- PARA EL DERRIBAMIENTO DE ARBOLES CON CARGADOR FRONTAL SE HARA HALANDOLO O BIEN EMPUJANDOLO DE ABAJO HACIA ARRIBA CON LA PALA. NO DEBE PRECIPITARSE LA MAQUINA CONTRA EL ARBOL SACUDIENDO Y SE DEBE SUPERVISAR, QUE NO HAYA RAMAS SUELTAS QUE PUEDAN CAER ENCIMA DEL PILOTO. (FIG. 2)



FIG. 2

#### 2.4 EXCAVACIONES Y NIVELACIONES:

LAS EXCAVACIONES Y NIVELACIONES CONSTITUYEN LAS TAREAS INICIALES QUE COMPRENDEN LA EXCAVACION Y NIVELACION DE TERRENOS PARA PREPARARLOS Y CONSTRUIR EN ELLOS.

##### 2.4.1 MANUALMENTE:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A ENFATIZAR AQUI SON:

- DEBE CUIDARSE QUE LOS OPERARIOS TRABAJEN A UNA DISTANCIA PRUDENCIAL (2 A 3 METROS), A FIN DE QUE TRABAJEN COMODOS Y SEGUROS.
- SE SUPERVISARA CONSTANTEMENTE LOS NIVELES A LOS QUE SE VA A EXCAVAR.
- DEBE VERIFICARSE LA COMPACTACION Y NIVELACION DEL TERRENO.
- LA COMPACTACION DEL TERRENO DEBERA VERIFICARSE HACIENDO PRUEBAS DEL MISMO.

##### 2.4.2 MECANICAMENTE:

- CUANDO LAS EXCAVACIONES Y NIVELACIONES SEA EFECTUADAS CON MAQUINAS EL SUPERVISOR DEBERA REVISAR EL CONTRATO DE TRABAJO (SI LA MAQUINARIA NO ES DE LA EMPRESA).
- EL SUPERVISOR DE OBRA VERIFICARA QUE LAS ESTACAS QUE INDICAN NIVELES SE ENCUENTREN EN SU LUGAR Y CORRECTAS.
- DEBE INDICARSE A LOS OPERADORES DE MAQUINAS EL LUGAR POR DONDE PASAN TUBERIAS, CABLES SUBTERRANEOS; ETC. PARA EVITAR ACCIDENTES.

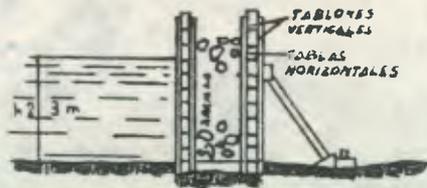
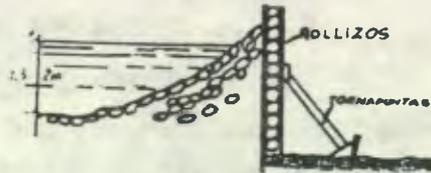
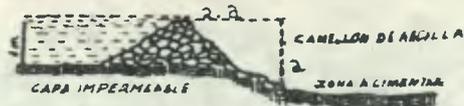


FIG. 3

- SE LLEVARAN CONTROLES ESCRITOS Y ESTABLECIDOS EN ASPECTOS TALES COMO: CONTROL DE ENTRADA Y SALIDA DE CAMIONES, VOLUMEN DE EXCAVACIONES, TRABAJOS REALIZADOS, HORAS MAQUINA, ETC.
- EN EL CASO QUE LA MAQUINARIA FUERA DE LA EMPRESA, GENERALMENTE EXISTE UN SUPERVISOR ESPECIFICO DE LA MAQUINARIA QUE TIENE BAJO SU RESPONSABILIDAD LOS TRABAJOS Y CON QUIEN TENDRA QUE PONERSE DE ACUERDO EN LA PLANIFICACION DEL TRABAJO.

#### 2.4.3 DESVIACION DE AGUAS:

EN TERRENOS ANEGADOS LOS ASPECTOS QUE EL SUPERVISOR DEBE CUIDAR SON:

- EN EXCAVACIONES EN TERRENOS ANEGADOS DEBE DESVIARSE EL AGUA PARA PODER TRABAJAR, ESTO PUEDE HACERSE POR MEDIO DE ATAGUIAS, TABLESTACADO Y BOMBAS DE EXTRACCION. (FIG. 3)
- EN LAS ATAGUIAS, HASTA 1 m. DE ALTURA SERAN DE TIERRA, HASTA 2 MTS. DE PARED SENCILLA Y HASTA 3 MTS. DE DOBLE PARED.
- EN POCAS PROFUNDIDADES (HASTA 1.25 MTS.) SE PUEDEN EMPLEAR TAMBIEN LOS TABLESTACADOS USANDO TABLONES CON TAPAJUNTAS.
- EN CASOS DE MUCHA AGUA ES PREFERIBLE USAR EL METODO DE BOMBEO (DENOMINADO "ACHICAR").

#### 2.5 CONSTRUCCION DE INSTALACIONES PROVISIONALES:

LAS INSTALACIONES PROVISIONALES SON AQUELLAS QUE TIENEN UN CARACTER TRANSITORIO Y SOLO PERMANECEN EL TIEMPO NECESARIO PARA QUE LA OBRA CONCLUYA.

##### 2.5.1 GUARDIANIA:

- SE SUPERVISARA QUE EL MATERIAL CON QUE SE HAGAN SEA FACILMENTE DESMONTABLE Y ECONOMICO.

- LA GUARDIANIA CONTARA CON LOS SERVICIOS INDISPENSABLES PARA HABITARSE EL TIEMPO QUE TRANSCURRA LA OBRA.
- EN OBRAS DE IMPORTANCIA LA GUARDIANIA FORMARA PARTE DEL CONJUNTO INTEGRADO POR EL RESTO DE INSTALACIONES.

#### 2.5.2 BODEGAS:

- DEBE PREVERSE LA CUANTIA DE EXISTENCIAS MAXIMAS Y MINIMAS DE MATERIALES A FIN DE DETERMINAR LOS ESPACIOS NECESARIOS PARA LAS BODEGAS.
- EN GENERAL DEBE TENERSE PRESENTE EN LAS BODEGAS UNA UTILIZACION AL MAXIMO DEL ESPACIO, EMPLEO EFICAZ DEL TIEMPO RESPECTO A MANO DE OBRA Y EQUIPO, BUENA ACCESIBILIDAD, MOVIMIENTO RAPIDO Y FACIL EN EL INTERIOR, CLARA IDENTIFICACION DE MATERIALES, PASILLOS Y SUELOS LIBRES, ORDEN Y LIMPIEZA.
- PARA EFECTO DE CALCULO DE ESPACIOS PUEDE TOMARSE COMO BASE QUE UN  $M^3$  DE ARENA O GRAVA OCUPA  $2 M^2$  DE SUPERFICIE, QUE EN  $1 M^2$  DE SUPERFICIE CABRAN UNOS 70 SACOS DE CEMENTO, QUE EN  $1.5 M^2$  CABEN UN  $M^3$  DE MADERA Y QUE POR CADA  $M^2$  SE PODRAN ALMACENAR 950 LADRILLOS DE TAYUYO SENCILLO. TODO LO ANTERIOR PARA PILAS DE UNOS 2 M. DE ALTO.

#### 2.5.3 SERVICIOS:

- SE TOMARA EN CUENTA QUE PARA VESTUARIOS Y ASEO DE PERSONAL SE TENGA POR LO MENOS  $2 M^2$  POR PERSONA Y UN LAVAMANO Y DUCHA POR CADA 10 PERSONAS.

- EXISTIRAN UN INODORO POR CADA 25 PERSONAS CON VENTILACION NATURAL O FORZADA.
- SE DEBE TOMAR EN CUENTA TAMBIEN ESPACIOS PARA COMER (0.80 m<sup>2</sup> x PERSONAL) Y EN DETERMINADOS OBRAS ESPACIO PARA DORMIR (CAMAS DE 0.80 X 1.90).

#### 2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES AUXILIARES:

DENTRO DE ESTAS ESTAN AQUELLAS QUE NOS SERVIRAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA, PERO QUE, SIN EMBARGO, NO FORMAN PARTE DE LA MISMA. ENTRE ESTAS TENEMOS, AGUA, LUZ, DRENAJES, ETC.

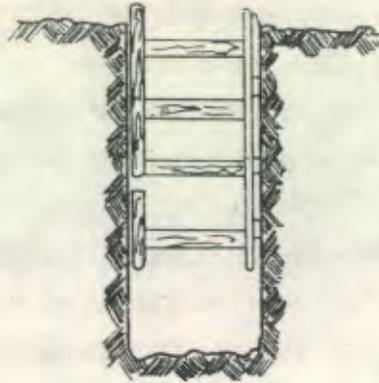
##### 2.6.1 AGUA:

- SI EXISTE RED DOMICILIAR HACER LA CONEXION DE ACUERDO A REQUISITOS MUNICIPALES.
- LOCALIZAR PUNTOS ESTRATEGICOS DENTRO DEL PROYECTO PARA COLOCAR CHORROS.
- HACER LA DISTRIBUCION DE LA TUBERIA DE MANERA QUE NO ENTORPEZCA PASO DE MAQUINAS, VEHICULOS, PERSONAS, ETC.
- SI HAY QUE PERFORAR POZOS Y BOMBLEAR, ELEGIR LA BOMBA DE LA CAPACIDAD ADECUADA A LOS REQUERIMIENTOS DE LA OBRA, ASI COMO CAPACIDAD Y UBICACION DE DEPOSITOS.

##### 2.6.2 LUZ:

- PREVER QUE LA COLOCACION DE CABLES NO ENTORPEZCA EL FUTURO DESARROLLO DE LA OBRA.
- COLOCAR LAS TOMAS DE 110 V. Y 220 V. EN LOS LUGARES QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

FIG. 4

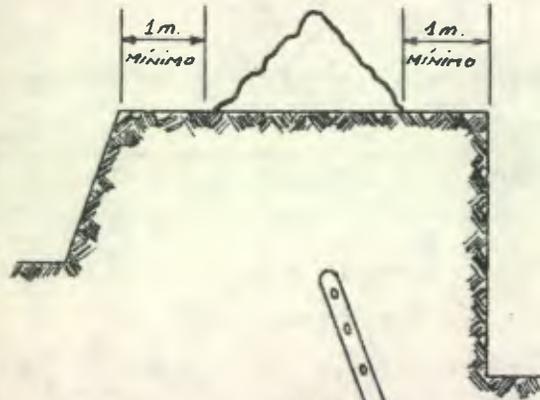


- SI NO EXISTE TENDIDO ELECTRICO PUBLICO, CALCULAR LA PLANTA DE CAPACIDAD ADECUADA AL TIPO DE TRABAJO.
- SUPERVISAR QUE LAS CONEXIONES NO PASEN EN DONDE EXISTAN DEPOSITOS DE COMBUSTIBLES Y, EN TODO CASO, ADOPTAR MEDIDAS MAXIMAS DE SEGURIDAD.

## 2.6.3 OTROS:

- EL SUPERVISOR DEBERA PLANIFICAR LA CANALIZACION DE AGUAS NEGRAS O BIEN CALCULAR LAS LETRINAS Y FOSAS SEPTICAS A EMPLEAR.
- SI FUERA EL CASO PREVER LA ENTRADA DEL TELEFONO, COLOCACION DE TANQUES ELEVADOS DE AGUA, DRENAJES SUPERFICIALES DE AGUAS LLOVIDAS, INSTALACIONES PARA GRUAS, SILOS DE ALMACENAJE, ETC.
- SI NO SE TIENE ACOMETIDA DE AGUA EN LA OBRA SE DEBERA PROVEER DE TONELES O DEPOSITOS.

FIG. 5



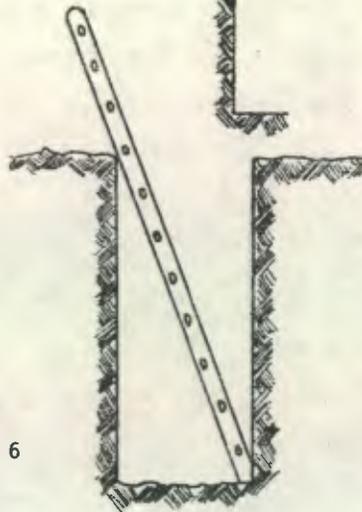
## 2.7 MEDIDAS DE SEGURIDAD:

SON ALGUNAS PRECAUCIONES QUE SE DEBEN TOMAR PARA EVITAR ACCIDENTES QUE PERJUDICAN A PERSONAS, MAQUINAS, EQUIPO, HERRAMIENTA, TIEMPO, ETC.

## 2.7.1 EN EXCAVACIONES:

- SE DEBE SUPERVISAR EL TIPO DE TERRENO EXCAVADO, SI ESTE ES FLOJO DEBE APUNTALARSE PARA EVITAR ACCIDENTES. (FIG. 4)
- EL SUPERVISOR CUIDARA QUE LAS TIERRAS EXCAVADAS QUEDEN POR LO MENOS A 1 M. DE LA ARISTA SUPERIOR DE LA EXCAVACION PARA EVITAR QUE SU MISMO PESO DESMORONE LA EXCAVACION. (FIG. 5)
- EN EXCAVACIONES DE MAS DE 1.50 DE PROFUNDIDAD, DEBERA SUPERVISARSE QUE SE DEJEN ESCALERAS PARA ACCESO Y SALIDA EN CASO DE EMERGENCIA. (FIG. 6)

FIG. 6



## 2.7.2 EN NIVELACIONES:

- DEBE CUIDARSE QUE LOS TRABAJADORES NO SE ESTACIONEN DETRAS DE LAS MAQUINAS.
- SE DEBE LIMPIAR EL TERRENO PARA QUITAR OBJETOS QUE PUEDAN DAÑAR LLANTAS U OTRAS PARTES DE LAS MAQUINAS.
- SI LA NIVELACION SE EFECTUA A MANO TOMAR MEDIDAS PRECAUTORIAS EN EL USO DE HERRAMIENTA PUNZO-CORTANTE.
- LOS CORTES EN EL TERRENO SE HARAN POR CAPAS SUCESIVAS DE 20 A 30 CM., O BIEN ESCALONADO, SI ES DE UNA PROFUNDIDAD SIGNIFICATIVA.
- DEBERA PREVERSE UN LUGAR PARA BOTADERO DE MATERIAL Y QUE QUEDE LO MAS CERCANO POSIBLE A LA OBRA.

### 3. TRAZOS Y REPLANTEOS

## 3. REPLANTEOS:

ES LA ACCION DE TRASLADAR LOS DATOS DE LOS PLANOS AL TERRENO Y MARCAR.

## 3.1 VERIFICACION DE PLANOS:

ANTES DE PROCEDER AL REPLANTEO Y TRAZO DE LA OBRA EL SUPERVISOR DEBERA ESTUDIAR LOS PLANOS VERIFICANDO PRINCIPALMENTE MEDIDAS, UBICACION, DETALLES, ETC.

## 3.1.1 LOCALIZACION DE PUNTOS DE REFERENCIA:

- YA EN EL TERRENO DEBE SUPERVISARSE LA LOCALIZACION DE LOS PUNTOS QUE SERVIRAN DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACION DEL TERRENO. (FIG. 1)
- LOS PUNTOS DE REFERENCIA PUEDEN SER MOJONES, BORDILLOS, CASAS VECINAS, EJE DE CARRETERA U OTROS QUE SE ESPECIFIQUEN EN PLANOS, EN TODO CASO, DEBEN COMPROBARSE HASTA ESTAR COMPLETAMENTE SEGURO, Y QUE SE ESTIME NO CAMBIARAN AL HACER LA OBRA.

## 3.1.2 LOCALIZACION DE NIVEL INICIAL:

- SI EN EL PLANO ESTA INDICADO EL NIVEL INICIAL, DEBE SUPERVISARSE EN EL TERRENO, QUE ESTE EXISTA EFECTIVAMENTE. (FIG. 2)
- SI EL NIVEL INICIAL NO SE ENCUENTRA INDICADO EN EL PLANO, PUEDE DETERMINARSE TOMANDO COMO REFERENCIA EL BORDILLO, LA CARRETERA O CUALQUIER OTRO PUNTO QUE INDIQUE LA MUNICIPALIDAD.

## 3.2 ALINEACIONES:

UNA ALINEACION ES LA INTERSECCION DEL TERRENO CON UN PLANO DE REFERENCIA DETERMINADO. LA ALINEACION PUEDE SER RECTA, CURVA, OCHAVADA, ETC.

## 3.2.1 ALINEACION DE FACHADA:

- DEBE DETERMINARSE EL EJE DE REFERENCIA QUE SE TOMARA COMO GUIA PARA EFECTUAR LA ALINEACION, PUDIENDO SER BORDILLO, ALINEACION DE CASAS VECINAS, EJE DE CARRETERA, ETC.

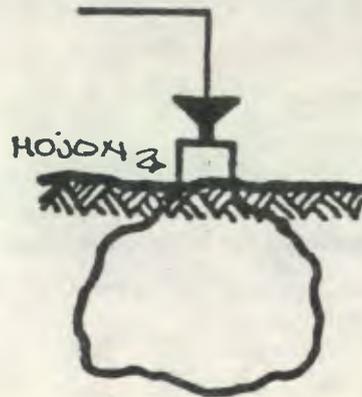


FIG. 1

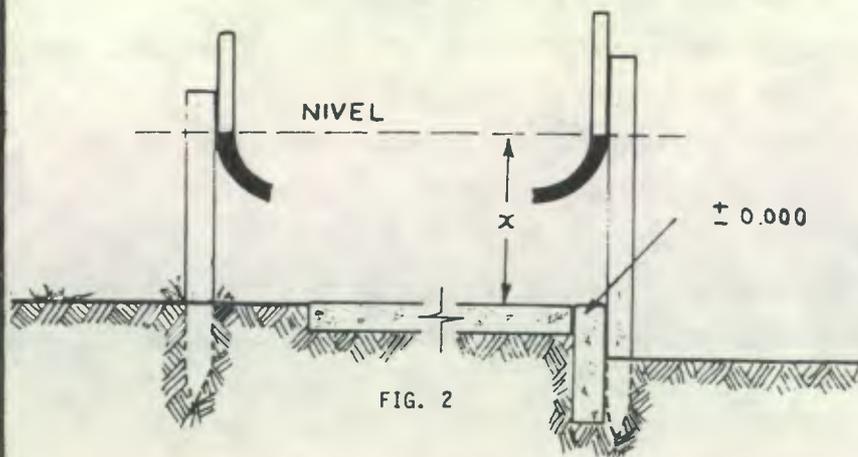


FIG. 2

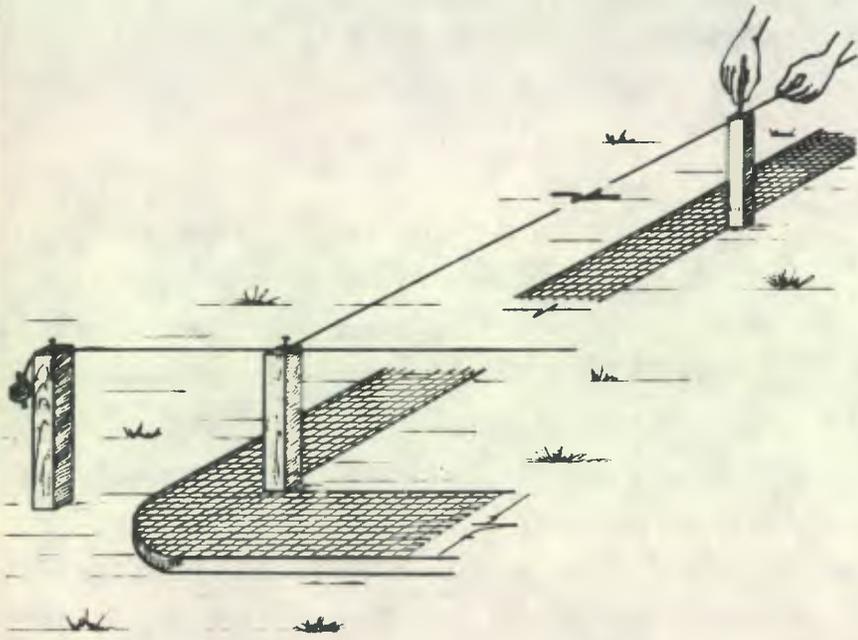


FIG. 3

- UNA ALINEACION DE FACHADA SE CONSIGUE TRAZANDO UNA PARALELA PERFECTA CON RESPECTO AL EJE DE REFERENCIA Y ES ACONSEJABLE QUE LA ALINEACION SEA AL ROSTRO EXTERIOR DE LA FACHADA.
- DEBE PEDIRSE LA ALINEACION MUNICIPAL PARA SABER CON CERTEZA QUE NO SE CONTRAVIENE ALGUNA LEY.

### 3.2.2 COLOCACION DE ESTACAS:

- AL EXISTIR TERRENO MUY DURO CUIDE QUE NO SE TRATE DE FORZAR LA INCADA DE LA ESTACA, ESTA SE DEBE ENCAMINAR ABRIENDO UN HOYO CON LA BARRETA.
- DEBE VERIFICARSE QUE EN LA CABEZA DE LA ESTACA SE COLOQUE UN CLAVO EN EL PUNTO EXACTO DONDE PASARA EL HILO, ESTE CLAVO SE DEJARA UN CENTIMETRO AFUERA. (FIG. 3)
- AL COLOCAR ESTACAS DEBERA ALEJARSE EL HILO PARA EVITAR QUE CON UN GOLPE DE ALMADANA SE ROMPA.

### 3.2.3 COLOCACION DE HILOS A EJES O ROSTROS:

- EN EL CASO DE LA ALINEACION DE FACHADAS ES PREFERIBLE EFECTUARLA AL ROSTRO EXTERIOR, SI ASI ES EL CASO.
- CUANDO SE COLOQUEN HILOS A EJES DEBE SUPERVISARSE CUBOS DE ASCENSORES Y ESCALERAS A FIN DE EVITAR EQUIVOCACIONES.

### 3.3 TRAZOS:

ESTA TAREA CONSISTE EN "DIBUJAR", A ESCALA NATURAL, SOBRE EL TERRENO, EL DIBUJO EN PLANTA QUE A ESCALA REDUCIDA ESTA EN LOS PLANOS.



FIG. 4

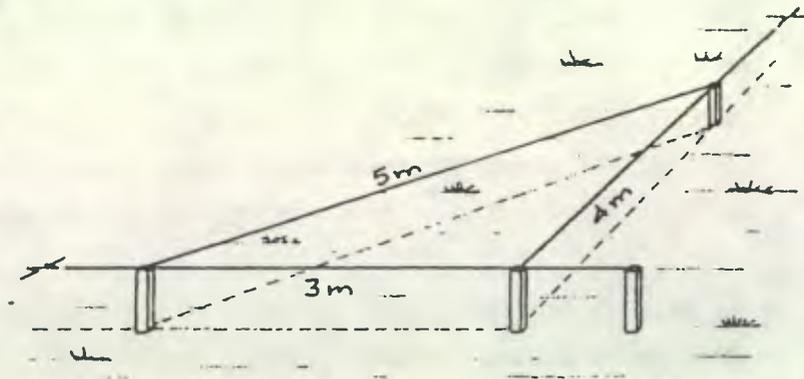


FIG. 5

### 3.3.1 COLOCACION DE PUENTES Y/O CORRALES:

- SE CUIDARA QUE LOS CORRALES Y PUENTES SE COLOQUEN A NIVEL. LA PARTE ALTA DEL TRAVESAÑO SERA LA QUE ESTE NIVELADA. (FIG. 4)
- TANTO EN PUENTES COMO EN CORRALES DEBE EJECUTARSE UN CORTE DE SERRUCHO DE UNOS 3 mm. EN EL LUGAR DONDE PASA EL EJE DEL CEMENTO.
- PARA EL TRAZADO DEBE BAJARSE LOS PUNTOS CON UNA PLOMADA DE PUNTA FORMANDO UNA PERPENDICULAR CON LA SEÑA MARCADA EN EL HILO, PUENTE O CORRAL.
- SE ACONSEJA QUE PARA MARCAR SE HAGA A CINTA CORRIDA Y EVITAR DE ESTA MANERA LA ACUMULACION DE ERRORES DADOS EN COTAS PARCIALES.

### 3.3.2 TENDIDO DE HILOS:

- EFECTUADA LA COLOCACION DE PUENTES Y CORRALES Y COLOCACION DE HILOS SE EFECTUARA UNA REVISION DE TODO EN EL SENTIDO INVERSO DE COMO SE PROCEDIO AL PRINCIPIO, ANTES DE INICIAR EL MARCADO DE LA CIMENTACION.
- EL MARCADO SE HARA CON LECHADA DE CAL EXACTAMENTE ABAJO DE LOS HILOS.
- SE PROCURARA NO TENDER HILOS A DISTANCIAS MAYORES DE 20 M.
- DEBE COMPROBARSE TODOS LOS ANGULOS RECTOS POR MEDIO DEL TEOREMA DE PITAGORAS. (3, 4, 5) (FIG. 5)

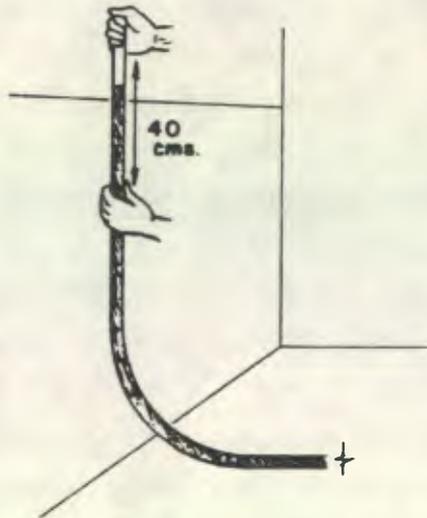


FIG. 6

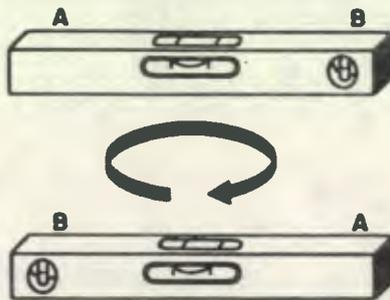


FIG. 7

### 3.4 NIVELACIONES:

ES UNO DE LOS ASPECTOS MAS IMPORTANTES EN LA REALIZACION DE UNA OBRA Y NO ES MAS QUE LA MEDICION DE ALTURA ENTRE DOS O MAS PUNTOS.

#### 3.4.1 CON MANGUERA:

- DEBE VERIFICARSE QUE LA MANGUERA NO CONTENGA BURBUJAS DE AIRE NI SE FORMEN TAPONAMIENTOS POR DOBLES.
- AL TRASLADAR LA MANGUERA DE LUGAR DEBE TAPARSE EN AMBOS EXTREMOS.
- CUANDO SE ESTE NIVELANDO LOS EXTREMOS DE LA MANGUERA SE COLOCARAN VERTICALES UNOS 40 CM. (FIG. 6)
- PARA PASAR NIVELES ES PREFERIBLE QUE LA MANGUERA SE SUBA O BAJE EN EL EXTREMO MARCADO Y DEJAR QUE EL AGUA SE ESTACIONE EN EL OTRO EXTREMO PARA MARCAR.

#### 3.4.2 CON NIVEL: (DE MANO)

- DEBE COMPROBARSE EL ESTADO DEL NIVEL, PARA ESTO SE COLOCA EL NIVEL EN UN SENTIDO Y SE GIRA 180° Y VER SI LA BURBUJA COINCIDE, ESTO SE HARA SÓBRE UNA SUPERFICIE PERFECTAMENTE NIVELADA.
- CUANDO SE UTILICE UNA REGLA PARA NIVELAR DEBE COMPROBARSE QUE UNA DE SUS CARAS ESTE PERFECTAMENTE RECTA Y LIBRE DE SUCIEDADES.
- HAY QUE TENER CUIDADO QUE EL NIVEL NO QUEDE BAJO EL SOL O CALOR YA QUE LA GOTA QUE CONTIENE SE CONTRAE. (FIG. 7)



FIG. 8



FIG. 9



### 3.4.3 CORRIDO DE NIVELES:

- SE PROCURARA SIEMPRE MANTENER COMO ESTACION PRINCIPAL EL PUNTO INICIAL DE REFERENCIA, ES DECIR QUE, SE PROCURARA NO CAMBIAR DE ESTACION.
- SE DEBE CORRER NIVEL PREFERENTEMENTE CON LA MANGUERA, SOLO EN DISTANCIAS CORTAS SE UTILIZARA EL NIVEL DE MANO.

### 3.5 MARCADO:

CONSISTE EN MARCAR EN EL TERRENO LAS LINEAS DADAS POR LOS HILOS COLOCADOS CON ANTERIORIDAD.

#### 3.5.1 PRECAUCIONES:

- COMO GENERALMENTE SE MARCA CON CAL, TOMAR PRECAUCIONES CON MANOS Y OJOS.
- AL MARCAR CON CAL O PICANDO CON PIOCHA SUPERVISAR QUE ESTE CORRECTO, ASI COMO QUE NO SE BORRE LA HUELLA DE LA MARCA.

### 3.6 SEGURIDAD:

EN LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON TRAZOS Y REPLANTEOS SE PONDRÁ ATENCIÓN EN:

#### 3.6.1 EN EL INCADO DE ESTACAS:

- EL OPERARIO QUE DETIENE LA ESTACA SE COLOCARA PERPENDICULAR AL QUE GOLPEA. (FIG. 8)
- NO TRATAR DE FORZAR LA INCADA DE UNA ESTACA QUE SE HAYA ASTILLADO.

#### 3.6.2 CON LA HERRAMIENTA:

- ANTES DE UTILIZAR MARTILLO Y ALMADANA COMPROBAR QUE ESTEN BIEN SUJETOS AL CABD O MANGO. (FIG. 9)

- DEBE INSTRUIRSE A LOS OPERARIOS EN EL USO CORRECTO DE LA HERRAMIENTA.
- COMPROBAR ORDEN Y LIMPIEZA EN LA OBRA.

#### 4. CIMENTACIONES

#### 4. CIMENTACIONES:

CONSTITUYEN LA PARTE INTERMEDIA ENTRE EL EDIFICIO Y EL TERRENO QUE LO SUSTENTA. SU MISION ES DISTRIBUIR UNIFORMEMENTE LAS CARGAS DEL EDIFICIO AL TERRENO.

##### 4.1 TRABAJOS PRELIMINARES:

SON AQUELLOS QUE SON GENERALES A LOS ASPECTOS DE CIMENTACIONES Y QUE INVOLUCRAN TAREAS SIMILARES EN LAS DISTINTAS ETAPAS.

##### 4.1.1 CONFRONTACION DE PLANOS:

- ANTES DE INICIAR LA EXCAVACION PARA CIMIENTOS SE DEBE COMPROBAR QUE EL TRAZO COINCIDA CON LO INDICADO EN LOS PLANOS.
- SE DEBE REVISAR LOS PLANOS TANTO DE PLANTA COMO DE DETALLES Y VERIFICAR COTAS, ELEMENTOS, TIPOS DE ARMADOS, ESPECIFICACIONES, ETC.

##### 4.1.2 ASENTAMIENTOS:

- EN EL CASO DE CONSTRUCCION DE TERRAPLENES, ESPECIALMENTE CON FINES DE VIAS DE COMUNICACION, DEBERA TOMARSE EN CUENTA LOS COEFICIENTES DE ASENTAMIENTO, QUE VARIAN ENTRE EL 8 Y EL 20%, SEGUN EL TIPO DE TIERRA.
- ANTES DE INICIAR CUALQUIER OBRA SOBRE UN TERRAPLEN DEBEN VERIFICARSE QUE ESTE TOTALMENTE ASENTADO.
- EN EL CASO DE PLATAFORMAS A LA ORILLA DE BARRANCOS DEBERA TENERSE MUCHO CUIDADO SI EXISTE UN ASENTAMIENTO, VERIFICANDOSE SI NO HA SIDO RELLENADO PARA EVITAR FATALES CONSECUENCIAS.

**4.1.3 ESPONJAMIENTO:**

- EN LAS EXCAVACIONES SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE SIEMPRE EXISTE UN AUMENTO EN EL VOLUMEN DE LAS TIERRAS EXTRAIDAS, OSCILANDO ESTE COEFICIENTE ENTRE EL 10 Y EL 65% SEGUN EL TIPO DE TERRENO.
- PARA FINES DE PLANIFICACION DE OBRA ES NECESARIO CONOCER EL PORCENTAJE DE ESPONJAMIENTO. ESTO SE LOGRA MEDIANTE LA FORMULA  $E = \frac{M - V}{V}$ , SIENDO E EL PORCENTAJE; M EL VOLUMEN DE TIERRA EXTRAIDA Y V EL VOLUMEN DE VACIADO. (\*)

**4.2 EXCAVACIONES:**

ES TODA OPERACION QUE CONSISTE EN EFECTUAR UNA CAVIDAD BAJO LA SUPERFICIE DEL TERRENO. ESTAS SE PUEDEN HACER A MANO O A MAQUINA.

**4.2.1 ZANJAS:**

- SE DEBE DISTRIBUIR A LOS OPERARIOS A LO LARGO DE LA ZANJA Y DEBERAN CAVAR EXTRAYENDO LA TIERRA POR CAPAS DE 20 CM. Y TODOS AVANZANDO EN EL MISMO SENTIDO.
- EN ZANJAS MAYORES DE 1.50 M. SE PREVEERA QUE LA EXCAVACION SE HAGA ESCALONADA, YA QUE DE LO CONTRARIO EL RENDIMIENTO DISMINUIRA.
- SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE EL EMPLEO DE MAQUINAS PARA ABRIR ZANJAS SOLO ES ECONOMICO CUANDO SON MUCHAS Y DE GRANDES DIMENSIONES.

**4.2.2 POZOS:**

- EN POZOS PROFUNDOS SIEMPRE ES ACONSEJABLE DAR SU EXCAVACION A PERSONAS O ENTIDADES ESPECIALIZADAS.

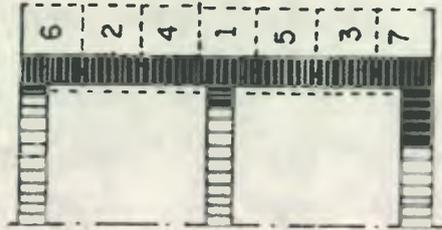


FIG. 1

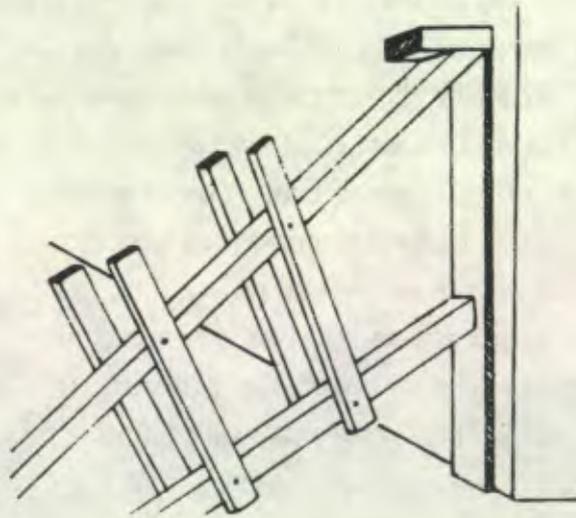


FIG. 2

- SIEMPRE DEBE HABER UNA PERSONA AFUERA PARA AUXILIAR, EN CASO NECESARIO, AL QUE HACE LA EXCAVACION.
- A PESAR DE SER GENTE ESPECIALIZADA LA QUE EXCAVA POZOS, NO SE LE DEBE PERMITIR QUE PASE MUCHO TIEMPO EN EL FONDO DEL POZO PARA EVITAR ACCIDENTES.
- ES IMPORTANTE QUE EL SUPERVISOR EXIJA QUE TODOS LOS DIAS ANTES DE IRSE A DESCANSAR DEJEN CAL EN TERRON (CURADO) EN EL POZO PARA NEUTRALIZAR LOS GASES EMANADOS DEL FONDO DE LA TIERRA Y EVITAR ACCIDENTES.

#### 4.2.3 TUNELES:

- ESTOS SON EXCAVADOS POR PERSONAS O COMPANIAS ESPECIALIZADAS, EL SUPERVISOR SE CONCRETARA A RECIBIR EL TRABAJO VIENDO QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES Y SEGURIDAD.

#### 4.2.4 PAREDES MEDIANERAS:

- CUANDO EXISTEN EDIFICIOS EN LA MEDIANIA DEL TERRENO A EXCAVAR SE TOMAN PRECAUCIONES ESPECIALES PRINCIPALMENTE CUANDO LA CIMENTACION DE ESTOS EDIFICIOS QUEDA ENCIMA DEL NIVEL DE LA EXCAVACION.
- LO MAS CONVENIENTE CON LOS EDIFICIOS COLINDANTES ES RECALZAR SU CIMENTACION POR PUNTOS QUE TENGAN DE 1.30 A 1.50 VECES EL ANCHO DEL CIMIENTO. ESTE RECALZO SE HARA REPARTIDO ALTERNATIVAMENTE. (FIG. 1)
- SI EL TERRENO ES FLOJO, ES CONVENIENTE APUNTALAR EL MURO. (FIG. 2)

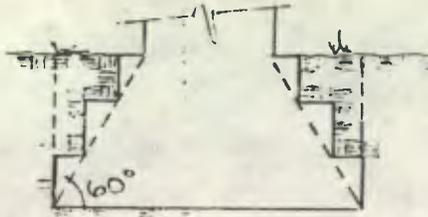


FIG. 3

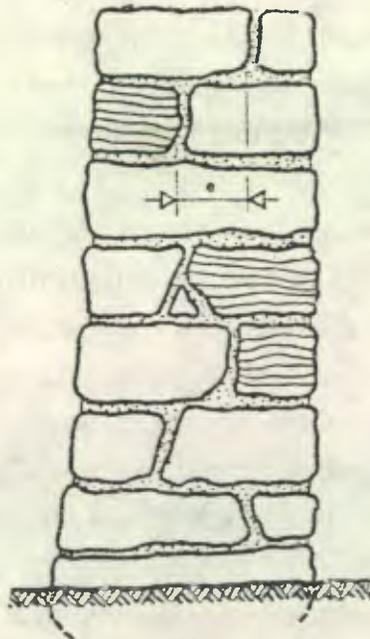


FIG. 4

- DEBE SUPERVISARSE QUE LAS ZANJAS NO SE DEJEN DESCUBIERTAS MAS QUE EL TIEMPO NECESARIO.
- HAY QUE ESTAR PENDIENTE SI AL EXCAVAR EN DIRECCION DEL EDIFICIO COLINDANTE HAY APARECIMIENTO DE AGUA Y VER SU PROCEDENCIA Y CONDICIONES PAR ADOPTAR LAS MEDIDAS QUE EL CASO AMERITE.

#### 4.3 CIMENTACIONES CORRIDAS:

SON AQUELLAS CIMENTACIONES CONTINUAS, EN EL QUE ABIERTAS LAS ZANJAS SE RELLENAN DE MAMPOSTERIA, CONCRETO EN MASA O ARMADO.

##### 4.3.1 CIMIENTOS DE PIEDRA:

- EN CUALQUIER TIPO DE CIMIENTO DEBE CUIDARSE QUE SU PROFUNDIDAD LLEGUE COMO MINIMO 0.30 M. BAJO DEL TERRENO FIRME.
- CUANDO EL CIMIENTO EXIJE UN ANCHO MUCHO MAYOR QUE EL DEL MURO QUE SUSTENTARA, ESTE SE HARA EN FORMA ESCALONADA O BIEN EN FORMA CONVERGENTE AL MURO CON UN ANGULO DE 60° (FIG. 3)
- VERIFICAR LA CALIDAD DE LA PIEDRA PROCURANDO QUE ESTA SEA MAYOR DE 30 CM. DE LADO Y DE CARAS PLANAS Y SOLIDAS.
- SE DEBERAN CDLOCAR LAS PIEDRAS MAS GRANDES EN LA BASE Y CUIDAR QUE LA SISA SE MANTENGA EN 1.5 A 2.5 CM., SI SON MAS GRANDES, USAR PIEDRA PEQUEÑA DE CUÑAS. SE DEBERA MANTENER LA LEY DE TRABA EN SISAS HORIZONTALES Y VERTICALES. (FIG. 4)
- SUPERVISAR QUE SE DEJE PASO PARA DRENAJES Y ESPACIO PARA COLUMNAS.

#### 4.3.2 CIMIENTOS DE CONCRETO

- ANTES DE VERTER EL CONCRETO DEBE HUMEDECERSE COMPLETAMENTE LA ZANJA Y FORMAleta SI LA HAY.
- EL VACIADO DEL CONCRETO DEBE HACERSE POR CAPAS DE 20 CM. EN SENTIDO LONGITUDINAL.
- LA PIEDRA BOLA DEBE COLOCARSE ENCIMA DE LA CAPA DE CONCRETO CUIDADON QUE NO SE TOQUEN ENTRE SI Y DEBERAN COMPRIMIRSE PERFECTAMENTE.
- DEBE TENERSE CUIDADO QUE NO PASEN MAS DE 30 MINUTOS ENTRE CAPA Y CAPA.

#### 4.3.3 CIMIENTOS DE CONCRETO ARMADO:

- ANTES DE EFECTUAR A LA FUNDICION DEBE PROCEDERSE A LA SUPERVISION DE LA COLOCACION DE LAS ARMADURAS Y SU CORRECTO ARMADO.
- EL CONCRETO SE VERTERA POR CAPAS SUCEVAS DE UNOS 20 CMS. DE ESPESOR.
- EN EL VERTIDO DEL CONCRETO DEBERA PICARSE CON VARILLA DE HIERRO CON PUNTA ROMA, A FIN DE LOGRAR UNA MEJOR COMPACTACION Y ELIMINAR BURBUJAS DE AIRE.

#### 4.4 CIMENTACIONES AISLADAS:

- SE USAN EN LA CIMENTACION DE UN SOPORTE PARA ESTRUCTURAS ENTRAMADAS. TAMBIEN SE PRESENTA CUANDO SE TRATA DE MAQUINAS PESADAS O PILARES AISLADOS O CUANDO SE NECESITA LLEGAR A MAYOR PROFUNDIDAD.

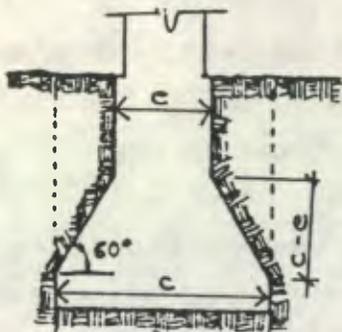


FIG. 5

## 4.4.1 ZAPATAS:

- A LA ZAPATA NO DEBE DEJARSELE MUCHO VUELO YA ESTO PROVOCARA ESFUERZOS DE CORTE Y FLEXION. EN TODO CASO DEBERA HACERSE EN FORMA ESCALONADA O PIRAMIDAL CON UNA INCLINACION DE 60°. (FIG. 5)
- VERIFICAR CON ANTERIORIDAD LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA ANTES DE PROCEDER AL VERTIDO DEL CONCRETO.
- ANTES DE PROCEDER A LA FUNDICION DE LA ZAPATA VERIFICAR LA COLOCACION DE LA ARMADURA Y SU ARMADO. ASI COMO SU CORRECTO REPLANTEO Y CENTRADO.

## 4.4.2 PILOTES:

- SE COMPROBARA QUE EL PILOTE TRABAJE TANTO A COMPRESION COMO POR ROZAMIENTO LATERAL.
- CUANDO SON PILOTES DE INCA INTRODUCIDOS CON MARTINETE A MANERA DE ESTACA SE DESCANSARA UNOS 2 MINUTOS DESPUES DE CADA 20 O 30 GOLPES CONSECUTIVOS PARA QUE SE EQUILIBREN LAS TENSIONES EN EL TERRENO. (FIG. 6)
- ES CONVENIENTE EMPLEAR GRANDES PESOS Y PEQUEÑAS CAIDAS, EN TODO CASO EL PESO DE LA MASA DEBE SER, POR LO MENOR, IGUAL AL DEL PILOTE.
- EN CASO DE PILOTES DE CONCRETO A PIE DE OBRA EL CONCRETO SE DEBE INYECTAR A PRESION PARA LOGRAR UN MAYOR ROZAMIENTO LATERAL.

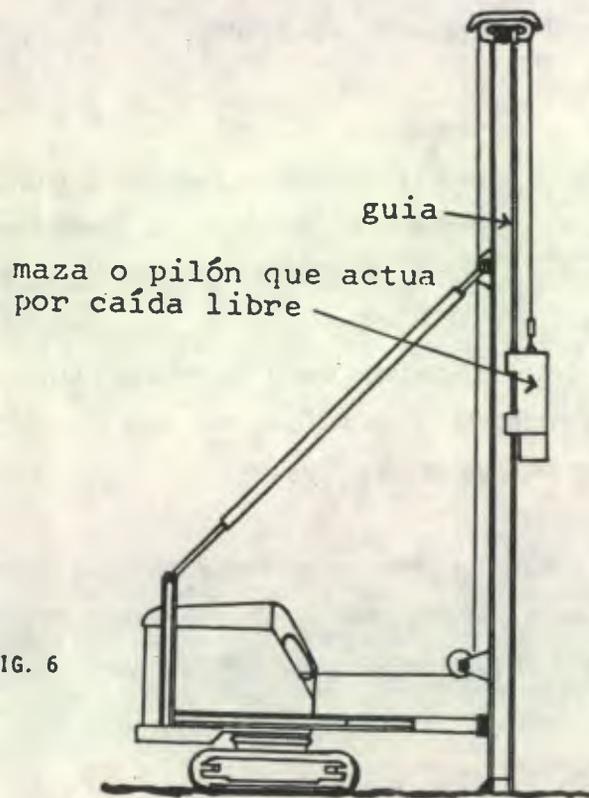


FIG. 6



FIG. 7

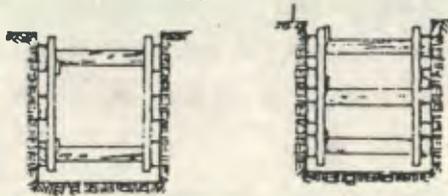


FIG. 8

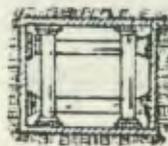
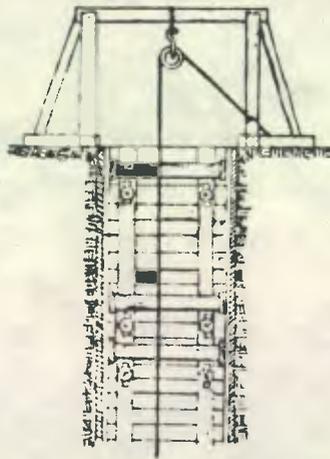


FIG. 9

- EN EL CASO DE PILOTES QUE ESTARAN SUMERGIDOS EN AGUA, PUEDE EMPLEARSE PILOTES DE MADERA, DADO QUE ESTOS SON RESISTENTES EN EL AGUA. (HASTA 100 AÑOS, DEPENDIENDO DE LA CLASE DE MADERA).
- PARA CIMENTAR EN LAGOS, RIOS, MAR, ETC., LOS PILOTES PENETRAN EN LA CAPA FIRME DEL TERRENO Y SE UNIRAN EN SU PARTE QUE QUEDA DENTRO DEL AGUA.

#### 4.5 APUNTALAMIENTOS:

ES UNA OPERACION DESTINADA A LA CONTENCION DE TIERRAS QUE SE EFECTUA POR MEDIO DE ARMAZONES DE MADERA O HIERRO.

##### 4.5.1 ZANJAS:

- EN TERRENOS CONSISTENTES BASTARAN UNOS TABLONES ADOSADOS A LOS LATERALES DE LA ZANJA Y UNOS SEPARADORES. (FIG. 7)
- PARA TERRENOS MENOS CONSISTENTES Y POR TANTO, MAS PROPENSOS A DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS SE HARA EL FORRADO COMPLETO. (FIG. 8)
- DEBE DEJARSE ESPACIOS PARA EL ASCENSO Y DESCENSO, TANTO DE MATERIAL COMO DE OPERARIOS.

##### 4.5.2 POZOS:

- EN POZOS CIRCULARES SE EMPLEARAN TABLAS ESTRECHAS SOSTENIDAS MEDIANTE ANILLOS EXTENSIBLES DE HIERRO.
- NO DEBEN EMPLEARSE TABLAS DE IGUAL LONGITUD SINO ALTERNANDO UNAS MAS LARGAS CON OTRAS MAS CORTAS CON EL FIN DE PRESENTAR UN APUNTALADO DE ZONAS ENTRELAZADAS.
- EN POZOS RECTANGULARES SE PROCEDERA A UN FORRADO SIMILAR AL DE LAS ZANJAS. (FIG. 9)

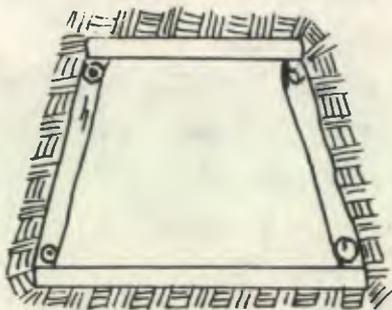
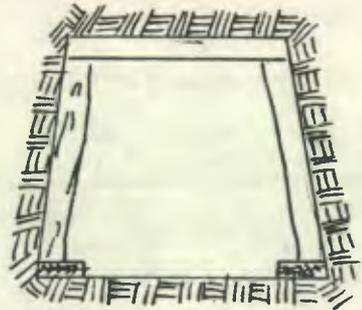


FIG. 10

#### 4.5.3 TUNELES:

- SI EXISTEN TENDENCIAS DE DESPRENDIMIENTOS DE TIERRA EN TROZOS DE CIERTA EXTENSION CONVIENE HACER UN APUNTALAMIENTO SISTEMATICO.
- EN TERRENOS SUELTOS O ABLANDADOS POR LAS AGUAS, ES NECESARIO CONTRARRESTAR LOS FUERTES EMPUJES MEDIANTE APUNTALAMIENTOS MAS ROBUSTOS, COMPUESTOS POR UNA VIGA, DOS PUNTALES Y UN MADERO HORIZONTAL INFERIOR QUE COMPLETA EL MARCO. (FIG. 10)

#### 4.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD:

ES PREVEER LAS CONDICIONES DE TRABAJO PARA EVITAR ACCIDENTES QUE AFECTEN LOS FACTORES HUMANOS, MAQUINARIA, EQUIPO, MATERIALES Y TIEMPOS DE EJECUCION.

##### 4.6.1 HERRAMIENTAS Y MATERIAL:

- TOMAR PRECAUCIONES CUANDO SE TRABAJE CON HERRAMIENTA PUNZOCORTANTE, CUIDANDO QUE CABOS Y CABEZAS ESTEN APRETADAS.
- HAY QUE GUARDAR DISTANCIAS CUANDO SE EFECTUEN CORTES EN ZANJAS.
- LOS MATERIALES DEBERAN DEJARSE ALMACENADOS EN LOS LUGARES ADECUADOS.

##### 4.6.2 TERRENOS ACUIFEROS:

- EN EXCAVACIONES CON CONSTRUCCION VECINA PREVENIR DAÑOS A EDIFICIOS COLINDANTES.
- HACER APUNTALAMIENTOS PRINCIPALMENTE EN POZOS Y TUNELES PARA PREVENIR ACCIDENTES.

- AVISAR AL ENCARGADO GENERAL EN EL CASO DE ENCONTRAR VENAS DE AGUA EN LAS EXCAVACIONES.

4.6.3 CONSOLIDACION DE TERRENOS:

- SIEMPRE QUE EXISTE RIESGO DE DERRUMBE EN UNA EXCAVACION SE PROCEDERA A APUNTALAR EL TERRENO PARA EVITAR DAÑOS HUMANOS Y AL TRABAJO.

## 5. INSTALACIONES

**5. INSTALACIONES:**

SÓN LOS ASPECTOS QUE DARÁN CONFORT, SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS EDIFICIOS. LAS PRINCIPALES SON ACOMETIDA DE AGUA Y LUZ Y EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS, ADEMÁS DE INSTALACIONES ESPECIALES COMO ASCENSORES, CHIMENEAS, PISCINAS, CALEFACCION, ETC.

**5.1 GENERALIDADES:**

AL RESPECTO DE LAS INSTALACIONES LOS ASPECTOS GENERALES A SUPERVISAR SON:

**5.1.1 VERIFICACION DE PLANOS:**

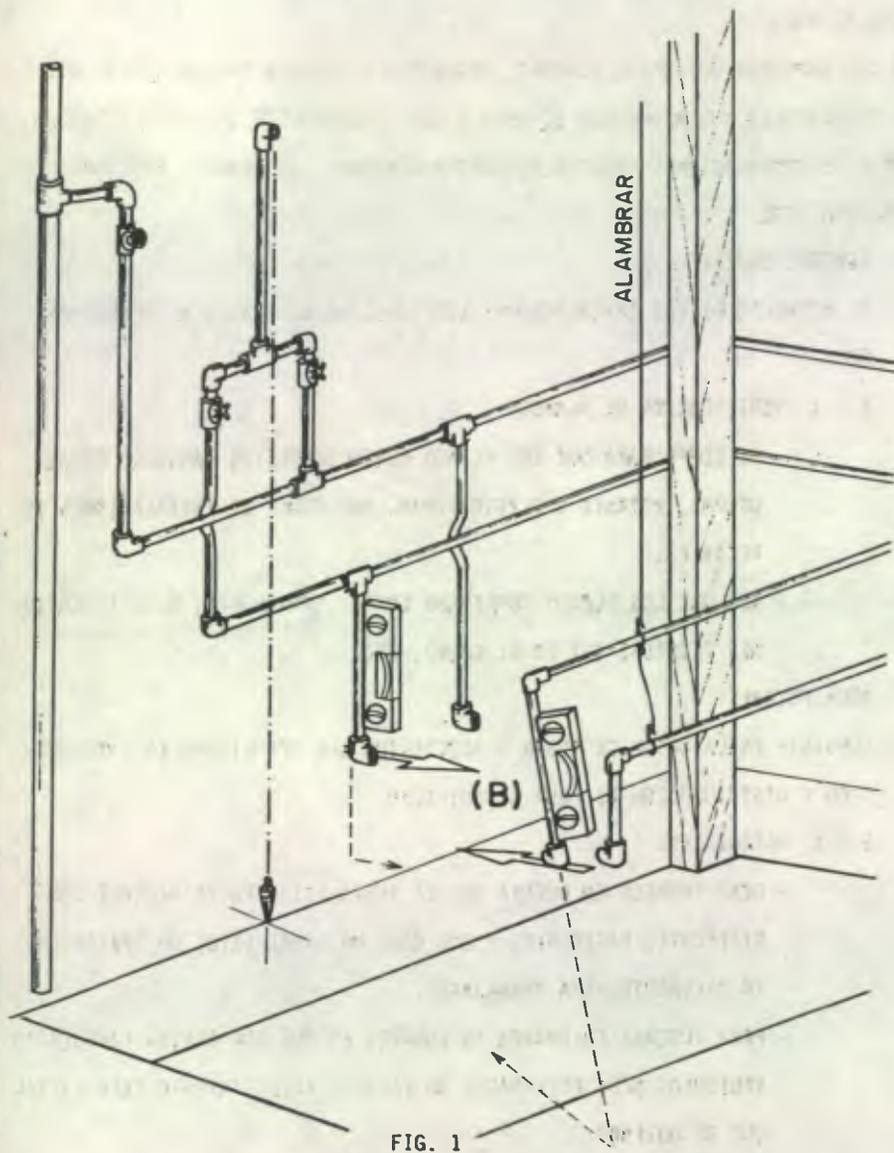
- SE COMPROBARÁ QUE LOS PLANOS ESTÉN COMPLETOS TANTO DE AGUAS NEGRAS, POTABLE Y ELECTRICIDAD, ASÍ COMO, DE INSTALACIONES ESPECIALES.
- VER QUE LOS PLANOS CONTENGAN COTAS, SIMBOLOGIA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (SI ES EL CASO), ETC.

**5.2 AGUA POTABLE:**

CONSISTE EN LA UNIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS QUE PERMITIRÁN LA INTRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA AL EDIFICIO.

**5.2.1 MATERIALES:**

- DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE LA INSTALACIÓN PUEDE HACERSE CON DIFERENTES MATERIALES Y QUE CADA MATERIAL EXIJE UN TRATAMIENTO DIFERENTE PARA TRABAJARSE.
- PARA TUBERÍA ENTERRADA EN LUGARES EN QUE POR ARRIBA CIRCULARÁN VEHÍCULOS DEBE PREPARARSE UN LECHO Y REVESTIMIENTO PARA EVITAR QUE SE QUIEBRE.



- EN EL CASO DE TUBERIA PARA AGUA CALIENTE SE USARA DE COBRE O PVC DE TIPO ESPECIAL.
- DEBE DE VERIFICARSE QUE EL MATERIAL QUE SE UTILIZA CUMPLA CON LA PRESION ESPECIFICADA EN PLANOS O MANUAL DE ESPECIFICACIONES.

#### 5.2.2 ACCESORIOS Y UNIONES:

- EN LAS UNIONES COMPROBAR SU SOLIDEZ Y LA ORIENTACION EN EL CASO DE TUBERIAS.
- HAY CASOS EN QUE HAY QUE UTILIZAR ROSCA LARGA DEBIDO A LAS PRESIONES, AQUI SE UTILIZARA UNA CONTRA-TUERCA.
- EN UNIONES DE ACCESORIOS CON TUBOS VERTICALES, DEBE COMPROBARSE EL PLOMO, EN TRAMOS CORTOS CON NIVEL, Y EN TRAMOS MAS LARGOS, CON PLOMADA. (FIG. 1)
- SE REVISARAN LOS ACCESORIOS PARA QUE NO CONTENGAN FALLAS EN SU CONSTRUCCION.
- EN PIEZAS PEGADAS, ESTAS NO SE MOVERAN HASTA QUE SE CONSOLIDE LA UNION.
- YA QUE SE HA ELABORADO LA INSTALACION, DEBE LLENARSE LA TUBERIA A PRESION, PARA VER SI NO EXISTEN FUGAS. ESTO SE HACE ANTES DE RELLENAR ZANJAS. ESTO PUEDE HACERSE CON UN MANOMETRO Y AL CABO DE 15 MINUTOS VER SI HAY PERDIDA DE PRESION.

#### 5.2.3 ESPECIFICACIONES:

- DEBE SUPERVISARSE QUE SE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES SEÑALADAS EN LOS PLANOS O MANUAL DE ESPECIFICACIONES, EN LO REFERENTE A ALTURAS DE ARTEFACTOS, TIPOS DE MATERIAL, DIAMETROS DE TUBOS, TIPOS DE ACCESORIOS, ETC.

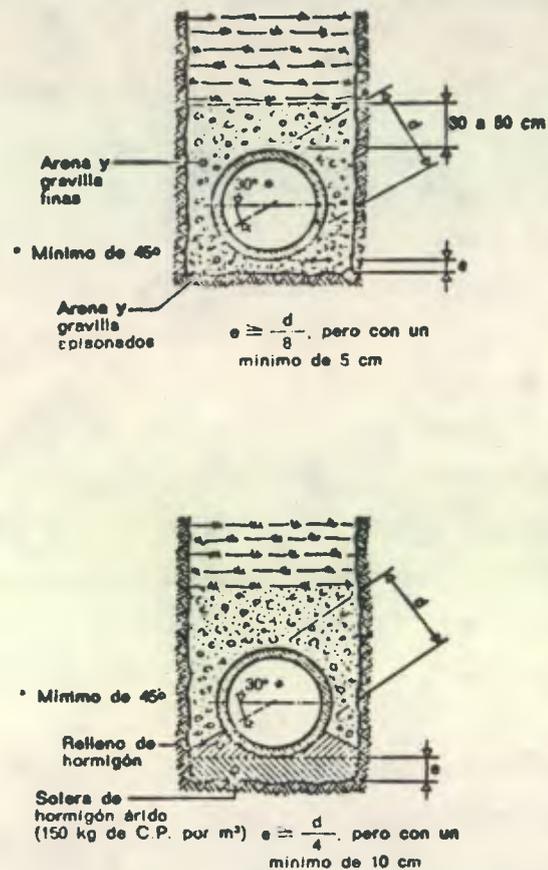


FIG. 2

## 5.2.4 RECOMENDACIONES:

- EN EL CASO QUE NO ESTE INDICADO ES RECOMENDABLE CERRAR CIRCUITOS PARA EVITAR PERDIDAS DE PRESION.
- SE DEBE CONOCER PERFECTAMENTE LAS REGLAMENTACIONES MUNICIPALES, PRINCIPALMENTE EN CUANTO A ACOMETIDAS SE REFIERE.
- CUANDO SE UTILICEN BOMBAS CENTRIFUGAS O HIDRONEUMATICAS SE COMPROBARA SU POTENCIA ANTES DE SU INSTALACION.
- DEBE COMPROBARSE EL FUNCIONAMIENTO DE TODOS LOS APARATOS ANTES DE RECIBIR UN TRABAJO SUB-CONTRATADO.
- EN BAÑOS Y COCINAS SE ACONSEJA DEJAR LLAVÉS DE PASO PARA CORTAR EL AGUA EN EL SECTOR A FIN DE EFECTUAR FUTURAS REPARACIONES.
- EN DRENAJES CHEQUEAR LAS COTAS INVERT DE LAS SALIDAS DE LOS TUBOS PARA EL CHEQUEO DE QUE LAS AGUAS CON LAS PENDIENTES DADAS SI PROCEDE A UNA CONDUCCION CORRECTA.
- CHEQUEO DE LA PRESION DE AGUA PARA VERIFICAR SI SUBE AL ARTEFACTO MAS ALTO.

## 5.3 DRENAJES:

CONSISTE EN LA UNION DE TUBOS Y ACCESORIOS QUE PERMITIRAN LA EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS Y PLUVIALES DE UN EDIFICIO.

## 5.3.1 MATERIALES:

- DEBE VERIFICARSE QUE LOS MATERIALES QUE SE EMPLEARAN SEAN LOS INDICADOS EN ESPECIFICACIONES.
- SI ENCIMA DE LA INSTALACION, CIRCULARAN VEHICULOS O EXISTIERA RIESGO DE TREPIDACION POR MAQUINAS U OTROS, DEBERA REVESTIRSE LA TUBERIA PARA EVITAR QUEBRADURAS. (FIG. 2)

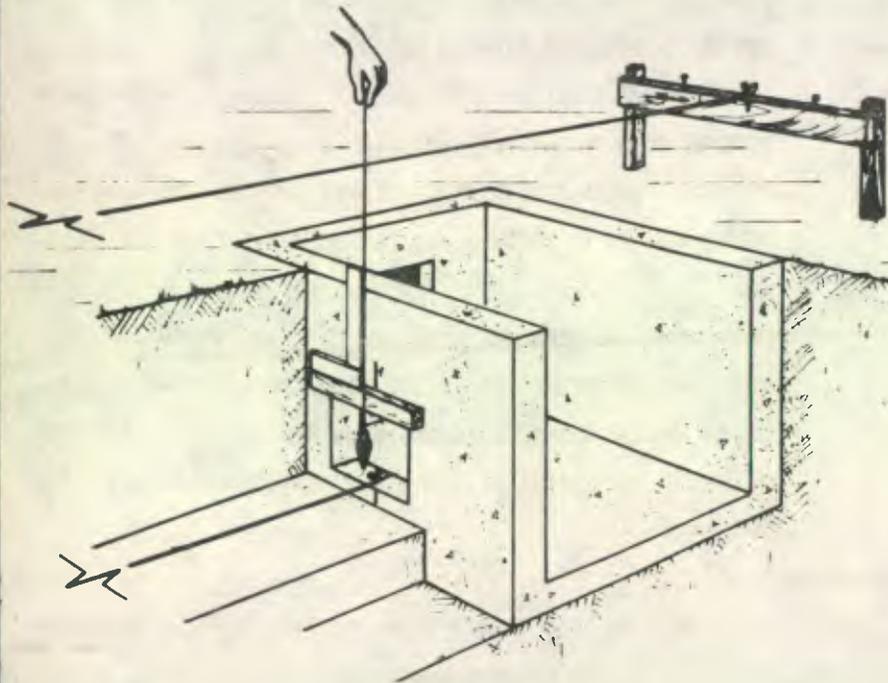


FIG. 3

- SE VERA QUE SE TOMEN PRECAUCIONES EN EL MANEJO Y ALMACENAJE DEL MATERIAL PARA EVITAR QUE SE DAÑE.

#### 5.3.2 ACCESORIOS Y UNIONES:

- DEBE REVISARSE LA SOLIDEZ EN LAS UNIONES Y LA ORIENTACION DE LA TUBERIA.
- VER QUE LA HERRAMIENTA Y MATERIALES QUE SE UTILICEN AL HACER UNIONES SEA EL ADECUADO.
- REVISAR QUE CAJAS DE REGISTRO, SIFONES, TRAMPAS DE GRASAS, ETC. ESTEN BIEN HECHAS EN ENTRADAS Y SALIDAS, CORTINAS, REVES-TIMIENTOS Y PROFUNDIDAD. (FIG. 3)
- COMPROBAR LAS PENDIENTES EN LA TUBERIA.
- COMPROBAR QUE EN LA INSTALACION NO EXISTAN FUGAS, ESTO SE HARA ANTES DE CUBRIRLAS. ESTO PUEDE HACERSE POR MEDIO DE HUMO.
- ES NECESARIO LIMPIAR LAS SOBRAS DE MORTERO EN EL INTERIOR DE LAS JUNTAS PARA EVITAR FUTURAS OBSTRUCCIONES.
- AL PIE DE UNA BAJANTE SE ACONSEJA DEJAR SIEMPRE UNA CAJA DE REGISTRO.
- LAS TUBERIAS O TRAMOS TERMINADOS DEBEN SER TAPADOS PARA EVITAR SE OBSTRUYAN CON MATERIALES DE LA OBRA.

#### 5.3.3 ESPECIFICACIONES:

- DEBE VERIFICARSE QUE SE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS EN PLANOS Y MANUAL DE ESPECIFICACIONES.
- SE SUPERVISARA QUE SE UTILICE EL MATERIAL INDICADO, ASI COMO, PENDIENTES, ALTURAS DE ARTEFACTOS, UBICACION DE CAJAS, SIFONES, ETC.

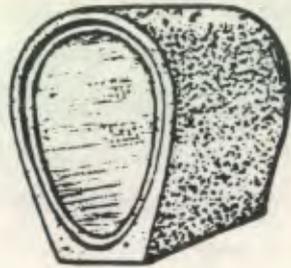


FIG. 4

- SE SUPERVISARA LAS PRUEBAS DE LOS TRAMOS ANTES DE TAPARSE CADA TUBERIA.

#### 5.3.4 RECOMENDACIONES:

- DEBE CONOCERSE REGLAMENTACIONES MUNICIPALES Y DE LA LOTIFICADORA AL RESPECTO DE LA EVACUACION DE AGUAS.
- ANTES DE RECIBIR UN TRABAJO SUB-CONTRATADO SE COMPROBARA LA CORRECTA INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS, ASI COMO, SU ESTADO Y FUNCIONAMIENTO.
- PARA CLOACAS CUYO CAUDAL CIRCULANTE ES IMPORTANTE Y CUANDO EL DIAMETRO NECESARIO EXCEDE DE 50 CM. ES RECOMENDABLE USAR TUBOS DE CEMENTO DE SECCION OVAL. (FIG. 4)
- ANTES DE EMPALMAR LA CANALIZACION A LA ALCANTARILLA PUBLICA DEBE INSTALARSE UN SIFON QUE ACTUE SOBRE TODA LA RED DEL DESAGUE DEL EDIFICIO.
- TAMBIEN DEBE VERIFICARSE LAS COTAS DE SALIDA DE LA CAJA DOMICILIAR.

#### 5.4 ELECTRICIDAD:

CONSISTE EN LA INTRODUCCION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA A LOS EDIFICIOS.

##### 5.4.1 ACOMETIDAS:

- DEBE VERIFICARSE QUE LAS MEDIDAS QUE ESTABLECE LA EMPRESAS ELECTRICA DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA, SEAN RESPETADAS.
- PARA CARGAS QUE PASAN DE 2.5 KV. SE EXIGE QUE LA INSTALACION ELECTRICA ESTE CONECTADA A TIERRA.

BUENO



MALO

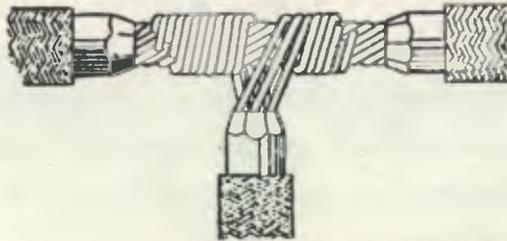
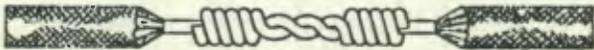


FIG. 5

- LA CONEXION DEL CABLE DE ACOMETIDA CON LINEAS DE DISTRIBUCION ES EFECTUADO UNICA Y EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL DE LA EMPRESA ELECTRICA.
- EL CONTADOR SE COLOCARA EN UN LUGAR VISIBLE Y DE FACIL ACCESO AL PERSONAL DE LA EMPRESA Y A UNA ALTURA DE 2.70 M. CUANDO ESTA AL EXTERIOR Y 1.90 M. EN EL INTERIOR.
- CUANDO EL POSTE DE ACOMETIDA ESTE DEL OTRO LADO DE LA CALLE LA ENTRADA DEBERA ESTAR A 5.50 M. COMO MINIMO Y A 3.70 CUANDO ESTE DEL MISMO LADO DE LA PROPIEDAD.

#### 5.4.2 MATERIALES Y EMPALMES:

- SE COMPROBARA QUE SE UTILICEN LOS MATERIALES ESPECIFICADOS, PRINCIPALMENTE EN LO QUE A CALIBRE DE ALAMBRE SE REFIERE.
- DEBE SUPERVISARSE QUE SE UTILICE DIAMETROS DE TUBERIA ADECUADOS.
- SE VERIFICARA QUE LOS EMPALMES ESTEN BIEN AJUSTADOS Y DEBIDAMENTE AISLADOS. (FIG. 5)
- VERIFICAR QUE LOS ACCESORIOS ESTEN FIJADOS FIRMEMENTE (ARMADURAS, INTERRUPTORES, LAMPARAS, ETC.)
- DEBE SUPERVISARSE LAS UNIONES DE TUBERIA Y CAJAS.
- LAS VUELTAS EN LAS TUBERIAS NO DEBEN SER MUY CERRADAS PARA EVITAR TOPES AL ESTAR ALAMBRANDO.

#### 5.4.3 ESPECIFICACIONES:

- DEBE CONOCERSE PERFECTAMENTE EL REGLAMENTO DE LA EMPRESA ELECTRICA Y SUPERVISARSE QUE SE CUMPLA CON LO QUE ALLI SE ESPECIFICA.

- VERIFICAR QUE SE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES DADAS EN PLANOS, PRINCIPALMENTE EN CUANTO A ALTURAS DE ACCESORIOS, CAPACIDAD DE FLIP-ON, ETC.
- DEBE ESTABLECERSE UN CÓDIGO DE COLORES DE ALAMBRE PARA LOGRAR UN TRABAJO MAS ORDENADO Y LIMPIO.
- SE ACONSEJA NO PONER MAS DE 12 UNIDADES POR CIRCUITO (CALCULANDO 100 W. POR UNIDAD).

#### 5.4.4 RECOMENDACIONES:

- COMPROBAR LAS CURVATURAS EN LA TUBERIA PARA EVITAR OBSTRUCCIONES EN EL PASO DE ALAMBRES.
- COLOCAR LA TUBERIA DE MANERA QUE SE EVITE APLASTAMIENTOS AL MOMENTO DE FUNDIR.
- ES FUNDAMENTAL QUE SE ADOpte UN PLAN DE SEGURIDAD PARA EVITAR ACCIDENTES.
- EN TUBERIA ENTERRADA, ESTA DEBERA REVESTIRSE PARA PROTEGERLA, PRINCIPALMENTE CUANDO ATRAVIESE PATIOS Y JARDINES.
- CUANDO SE HACE UN TRABAJO DE REPARACION O EXTENSION, DEBE COLOCARSE UN AVISO EN EL INTERRUPTOR GENERAL, PARA EVITAR QUE ALGUIEN CONECTE Y PROVOQUE ACCIDENTES.
- CUANDO, POR ALGUNA CIRCUNSTANCIA, SE EFECTUE UN CAMBIO CON RESPECTO AL PLANO, ESTE SE ANOTARA EN EL PLANO. Y SEGUN LA IMPORTANCIA DE LA OBRA SE ELABORARAN PLANOS FINALES.
- AL RECIBIR UN TRABAJO SUB-CONTRATADO PROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAMPARAS, INTERRUPTORES, TOMA-CORRIENTES, SEÑALES SONORAS.

- AL RECIBIR SE DEBE PONER A FUNCIONAR TODA LA INSTALACION A SU MAXIMA CAPACIDAD PARA COMPROBAR QUE EL CONSUMO DE ENERGIA ES-TE DENTRO DE LOS RANGOS CALCULADOS. (LO IDEAL ES PREVERLO DES-DE EL PRINCIPIO).

6. LEVANTADOS



## 6. LEVANTADOS:

CONSISTE EN LA UNION DE PIEZAS CERAMICAS Y MORTERO CON EL FIN DE FORMAR MUROS DE CERRAMIENTO O CARGA EN EDIFICIOS. LOS MUROS TAMBIEN SE PUEDEN HACER DE OTROS MATERIALES TALES COMO MADERA, VIDRIO, CONCRETO, ETC.

## 6.1 GENERALIDADES:

AL RESPECTO DE LOS LEVANTADOS HAY ASPECTOS GENERALES, PERO MUY IMPORTANTES, QUE DEBEN CUMPLIRSE PARA LOGRAR BELLEZA Y CONSISTENCIA.

## 6.1.1 VERIFICACION DE PLANOS:

- SE CONSULTARA EN PLANOS LOS EJES DEL TRAZADO DE MUROS A FIN DE VER DIMENSIONES, VANOS, ARMADO Y OTROS ASPECTOS.
- VER ALTURAS DE SILLARES Y DINTELES.
- CONSULTAR PLANOS DE DETALLES PARA FIJAR LA IDEA DE LA CONSTITUCION DE LOS MUROS.

## 6.1.2 LEY DE TRABA: (AMARRES ADECUADOS)

- DEBE SUPERVISARSE QUE EL MURO ESTE PERFECTAMENTE UNIDO, VARIANDO LA SISA EN LAS DISTINTAS HILADAS Y ADEMAS QUE EL ENLACE CON LOS MUROS CONTIGUOS SEA CORRECTO.
- PARA QUE LA LEY DE TRABA SE CUMPLA ES NECESARIO QUE LOS LADRILLOS SE TRASLAPEN, COMO MINIMO 1/4 DE LA LONGITUD DEL LADRILLO Y 1/2 EN EL CASO TRANSVERSAL. (FIG. 1)
- COMO NORMA GENERAL SE TENDRA EN CUENTA QUE NUNCA DEBE COINCIDIR DOS JUNTAS VERTICALES EN HILADAS YUXTAPUESTAS O EN EL ENCUENTO DE MUROS EN ESQUINA O FORMANDO ANGULOS.

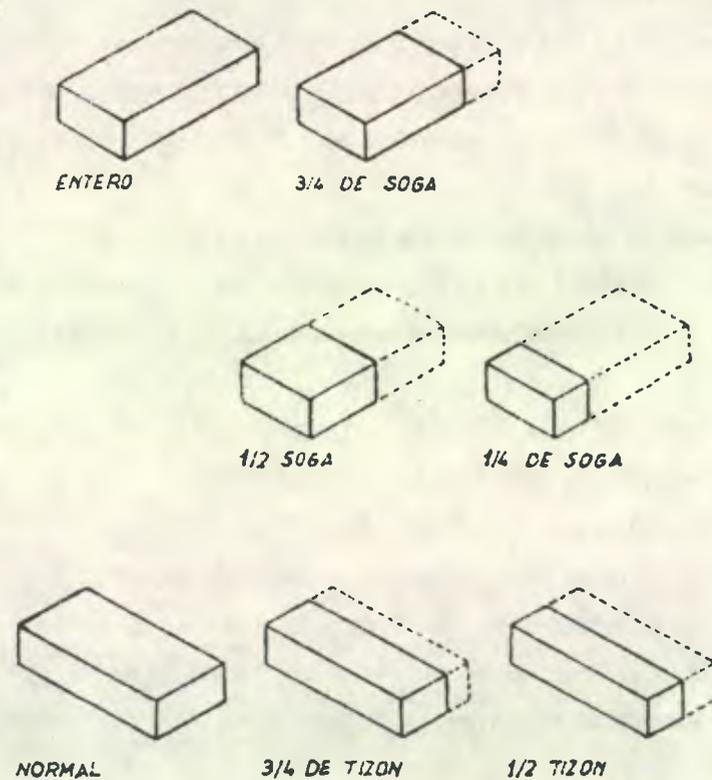


FIG. 1

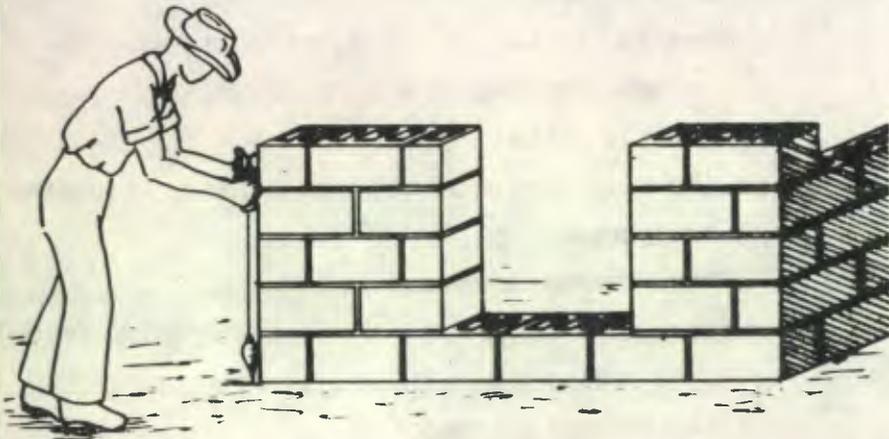


FIG. 2

\* MANUAL DE ENLUCIDOS (TOLERANCIAS DE PARAMENTOS)

- SIEMPRE QUE SE PUEDA HAY QUE EVITAR LA FRAGMENTACION DEL LADRILLO, YA QUE, ESTO PUEDE PERJUDICAR LA LEY DE TRABA, ADEMAS DE, PERDIDA DE TIEMPO Y DESPERDICIO DE MATERIAL.

#### 6.1.3 HORIZONTALIDAD Y VERTICALIDAD:

- EN EL LEVANTADO DE MUROS DEBE SUPERVISARSE QUE CADA HILADA CONSERVE EL NIVEL A TODO SU LARGO, ESTO SE HARA CADA 4 O 5 HILADAS. (FIG. 2)
- DEBE VERIFICARSE EL PLOMO DE LA PARED CONSTANTEMENTE PARA EVITAR UNA PARED DESPLOMADA QUE FALLE ESTRUCTURALMENTE. ESTO SE HARA UTILIZANDO UNA PLOMADA DE NUEZ EN DIFERENTES PUNTOS DEL TRAMO DEL LEVANTADO.

#### 6.1.4 TOLERANCIAS EN PARAMENTOS A REVESTIR Y REVESTIDOS: (\*)

- EN PARAMENTOS A REVESTIR LA TOLERANCIA MAXIMA A DESPLOME SERA:
  - A) EN LADRILLO ORDINARIO Y BLOQUES DE 10 MM. EN CADA NIVEL Y 30 MM. EN TODO EL EDIFICIO.
  - B) EN MAMPOSTERIA, CONCRETO CICLOPEO Y CONCRETO REFORZADO 20 MM. EN CADA NIVEL DE HASTA 4 M. DE ALTURA Y 30 MM. EN TODO EL EDIFICIO.
  - C) EN COLUMNAS PREFABRICADAS DE CONCRETO REFORZADO DE HASTA 5 M. DE ALTURA 5 MM.; EN COLUMNAS DE 5 A 8 M. DE ALTURA 8 MM. Y EN COLUMNAS HECHAS EN OBRA DE UNA PLANTA 10 MM.
- EN PARAMENTOS REVESTIDOS LA TOLERANCIA MAXIMA A DESPLOME SERA:

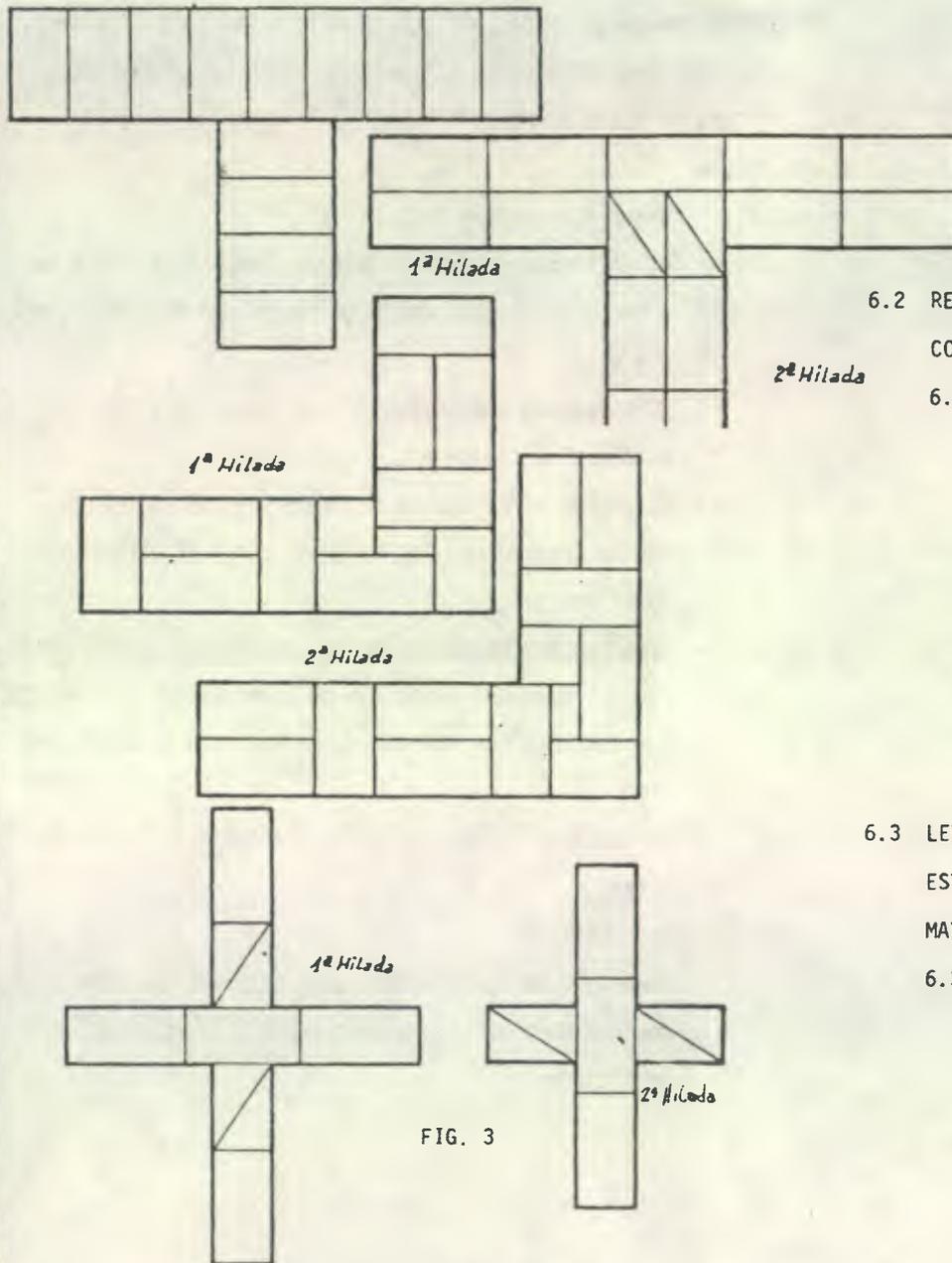


FIG. 3

- A) EN ORDINARIOS DE 15 MM. Y EN DE CALIDAD 3 MM. POR 1 M. DE ALTURA PERO NO SUPERIOR A 10 MM. EN TODA SU ALTURA.
- B) EN JAMBAS DE 3 MM. POR 1 M. DE ALTURA PERO NO SUPERIOR A 5 MM.
- C) EN SUPERFICIES CURVAS DE 15 MM. EN ORDINARIOS Y 10 EN DE CALIDAD.

### 6.2 REPLANTEO DE MUROS:

CONSISTE EN TRASLADAR LOS DATOS DEL PLANO AL TERRENO.

#### 6.2.1 EMPLANTILLADO:

- ANTES DE PROCEDER AL PEGADO DE LADRILLOS, SE DEBE COLOCAR LA PRIMERA HILADA "EN SECO" PARA HACER LA REPARTICION DE LADRILLOS Y COMPARTICION DE SISAS, PARA QUE SE CUMPLA CON LA LEY DE TRABA.
- AL HACER EL EMPLANTILLADO SUPERVISAR LOS VANDS DE PUERTAS Y VENTANAS.
- EN EL EMPLANTILLADO SE VERA EL AMARRE DE CRUCES DE MUROS DE ESQUINA Y MEDIANEROS. (FIG. 3)

### 6.3 LEVANTADO DE MURDS:

ESTA OPERACION SE REFIERE AL ACTO DE FABRICACION DEL MURO SEA ESTE DEL MATERIAL QUE FUERE.

- 6.3.1 - PARA EL LEVANTADO CON BLDCK SE ACONSEJA UTILIZAR DOS HILOS AL COLOCAR LA PRIMERA HILADA, UNO EN LA ARISTA INFERIOR Y OTRO EN LA SUPERIOR.

- DEBE COMPROBARSE LA CALIDAD DE LAS PIEZAS ANTES DE COLOCARSE, ASI COMO TENER CUIDADO EN EL TRASLADO Y APILADO DEL MATERIAL, YA QUE, SE PUEDE ROMPER.

#### 6.3.2 DE PIEDRA:

##### 6.3.2.1 LABRADA O RECORTADA (SILLERIA)

- SI LA PIEDRA SERA RECORTADA EN OBRA DEBERA TENER UNOS 5 CM. MAS POR LADO PARA QUE EXISTA UNA HOLGURA DE RECORTE.
- SE REVISARAN LOS CANTOS Y "CHAFLANES" DE LA PIEDRA PARA QUE NO TENGAN DESPOSTILLADURAS.
- EL GROSOR DE LA MEZCLA DE UNION SERA DE UNOS 2 CM. QUE AL COLOCAR LAS PIEZAS DE SILLERIA SE REDUCE A UNOS 3 MM.
- DEBE TENERSE EN CUENTA QUE EL ACABADO DE PIEDRA RECORTADA ES PARA DAR SENSACION DE GRANDIOSIDAD Y ESBELTEZ, POR ESO, HAY QUE SUPERVISAR SU PERFECTO ACABADO ESTETICO.
- EN CUANTO A SU COLOCACION DEBE RESPETARSE LA LEY DE TRABA.

##### 6.3.2.2 MAMPOSTERIA:

- EN ESTE TIPO DE LEVANTADO DEBE SEGUIRSE LA NORMA GENERAL QUE DICE QUE DEBEN EVITARSE LAS SISAS CORRIDAS VERTICALES.

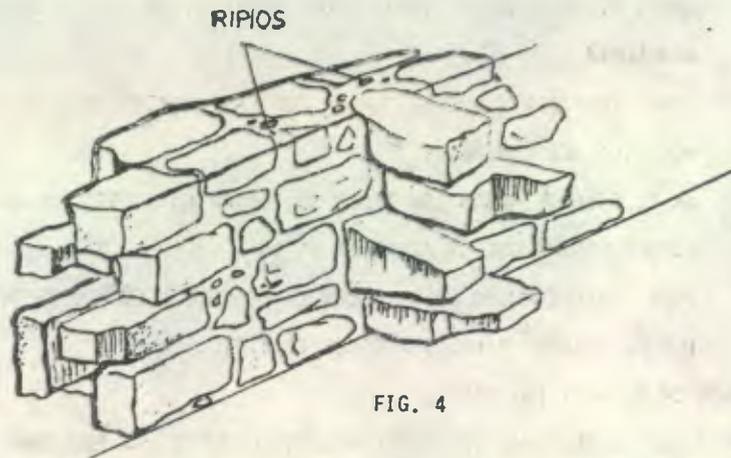


FIG. 4

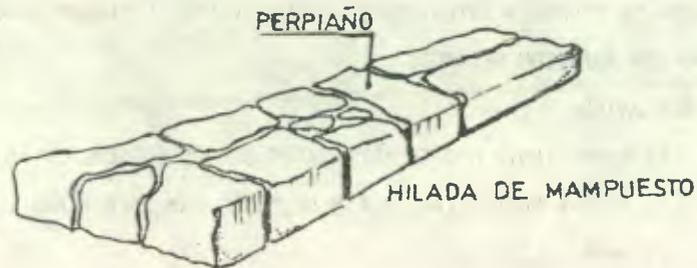


FIG. 5

- SE COMPROBARA QUE EN LAS ESQUINAS SE COLOQUEN LAS MAYORES PIEDRAS, DE FORMA MAS REGULAR PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD EN LOS ANGULOS DEL EDIFICIO. (FIG. 4)
- PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD DEL MURO SE COLOCARAN PIEZAS QUE ATRAVIESEN EL MURO EN TODO SU ESPESOR (PERPIAÑOS). (FIG. 5)
- DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE LA LONGITUD DE LAS PIEDRAS SERA COMO MINIMO IGUAL A SU ALTURA Y A LO SUMO, DE 4 A 5 VECES MAYOR.
- EN GENERAL, SE DEBE LOGRAR LECHOS HORIZONTALES PARA RECIBIR LA SIGUIENTE HILADA, EN TODO CASO, ESTO SE LOGRARA INSERTANDO PEDAZOS DE RIPIO.
- SEGUN LA ALINEACION DEL MURO, A CADA DOS SOGAS HA DE SEGUIR UN TIZON AL MENOS, O ALTERNAR, HILADAS DE SOGAS Y TIZONES.
- EN LAS SUPERFICIES DE FACHADA SE ACONSEJA DEJAR UN PEQUEÑO TALUD PARA CONSEGUIR MAYOR ESTABILIDAD.
- PARA LA MAMPOSTERIA DE CONCRETO SE UTILIZA SOLO UN 25% DE PIEDRA, POR LO QUE, ESTOS QUEDAN SEPARADOS UNOS 10 CMS.

#### 6.3.3 DE CONCRETO

- EN EL CASO DE MUROS DE CONCRETO VISTO SE SUPERVISARA LA FORMALETA PARA QUE AL QUITARSE NO QUEDE CON MAL ASPECTO.

- ANTES DE PROCEDER AL VERTIDO DEL CONCRETO SE SUPERVISARA LA ARMADURIA.
- DEBE VERIFICARSE QUE SE CUMPLA CON LAS PROPORCIONES EN LA ELABORACION DEL CONCRETO.
- EN EL CASO DE MUROS CON TALUD SE TENDRA EN CUENTA QUE LA PENDIENTE MINIMA QUE SE ACONSEJA ES 10:1.
- DEBE TENERSE MUCHO CUIDADO CON LA FORMAleta CUANDO SE DESEE QUE EL ACABADO FINAL SEA CONCRETO VISTO.

#### 6.4 LEVANTADO DE ARCOS Y BOVEDAS:

LOS ARCOS SON ESTRUCTURAS QUE CIERRAN SUPERIORMENTE UNA ABERTURA O VANO DE MANERA QUE TODOS LOS ELEMENTOS QUE LA COMPONEN SON COMPRIMIDOS Y EN NINGUNO SE PRODUCEN EXTENSIONES. LAS BOVEDAS SE PUEDEN CONCEPTUALIZAR COMO UNA ROTACION DE ARCOS.

##### 6.4.1 REPLANTEO:

- ES CONVENIENTE QUE EL SUPERVISOR DIBUJE A ESCALA Y EN PAPEL, EL ARCO A REPLANTEAR, A FIN DE TENER UNA IDEA CLARA DE LO QUE SE HARA.
- LO PRINCIPAL EN EL REPLANTEO ES LOCALIZAR LOS LADRILLOS DE MANERA QUE MANTENGAN LA DIRECCION HACIA EL CENTRO DEL ARCO.
- CUANDO EL ESPESOR DEL ARCO SUPERA LAS DIMENSIONES DE LOS LADRILLOS SE ADOPTA EL CRITERIO DE HACERLO CON VARIAS ROSCAS. (HILADAS). (FIG. 6)

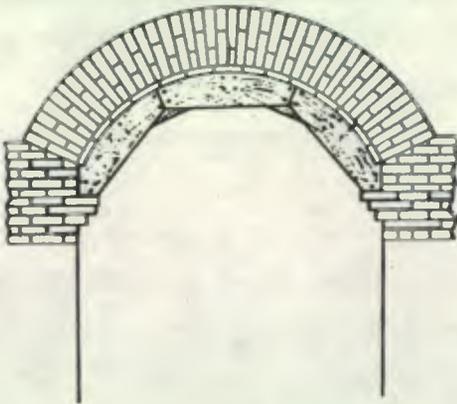


FIG. 6

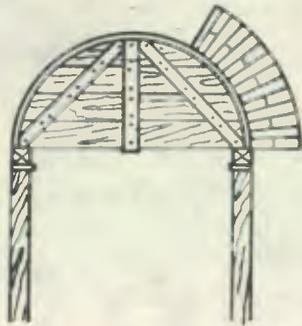


FIG. 7

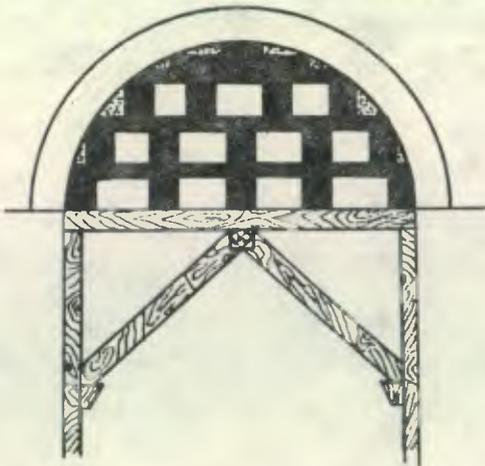
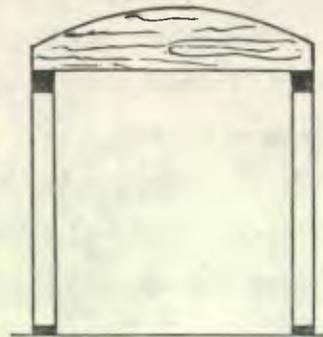


FIG. 8

- CUANDO LA DISTANCIA ENTRE LAS CURVAS DEL TRASDOS E INTRADOS SEA MAYOR DE 30 CM. LA SISA EN EL TRASDOS SERA EXCESIVAMENTE ANCHA, POR LO QUE SE ACONSEJA HACER DOS ROSCAS.
- ANTES DE COMENZAR LA ELABORACION DE ARCOS Y BOVEDAS VERIFIQUE EN EL PLANO LA MEDIDA DE LA LUZ DEL ARCO, FLECHA, ESPESOR, CARACTERISTICAS DE LAS CURVAS DEL INTRADOS Y TRASDOS.
- VERIFICAR QUE EL NUMERO DE HILADAS SEA IMPAR.
- EN EL LEVANTADO SE PROCEDERA DE AMBOS LADOS A LA VEZ Y HACIA EL CENTRO CERRANDO EN LA CLAVE.

#### 6.4.2 CIMBRAS O FORMALETA:

- SE DEBE VERIFICAR LA CURVA DE LA FORMALETA PARA QUE EL ARCO O BOVEDA QUEDE PERFECTO.
- CUANDO EL NUMERO DE ARCOS DE IGUAL DIMENSION Y FORMA ES GRANDE, SE PREFERE HACER LAS FORMALETAS DE MADERA YA QUE SON UTILIZABLES VARIAS VECES. (FIG. 7)
- EN EL CASO QUE LA FORMALETA SE HAGA DE BLOCKS, ESTOS SERAN HUECOS PARA ALIGERAR EL PESO Y SE APUNTALARA EN EL CENTRO. (FIG. 8)
- EN TODO CASO, VERIFICAR QUE LA FORMALETA SEA CAPAZ DE SOPORTAR EL PESO DEL ARCO O BOVEDA, HASTA QUE SE PUEDA QUITAR.
- LA FORMALETA SE QUITARA HASTA QUE EL MORTERO HAYA FRAGUADO Y LAS PIEZAS HAYAN HECHO SU ASIENTO.

#### 6.5 ANDAMIDS:

SON ARMAZONES DE MADERA O METALICAS, DESTINADAS A FACILITAR LA UBICACION DE LOS TRABAJADORES Y SUS UTILES, HERRAMIENTAS Y MATERIALES NECESARIOS EN LAS PARTES INACCESIBLES EN LOS EDIFICIOS.

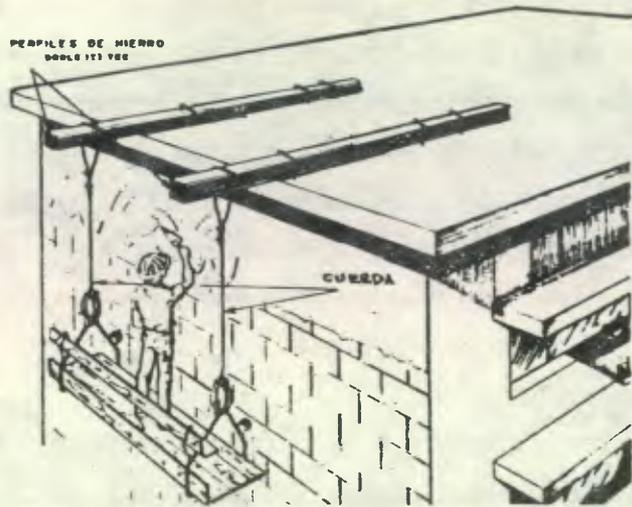


FIG. 9

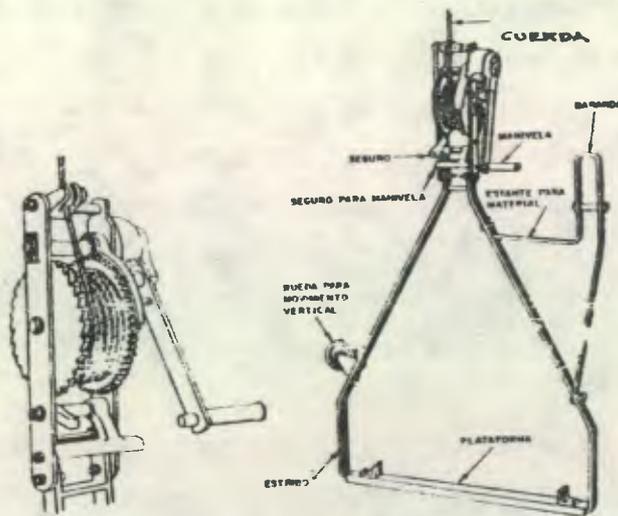


FIG. 10

## 6.5.1 DE MADERA:

- EN EL CASO DE ANDAMIOS ALTOS ES NECESARIO QUE LLEVE BARANDAS EN SUS 3 EXTREMOS NO PROTEGIDOS, A UNA ALTURA DE 90 CM. Y OTRA QUE DA A LA FACHADA DEL MURO DE 70 CM. Y EN TODO EL CONITORNO UNA TABLA A MODO DE RODAPIES CON EL OBJETO DE EVITAR CAIDA DE HERRAMIENTAS Y OTROS. (FIG. 9)
- SE DEBE REVISAR LA SEGURIDAD EN ANDAMIOS ANTES DE SU USO, PRINCIPALMENTE EN APOYOS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS Y QUE LOS TABLONES ESTEN BIEN APOYADOS.
- EN LOS ANDAMIOS COLGADOS SE PONDRA ESPECIAL ATENCION EN SUPERVISAR QUE EL PISO SEA DE UN SOLO TABLON, QUE LAS BARANDAS NO SEAN DE LAZO O FIBRA TEXTIL, QUE NO SE ACUMULE MAS QUE LOS MATERIALES DE TRABAJO Y QUE LOS CABLES DE SUJECION ESTEN EN PERFECTAS CONDICIONES. (FIG. 10)
- LA LONGITUD DE ANDAMIOS COLGADOS MOVILES SERA DE 8 M. COMO MAXIMO, CON UNA SEPARACION ENTRE CUERDAS DE 3 M. MAXIMO Y UN MINIMO DE TRES CUERDAS, SALVO CUANDO EL ANDAMIO NO EXCEDA DE 3 M. SE PODRAN USAR 2 CUERDAS.
- LOS ANDAMIOS DE SILLA Y CUERDA DE NUDOS SOLO SE PERMITIRAN EN LAS REPARACIONES DE TUBOS DE BAJADA DE AGUA O TRABAJOS SIMILARES.
- EN TODOS LOS CASOS DEBERA PROCURARSE LA INAMOVILIDAD DE LOS ANDAMIOS POR MEDIO DE CORRECTAS UNIONES (SALVO EL CASO DE LOS MOVILES).

## 6.5.2 METALICOS:

- DEBE SUPERVISARSE EL PELIGRO DE OXIDACION Y DARSELES MANTENIMIENTO CON PINTURA DE MINIO.
- SE ACONSEJA QUE LAS ESCALERAS SEAN TAMBIEN DE METAL Y DE 50 CM. DE ANCHO COMO MINIMO.
- PARA LOS ANDAMIOS DE METAL SON VALIDAS TODAS LAS NORMAS EXPUESTAS PARA LOS DE MADERA, SALVO QUE EL PISO DE LOS ANDAMIOS SE SUJETARA A LOS TUBOS O PERFILES MEDIANTE ABRAZADERAS O PIEZAS SIMILARES ADECUADAS QUE IMPIDAN EL BASCULAMIENTO Y ASEGUREN LA RIGIDEZ DE LOS NUDOS.



7. FORMALETAS



## 7. FORMALETAS:

CONSISTE EN LA FABRICACION DE RECIPIENTES O CAJAS QUE SUSTENTARAN Y DARAN FORMA AL CONCRETO HASTA SU ENDURECIMIENTO.

## 7.1 DE MADERA:

SON LOS REALIZADOS EXCLUSIVAMENTE DE MADERA, ESTO NO QUIERE DECIR QUE UN BUEN CARPINTERO SEA NECESARIAMENTE BUEN TRABAJADOR DE FORMALETAS, YA QUE LAS TECNICAS SON DIFERENTES.

## 7.1.1 FORMALETA PARA COLUMNAS:

DENTRO DE LOS ASPECTOS A SUPERVISAR EN LAS FORMALETAS DE COLUMNAS TENEMOS LOS SIGUIENTES:

- EN COLUMNAS AISLADAS DEBERA ASEGURARSE EL CAJON CON MARCOS DE SEGURIDAD, COLOCANDO ESTOS MENOS ESPACIADOS EN LA PARTE DE ABAJO, YA QUE, ALLI SE CONCENTRAN LOS MAYORES EMPUJES DEL CONCRETO. (FIG. 1)
- EN CUALQUIER COLUMNA VERIFICAR LA FIRMEZA DEL COFRE PARA EVITAR QUE SE ABRA CON LOS EMPUJES DEL CONCRETO.
- HAY QUE REVISAR QUE LOS CAJONES QUEDEN EN EL LUGAR ADECUADO Y PERFECTAMENTE A PLOMO.
- SE ACONSEJA DEJAR UN AGUJERO DE LIMPIEZA EN LA PARTE BAJA PARA LIMPIAR LAS SUCIEDADES QUE PUDIERAN HABER CAIDO DENTRO DEL CAJON.
- CUANDO LA COLUMNA ES MUY ALTA SE ACONSEJA DEJAR UN AGUJERO A LA MITAD DE LA ALTURA PARA ECHAR CONCRETO Y ASI EVITAR QUE CAIGAN PRIMERO LOS AGREGADOS GRUESOS Y DESPUES LOS FINOS Y NO EXISTA BUENA MEZCLA.

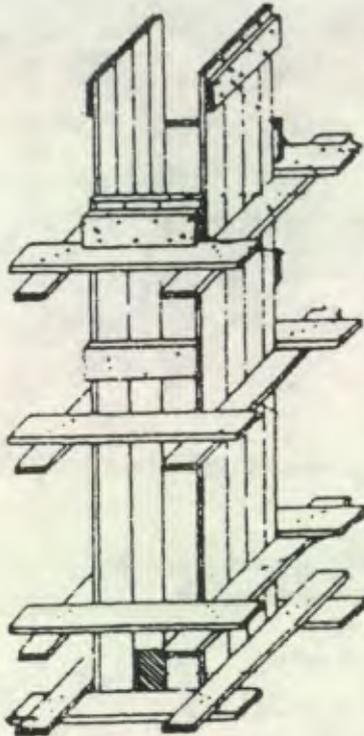


FIG. 1

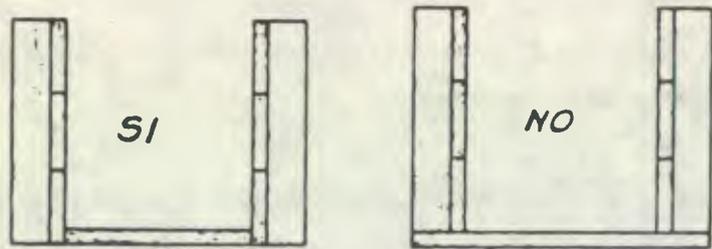


FIG. 2

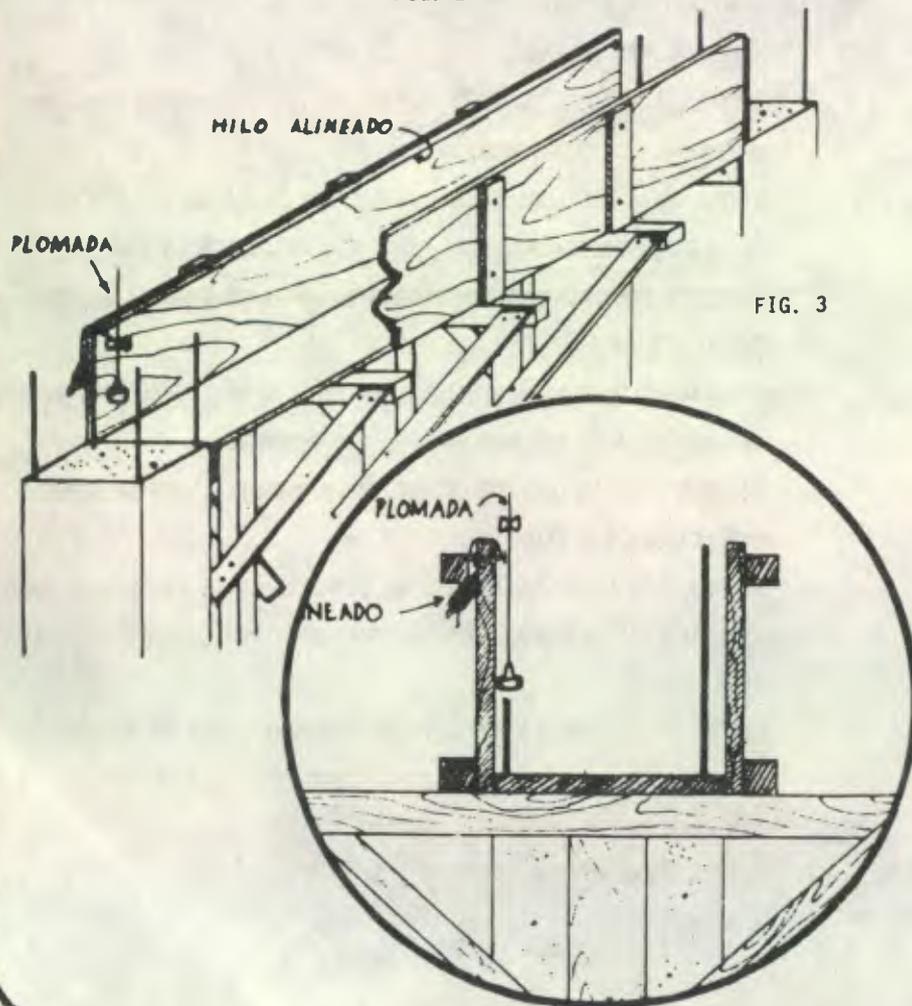


FIG. 3

### 7.1.2 FORMALETAS DE VIGAS Y SOLERAS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR EN EL MONTAJE Y COLOCACION DE FORMALETA PARA VIGAS Y SOLERAS SON LOS SIGUIENTES:

- EL TABLERO DE FONDO DEBE QUEDAR SIEMPRE ENTRE LOS TABLEROS LATERALES PARA FACILITAR EL DESENCOFRADO Y PERMITIR DAR UNA CONTRAFLECHA SIN AFECTAR LOS TABLEROS LATERALES. (FIG. 2)
- EL EMBARROTADO DEL TABLERO DE FONDO DEBE SER LIGERO YA QUE LA RESISTENCIA QUEDA A CARGO DE LAS ZAPATAS DE LOS PAALES DE APOYO.
- EL EMBARROTADO DE LOS TABLEROS LATERALES SE COLOCA CON SEPARACIONES PEQUEÑAS, YA QUE, SOPORTARA MAYORES EMPUJES DEL CONCRETO. (FIG. 3)
- DEBERA COMPROBARSE EL NIVEL DEL TABLERO DE FONDO O CURVATURA DE LA FLECHA SI LLEVARA.
- VERIFICAR PLOMO DE TABLEROS LATERALES.
- CONSULTAR CONTRAFLECHA EN ESPECIFICACIONES DE OBRA, SI NO APARECIERA PUEDE TOMARSE COMO ACONSEJABLE EL DAR 1 MM. POR CADA METRO DE LUZ.

### 7.1.3 FORMALETA DE LOSAS:

LOS ASPECTOS BASICOS A SUPERVISAR EN LA FORMALETA DE LOSAS SON:

- VERIFICAR TAMAÑO, PESO Y FORMA DE LOSA YA QUE DE ESTO DEPENDERA LA SEPARACION DE PAALES, ENTARIMADO Y ESTRUCTURA EN GENERAL.
- SI HAY NECESIDAD DE UNIR TABLAS EN LA TARIMA ESTO SE HARA A TOPE Y LA JUNTA DEBE QUEDAR ENCIMA DE UN DURMIENTE DE APOYO.

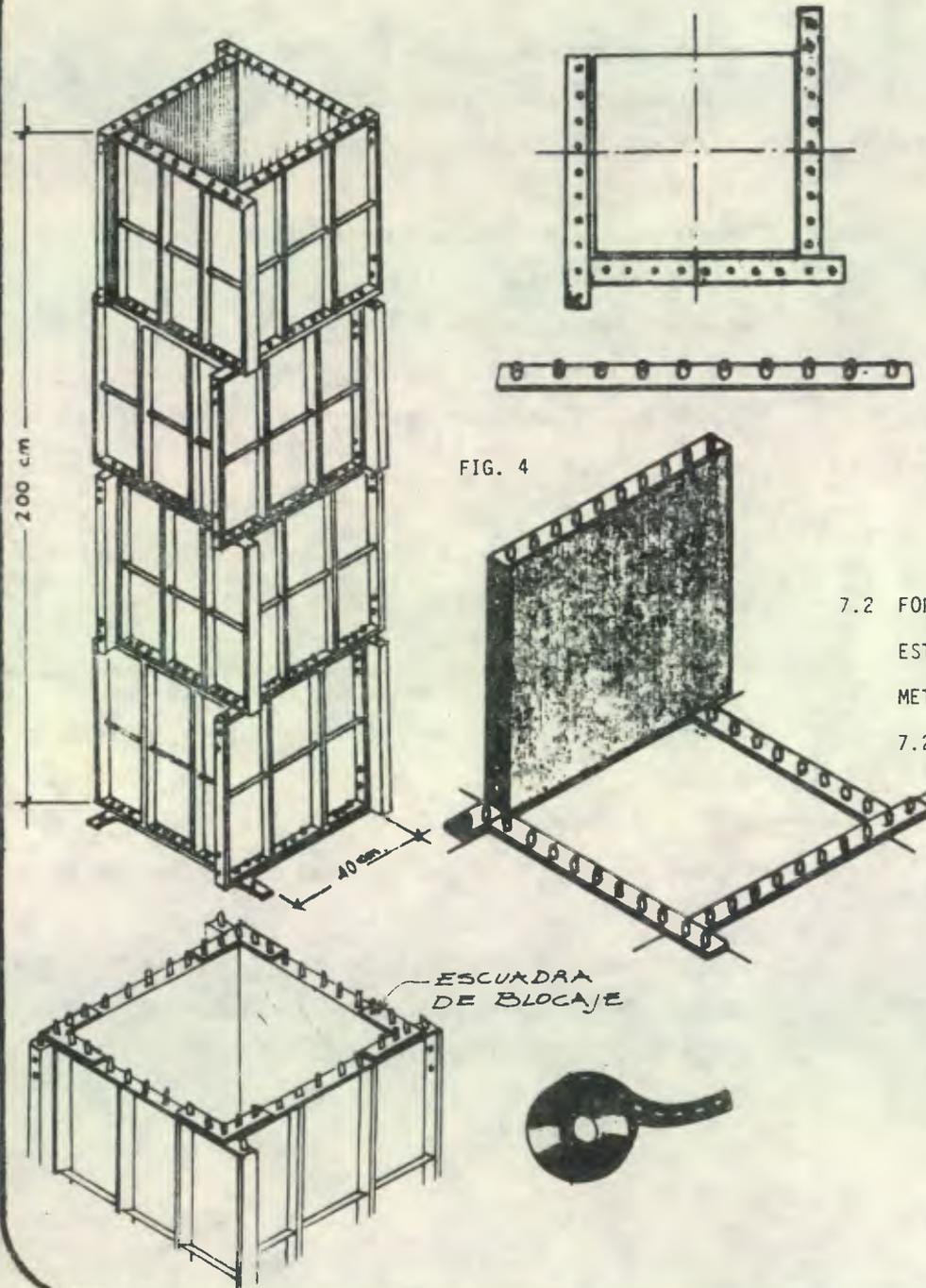


FIG. 4

- COMPROBAR NIVEL Y FLECHA DE LA TARIMA ASI COMO PLOMO EN LOS TABLEROS.
- SUPERVISAR QUE TOOSOS LOS PARALES ESTENTRAJANDO, ESTO PUEDE HACERSE GOLPEANDOLOS CON UN MARTILLO Y SI EL SONIDO ES BOFO QUIERE DECIR QUE ESTA FLOJO Y NECESITA MAS PRESION EN LAS CURVAS.
- EN EL CASO DE LOS APUNTALAMIENTOS VER INCISO 1.8.4
- ANTES DE FUNDIR SE DEBE QUITAR DE LA SUPERFICIE TODO MATERIAL DE DESECHO.
- ANTES DE FUNDIR DEBERA VERIFICARSE QUE TODAS LAS JUNTAS DE LA MADERA ESTARAN TAPADAS CON PAPEL PARA EVITAR LA CAIDA DEL MATERIAL POR LA MISMA.

#### 7.2 FORMALETAS METALICAS:

ESTAS SE CONFIRMAN TOTAL O PARCIALMENTE CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE METAL. PRESENTAN LA VENTAJA DE FACILIDAD DE COLOCACION Y RAPIDEZ.

##### 7.2.1 FORMALETA METALICA DE COLUMNAS:

PARA LAS FORMALETAS METALICAS LOS PRINCIPALES PUNTOS A SUPERVISAR SON LOS SIGUIENTES:

- EN GENERAL, LOS CUIDADOS EN LAS FORMALETAS METALICAS, SON LOS MISMOS QUE PARA LOS DE MADERA.
- DEBE EFECTUARSE UN CALCULO DE ELEMENTOS A EMPLEAR EN EL FORMALETEADO PARA EVITAR QUE FALTEN PIEZAS (PANELES, ESCUADRAS, LATIGUILLOS, ETC.). (FIG. 4)

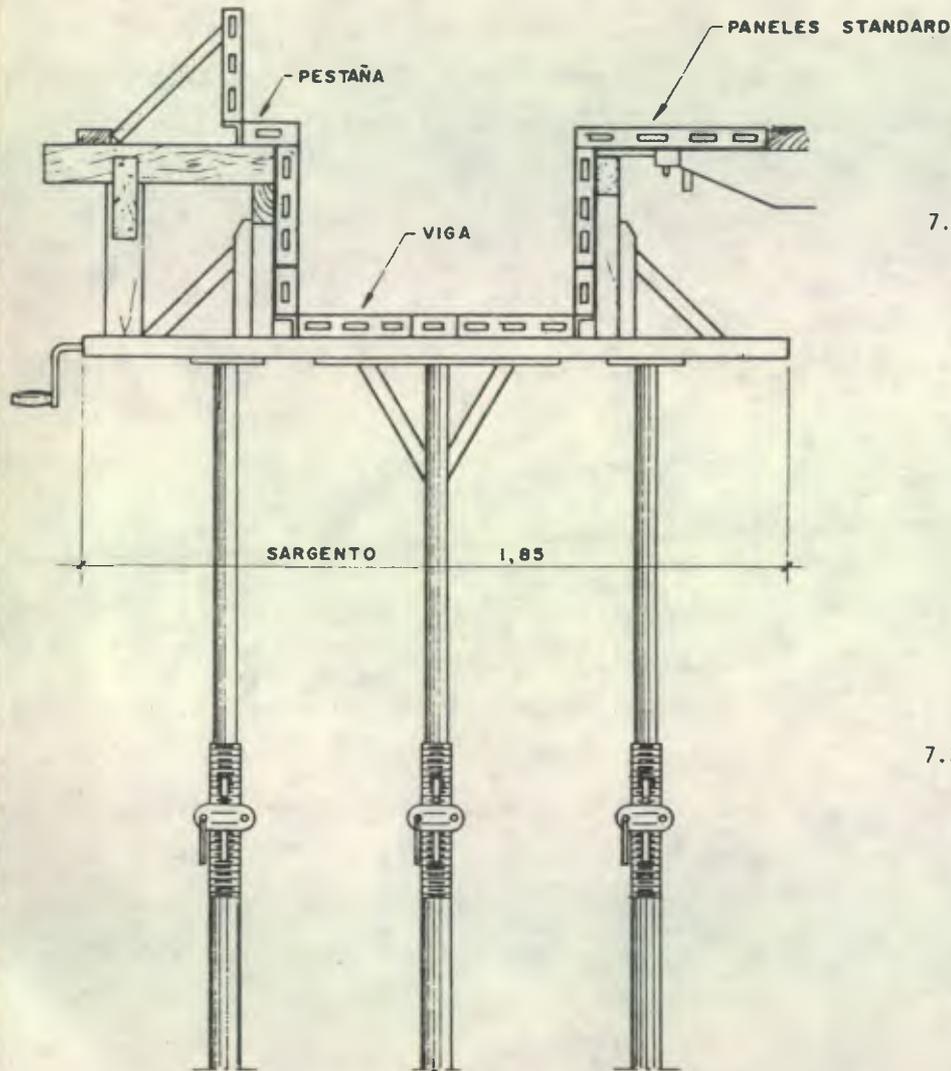


FIG. 5

- REVISAR QUE LOS PANELES ESTEN LIMPIOS.
- EL APLOMADO SE HARA AL TIEMPO QUE SE FUNDE.
- EL APLOMADO DEBE HACERSE SIMULTANEAMENTE EN DOS CARAS DE LA COLUMNA.
- DEBERA TENER UN MATERIAL COMO GRASA, QUE NO PERMITA QUE SE PEGUE EL CONCRETO.

#### 7.2.2 FORMALETA METALICA DE VIGAS:

LOS ASPECTOS PRINCIPALES A SUPERVISAR EN LAS VIGAS SON:

- EN GENERAL, LOS MISMOS QUE PARA EL FORMALETEADO DE VIGAS DE MADERA.
- EN LA COLOCACION DE FORMALETAS METALICAS DE VIGAS DEBE SUPERVISARSE PRIMORDIALMENTE LO REFERENTE AL APUNTALAMIENTO POR LO QUE DEBEN REVISARSE LOS PARALES. (FIG. 5)
- REVISAR LA UNION ENTRE PARALES Y VIGAS.
- LA ALTURA MAXIMA PERMITIDA EN PARALES DE METAL ES DE 5 M.
- REVISAR QUE LOS PASADORES EN LOS PARALES EXTENSIBLES ESTEN SEGUROS.

#### 7.2.3 FORMALETA METALICA PARA LOSAS:

EN GENERAL LOS ASPECTOS A SUPERVISAR SON LOS MISMOS QUE PARA LOS DE MADERA.

- LOS ELEMENTOS METALICOS SON LOS MISMOS QUE SE UTILIZAN PARA COLUMNAS Y VIGAS (CREMALLERAS DE ANCLAJE, ESCUADRAS, LATIGUILLO, PANELES, VIGAS EXTENSIBLES, ETC.)

## 7.3 FORMALETA PARA ESCALERAS:

ESTE TIPO DE FORMALETA TIENE PARTICULARIDADES RESPECTO A LOS OTROS DADO QUE SE CONFORMA DE PLANOS INCLINADOS.

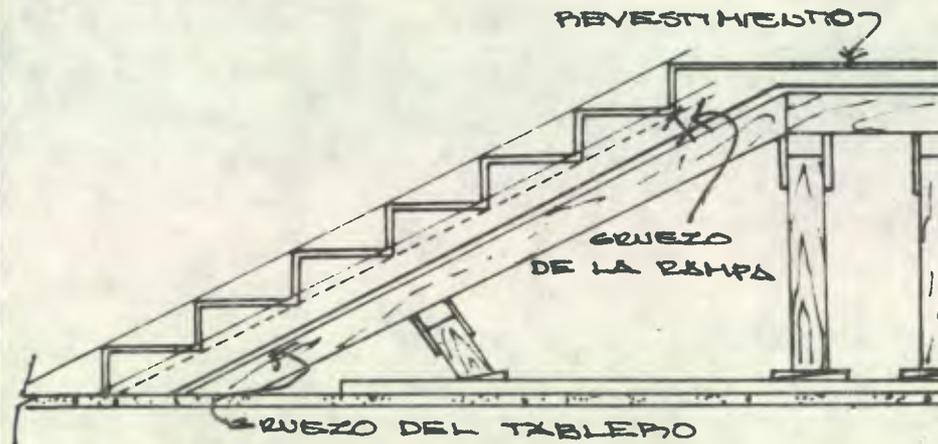
## 7.3.1 FORMALETA PARA ESCALERAS RECTAS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR SON:

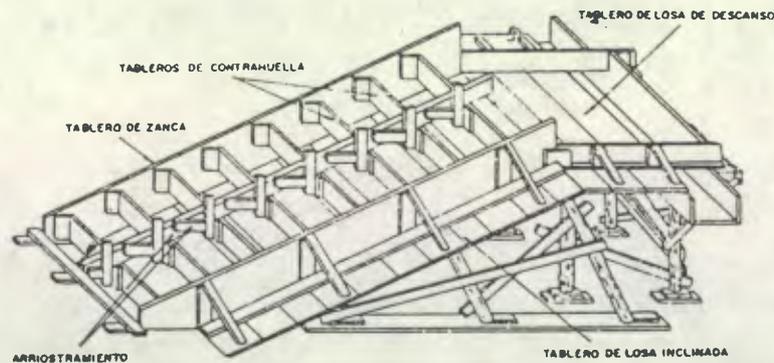
- QUE SE DEDUZCA PERFECTAMENTE DEL PLANO LA SITUACION DEL PELDAÑO DE ARRANQUE, NUMERO DE PELDAÑOS CON MEDIDAS DE HUELLAS Y CONTRAHUELLAS, ANCHURA DE ESCALERA, GRUESO DE LOSA, ETC. (FIG. 6)
- COMPROBAR EL TRAZO DEL CONJUNTO DE LA ESCALERA YA SEA QUE SE HAYA HECHO EN LA PARED O EN UNA PLANTILLA PARA EL EFECTO.
- VERIFICAR QUE EN EL TRAZO SE TOME EN CUENTA LAS MEDIDAS DE LA TABLA DE LA FORMALETA Y GROSOR DE REVESTIMIENTO.
- LOS PARALES DEBEN IR PERPENDICULARES AL FONDO DE LA LOSA Y A TOPE.
- VERIFICAR QUE LOS PARALES ESTEN EMBREIZADOS.
- VERIFICAR QUE LAS TABLAS DE LA LOSA VAYAN A LO ANCHO Y QUE SEAN UN TANTO MAS LARGAS A FIN DE PODER ARMAR LOS PELDAÑOS. (FIG. 7)
- COMPROBAR QUE LOS TABLEROS DE CONTRAHUELLA SEAN CORTADOS A LA MEDIDA EXACTA PARA CERRAR EL PASO DEL CONCRETO.
- VERIFICAR LOS NIVELES EN PISOS, SIN OLVIDAR EL PISO FINAL, QUE SE LE COLOCARA A LAS ESCALERAS.

## 7.3.2 FORMALETA PARA ESCALERAS CURVAS:

DENTRO DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR AQUI TENEMOS:



(FIG. 6)



(FIG. 7)

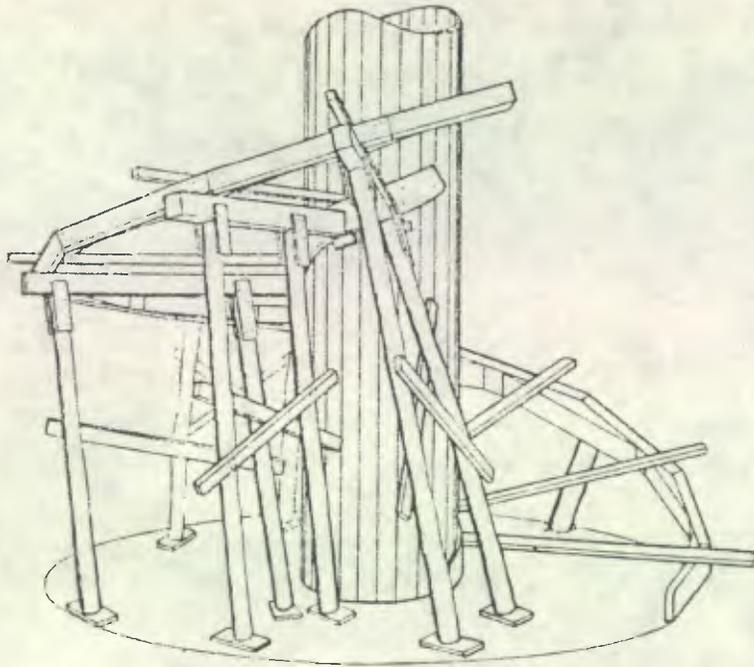


FIG. 8

- LO PRINCIPAL ES EL TRAZADO DE LAS TABLAS CORTADAS CON CURVATURA QUE FORMARAN EL SOPORTE DE LA CURVA DE LA ESCALERA. (FIG. 8)
- EN EL CASO DE ESCALERAS CURVAS PUEDE NO SER MUY DRASTICO EN CUANTO AL TRAZO INFERIOR DE LA LOSA, YA QUE, POR RAZONES ESTETICAS, PODRA HACERSE ESTIMATIVAMENTE, ES DECIR A MANO ALZADA.
- EN GENERAL, DEBEN TOMARSE EN CUENTA LOS MISMOS ASPECTOS QUE PARA LAS ESCALERAS RECTAS, PERO, APLICADO A LAS CURVAS.

8. ARMADURIAS



## 8. ARMADURAS:

## 8.1 ARMADURIA DE CIMIENTOS:

## 8.1.1 ARMADURIA DE ZAPATAS:

LAS ARMADURIAS DE LAS ZAPATAS SE FORMAN CON UNA PARRILLA CUYAS VARILLAS PERPENDICULARES SUPERPUESTAS SIRVEN, UNA DE ARMADURIA PRINCIPAL, LA DE ABAJO; Y LA OTRA DE ARRIBA, DE REPARTICION.

LOS PUNTOS PRINCIPALES DE SUPERVISION SON:

- VERIFICAR NUMERO DE VARILLAS, LARGO, DIAMETRO Y SEPARACION ENTRE ellas. (FIG. 1)
- SEGUN LA FORMA DE LA PARRILLA (CUADRADA, RECTANGULAR, EXAGONAL, ETC.) VERIFICAR EL TRAZO.
- DEBE VERIFICARSE LOS RECUBRIMIENTOS MINIMOS SIENDO ESTOS RECUBRIMIENTOS INFERIOR = 7 CM. MINIMO; RECUBRIMIENTO LATERAL = 5 CM. MINIMO. (FIG. 2)

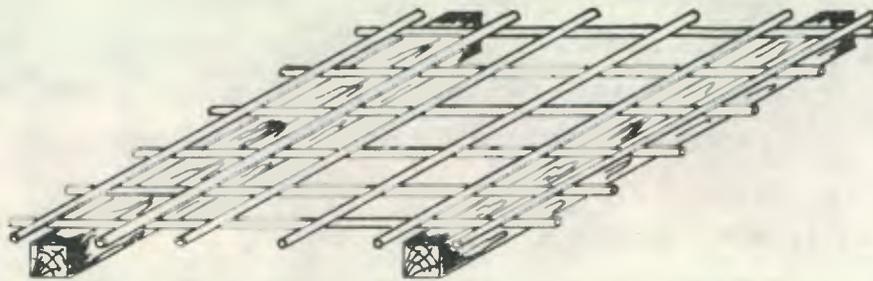


FIG. 1

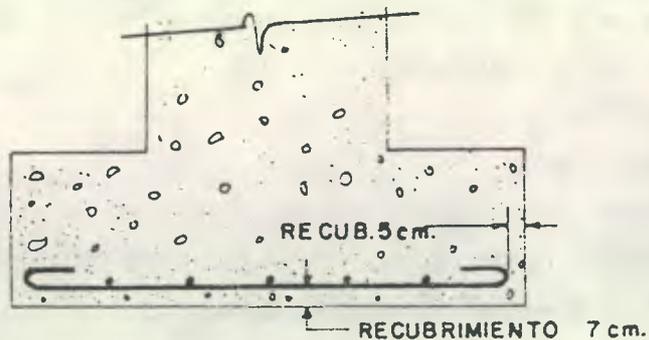


FIG. 2

## 8.1.2 ARMADURIA DE COLUMNAS:

LOS PUNTOS MAS IMPORTANTES A VER EN EL ARMADO DE COLUMNAS SON:

- EN COLUMNAS CIRCULARES SE UTILIZA ESTRIBOS CIRCULARES CERRADOS, "LA ESPIRAL, EL ALAMBRE O VARILLAS DEBEN SER DE UN DIAMETRO NO INFERIOR DE 10 MM. Y LA DISTANCIA ENTRE ESPIRAS SUCE-SIVAS NO DEBE SER SUPERIOR A 7.5 CM., NI INFERIOR A 2.5 CM." (\*)
- SI LA ARMADURIA DE LA COLUMNA NO ESTA SOMETIDA A TRACCION ES PREFERIBLE QUE LOS EMPALMES ENTRE BARRAS SE HAGAN SIN GANCHOS.
- VERIFICAR QUE LOS HIERROS DE EMPALME PARA PLANTAS SUPERIORES ESTEN EN EJES DE SIMETRIA Y CON EL LARGO CORRECTO.

\* ACI 318-71

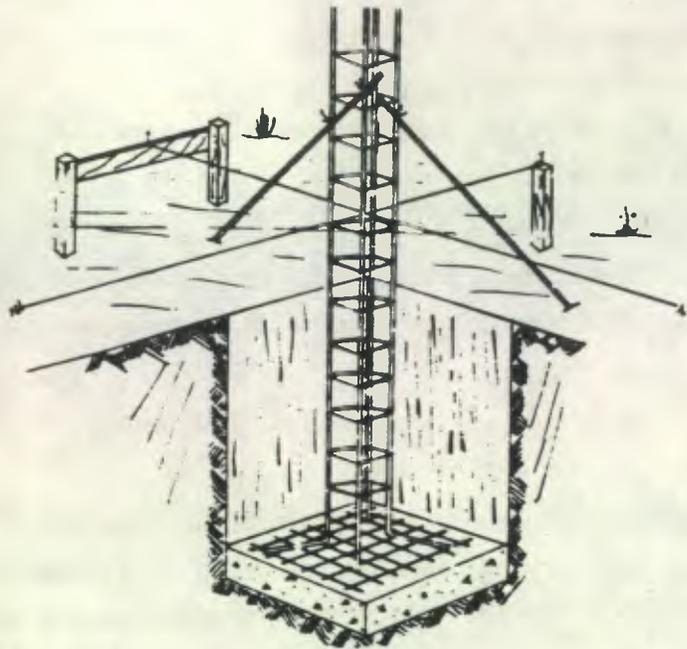


FIG. 3

- COMPROBAR QUE EL LUGAR EN DONDE VAYA A EFECTUARSE EL ARMADO NO ENTORPEZCA OTRAS ACTIVIDADES DE OBRA.
- LAS ARMADURAS ELABORADAS DEBEN ETIQUETARSE A FIN DE PODER SER FACILMENTE IDENTIFICABLES.

#### B.1.3 CENTRADO DE COLUMNAS:

- DEBE VERIFICARSE SU CENTRADO DE ACUERDO A LOS HILOS DE EJES.
- EN NINGUN CASO DEBERA DOBLARSE CON GRIFAS A FIN DE CENTRAR, YA QUE ESTO DEBILITARIA LA COLUMNA EN SU NUDO. (FIG. 3)

#### B.1.4 DIFERENTES SECCIONES DE COLUMNAS:

- DEBERA VERIFICARSE EL TRAZO DE LAS DIFERENTES FIGURAS GEOMETRICAS QUE PUEDEN TENER LAS COLUMNAS A FIN DE CONFECCIONAR LA PLANTILLA.

#### B.1.5 RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

- EN TODOS LOS CASOS, DEBE SUPERVISARSE, TANTO EN EL REPLANTEO COMO EN EL CENTRADO, LOS RECUBRIMIENTOS MINIMOS TENIENDO COMO BASE QUE LO MINIMO SERA DE 4 CM. (\*)

#### B.2 ARMADURA PARA VIGAS:

##### B.2.1 DIFERENTES TIPOS:

EN GENERAL LAS VIGAS ESTAN SOMETIDAS A ESFUERZOS MUY PARECIDOS, SIN EMBARGO, DEPENDIENDO DEL TIPO DE VIGA PUEDE VARIAR SU SUPERVISION EN EL ARMADO, SIENDO LO PRINCIPAL:

- EN EL CASO DE VIGAS CONTINUAS CON APOYOS EN MAS DE DOS PUNTOS, LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS (CUANDO NO ESTA ESPECIFICADA EN PLANOS) NO SERA SUPERIOR A LA MITAD DE LA ALTURA DE LA VIGA, PERO EN NINGUN CASO SUPERIOR A 60 CM. (\*\*)

\* ACI 318-71

\*\* IBID

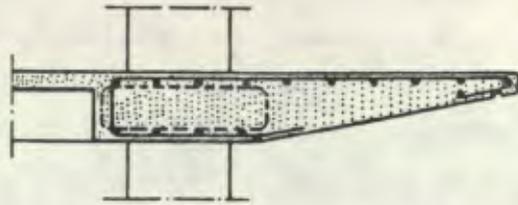


FIG. 4

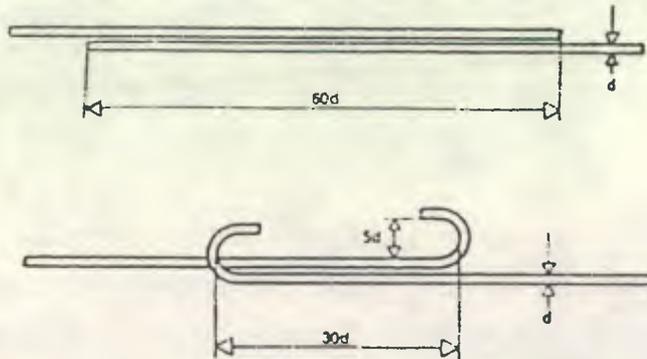


FIG. 5

\* ACI 318-71

\*\* IBID

- EN EL CASO DE VIGAS QUE SE APOYAN SOBRE OTRA MAESTRA, SE ACONSEJA QUE LA ARMADURIA VAYA ENCIMA DE ESTA; ADEMÁS DEBERÁN FUNDIRSE SIMULTANEAMENTE.
- LAS VIGAS EN VOLADIZO LLEVARÁN LAS VARILLAS DE TRACCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR. (FIG. 4)

## 8.2.2 TRASLAPES:

EN GENERAL DEBE OBSERVARSE LO ESPECIFICADO EN EL PUNTO 1.9.3 PERO PRINCIPALMENTE NO TRASLAPAR BARRAS EN ZONA DE TRACCIÓN. (FIG. 5)

## 8.2.3 SEPARACION DE HIERROS:

CONSULTAR LOS PUNTOS A SUPERVISAR ESPECIFICADOS EN EL PUNTO 1.9.5

## 8.2.4 RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

- EL RECUBRIMIENTO MINIMO PARA LAS VIGAS SERÁ DE 4 CM. PARA CONCRETO HECHO EN OBRA, DE 1.5 CM. O DIÁMETRO DE LA VARILLA PARA PREMEZCLADO Y DE 2.5 CM. PARA PREMEZCLADO EXPUESTO A LA INTERPERIE. (\*)

## 8.3 ARMADURIA PARA LOSAS:

## 8.3.1 SEPARACION DE HIERROS:

LOS PRINCIPALES ASPECTOS A SUPERVISAR AQUÍ SON:

- CONSULTAR PLANOS DE OBRAS PARA DETERMINAR ESPACIAMIENTO Y POSICIÓN DE VARILLAS.
- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE HIERROS SERÁ TAL QUE SEA SUFICIENTE PARA DAR PASO AL AGREGADO GRUESO DEL CONCRETO O BIEN 2.5 CM. O UN DIÁMETRO DE LA VARILLA. (\*\*)

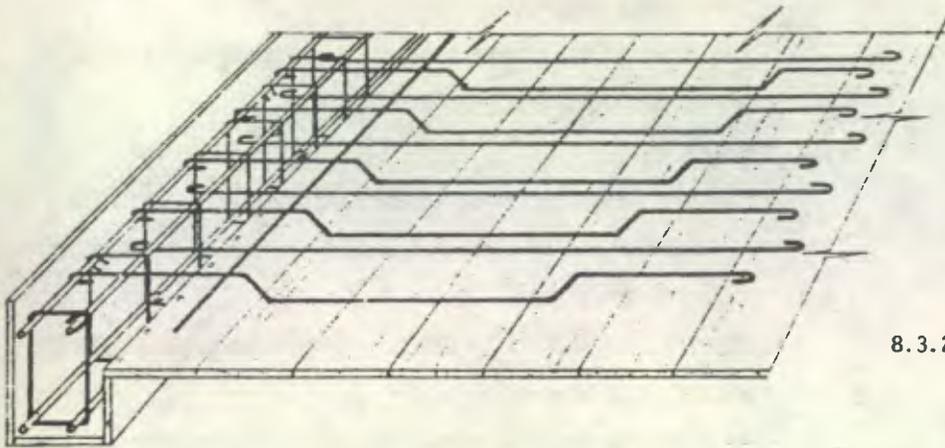


FIG. 6

- DEBE PREVERSE EN LA SEPARACION DE HIERROS EL PASO DE BAJADAS, TUBERIA, TIROS DE HUMOS, ETC. ESTO APARECE TAMBIEN EN PLANOS.
- LAS VARILLAS DE LA ARMADURA PRINCIPAL (BARRAS DE RESISTENCIA) NO DEBEN ESTAR SEPARADAS ENTRE EJES MAS DE 3 VECES LA ALTURA UTIL DE LA LOSA NI MAYOR DE 45 CM. (\*)
- LA ARMADURA DE REPARTICION, O SEA LA QUE FORMA EMPARRILLADO CON LAS VARILLAS DE RESISTENCIA TENDRA UNA SEPARACION MAXIMA ENTRE VARILLAS DE 2 VECES EL ESPESOR DE LA LOSA. (\*\*)
- LOS DOBLESCE DEBERAN SER EN LAS PARTES INDICADAS.

#### 8.3.2 DIFERENTES ARMADOS DE LOSAS:

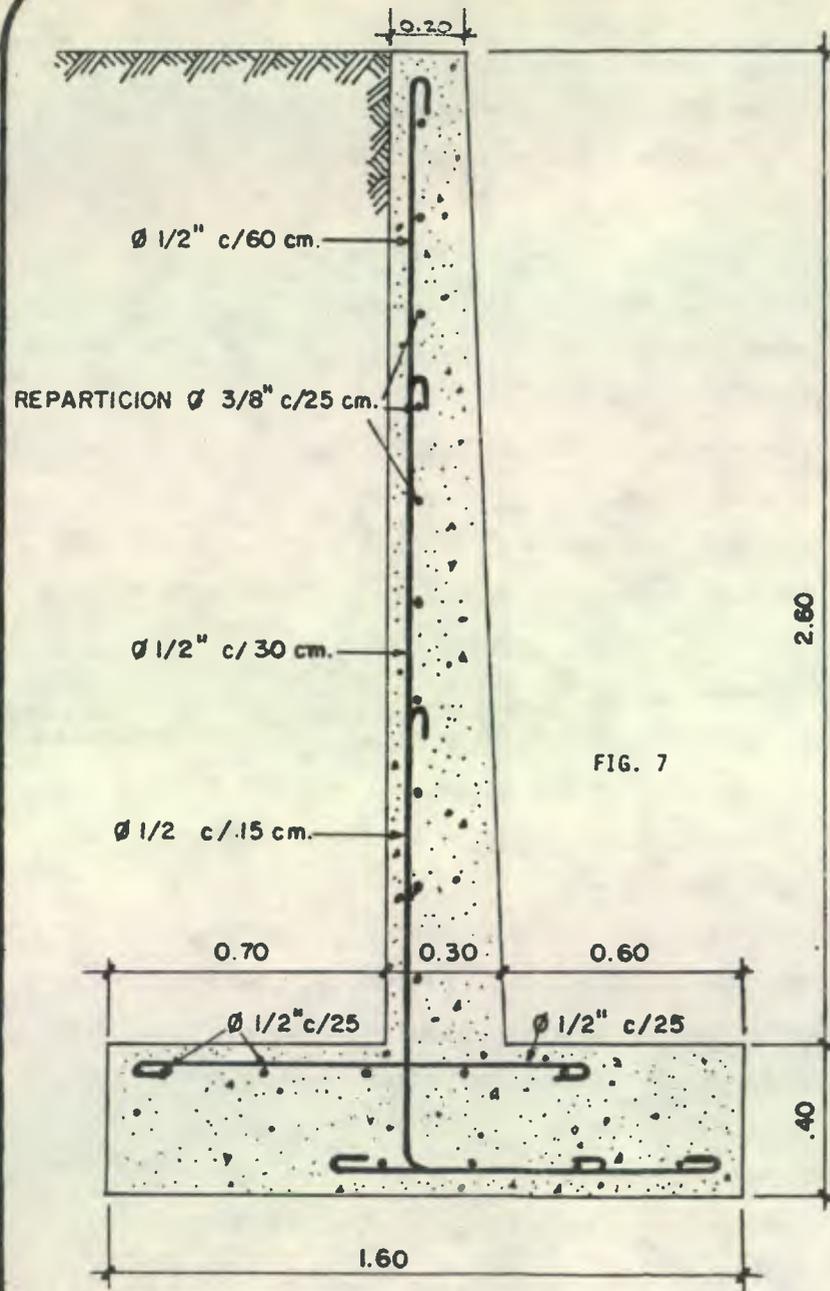
- DEPENDIENDO DE LAS CLASES DE LOSAS HAY PUNTOS ESPECIFICOS QUE HABRA QUE SUPERVISAR, ENTRE ESTOS:
  - EN LOS LUGARES EN QUE LA LOSA EN VEZ DE ESTAR APOYADA, ESTA EMPOTRADA EN PARTE, COMO SERA EN PAREDES, COMO EXISTIRAN MOMENTOS NEGATIVOS DEBERA COLOCARSE ARMADURA EN LA PARTE SUPERIOR. (FIG. 6)
  - EN EL CASO EN QUE EN VEZ DE IR EMPOTRADAS SOBRE PAREDES LATERALES, LA LOSA TIENE ENCIMA Y DEBAJO PAREDES QUE CARGAN BASTANTE SOBRE EL APOYO, SE DOBLARA UNA VARILLA SI Y OTRA NO.
  - EN TODOS LOS CASOS SUPERVISAR LOS AMARRES.
  - AL TRANSPORTAR VARILLAS CUIDE QUE SE TOMEN PRECAUCIONES CON LOS ALAMBRES DE ALTA TENSION.

#### 8.3.3 RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

- COMPROBAR QUE LA CAPA DE COMPRESION (DADO EL CASO) ESTE A NIVEL DE LA ALTURA DE LAS VIGAS. ESTO ES LO NORMAL.

\* ACI 318-71

\*\* IBID



\* ACI 318-71

- EN EL INTERIOR PUEDE LLEVAR UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2 CM. NO ASI EN SUPERFICIES EXTERIORES DONDE SE ACONSEJA QUE NO SEA MENOR DE 5 CM. PARA CONCRETO ELABORADO EN OBRA. (\*)

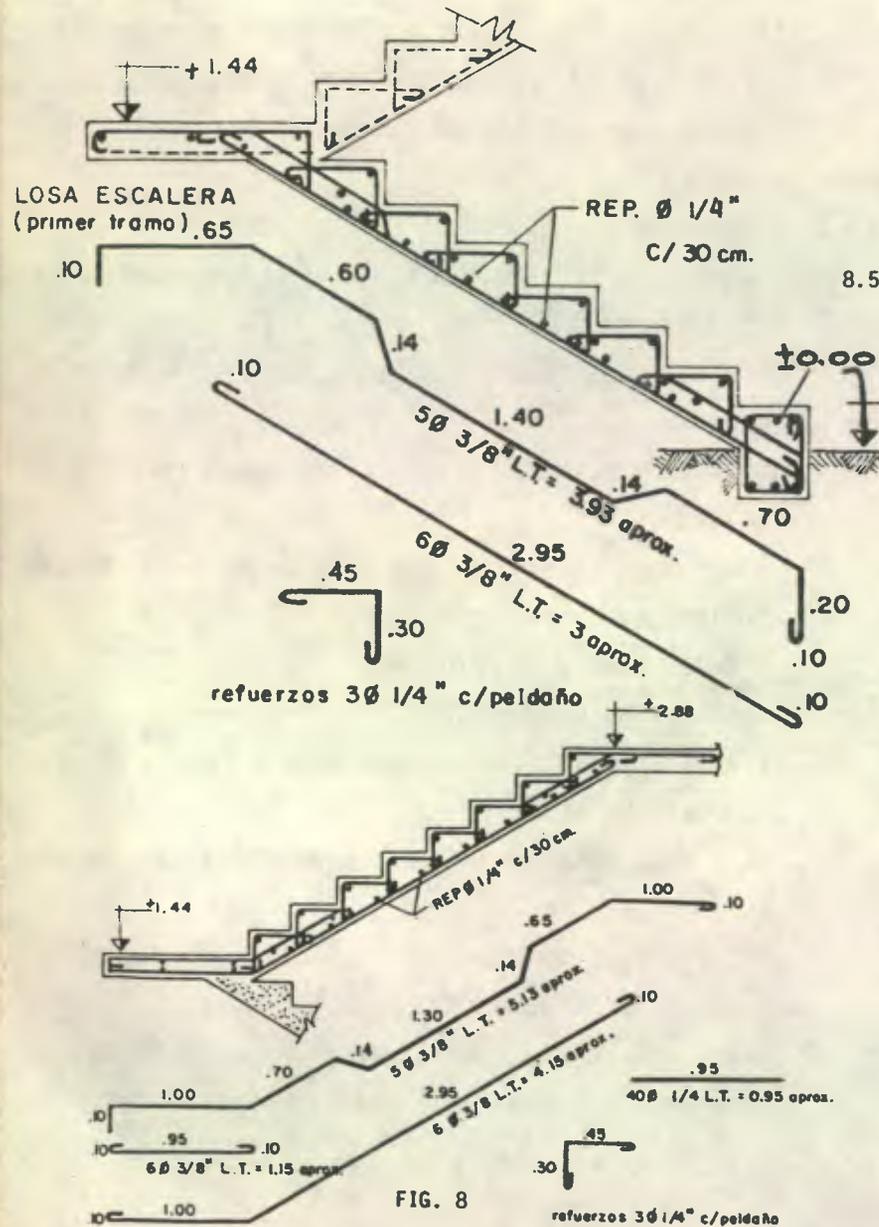
#### 8.4 ARMADURIA PARA MUROS:

##### 8.4.1 COLOCACION DE HIERROS:

- VERIFICAR QUE LOS CARGADORES O SEPARADORES SEAN DEL MISMO DIAMETRO Y ALTURA.
- VERIFICAR LA SEPARACION TANTO DE VARILLAS PRINCIPALES COMO DE REPARTO.
- COMPROBAR QUE LA UBICACION DE LA ARMADURIA ESTE INMOVIL ANTES DE FUNDIR.
- VERIFICAR QUE LAS VARILLAS DE REPARTICION QUEDEN DEL LADO CONTRARIO DEL RECUBRIMIENTO. (FIG. 7)
- COMPRUEBE PLOMO DE LA ESTRUCTURA.

##### 8.4.2 DIFERENTES TIPOS DE ARMADURIA:

- EN CASO DE MUROS CURVOS, COMPROBAR TRAZO DE LA CURVA EN VARILLAS DE REPARTICION.
- SI EL MURO LLEVA COLUMNAS ESTAS DEBERAN ARMARSE SIMULTANEAMENTE.
- EN LOS MUROS DE CONTENCIÓN SUPERVISAR QUE EL RECUBRIMIENTO QUEDA AL LADO DE LA TIERRA A CONTENER.
- EN LOS MUROS CON PINES DEBERA VERIFICAR LA LEY DE TRABA, EL REPLANTEO Y SUJECION DE PINES PARA QUE PERMANEZCAN VERTICALES.



- EN LOS MUROS DE CONTENCION VERIFICAR QUE LOS DUCTOS DE DRENADAJE DE AGUAS NO SE CRUCEN CON LA ARMADURIA.

#### 8.4.3 RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

- VERIFICAR QUE EL RECUBRIMIENTO MINIMO SEA DE 7 CM. EN EL LADO QUE IRA EN CONTACTO CON LA TIERRA.

#### 8.5 ARMADURIA PARA ESCALERAS:

##### 8.5.1 COLOCACION DE HIERROS:

- COMPRUEBE QUE LAS VARILLAS SEAN CORTADAS Y DOBLADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS.
- COMPRUEBE LA COLOCACION DE TODOS LOS HIERROS. (FIG. 8)
- COMPROBAR LA SEPARACION DE LA ARMADURIA CON RESPECTO A LA FORMALETA.
- VERIFICAR EL DOBLEZ DEL HIERRO
- LAS VARILLAS DE TENSION DEL PLANO INCLINADO SE PROLONGARAN A LO LARGO DE LA LOSA DE DESCANSO POR LA PARTE SUPERIOR.
- LAS VARILLAS DE REPARTICION SE PROLONGARAN AL DESCANSO POR LA PARTE INFERIOR.

##### 8.5.2 DIFERENTES TIPOS DE ARMADURIA:

- ANTES DEL ARMADO VERIFICAR EN PLANOS COMO IRA LA ARMADURA YA QUE, ESTO VARIA DE ACUERDO AL TIPO DE ESCALERA.
- EN EL CASO DE ESCALERAS CON PELDAÑOS EN VOLADIZO VER COLOCACION DE HIERROS DE TENSION.

##### 8.5.3 RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

- LA SEPARACION DE LOS HIERROS CON RESPECTO AL ENCOFRADO NO SERA MAYOR DE 2 CM.

9. TECHOS



## 9. TECHOS:

SON LAS PARTES ALTAS DE LOS EDIFICIOS CUYA MISION PRINCIPAL ES LA DE PROTEGERLO DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO.

## 9.1 ARTEZON:

SE LLAMA ASI A LAS CUBIERTAS FORMADAS GENERALMENTE POR DOS ELEMENTOS: TIJERA, ARMADURA O ENTRAMADO, QUE SOPORTA EL PESO DE LA MISMA Y MATERIALES PARA SU REVESTIMIENTO.

## 9.1.1 VERIFICACION DE PLANOS:

- DEBE OBSERVARSE EN LOS PLANOS DE PLANTA LA DIRECCION Y PENDIENTES DE LAS AGUAS.
- SE COMPROBARA EN PLANO DE ALZADO LA ALTURA DE LA SOLERA DE CORONAMIENTO Y EL PUNTO MAS ALTO DEL MOJINETE.
- SE OBTENDRA DE LOS PLANOS, LA LUZ ENTRE MUROS DE APDYO, ESPACIAMIENTO Y FORMA DE LAS ARMADURAS, TIPO DE ANCLAJE, MATERIALES A USAR, ETC.

## 9.1.2 ARMADURAS: (TIJERAS)

- SUPERVISAR QUE EL MOJINETE EN LOS EXTREMOS ESTE PERFECTAMENTE ELABORADO, YA QUE, ESTOS SERAN BASE DE ALINEACION Y NIVELACION DE LAS TIJERAS. (FIG. 1)
- VERIFICAR MEDIDAS, ANGULOS Y ENSAMBLES EN LA PRIMERA TIJERA ELABORADA ANTES DE CONTINUAR CON LAS RESTANTES, TOMANDO LA PRIMERA COMO PLANTILLA.
- SE COMPROBARA, YA QUE LAS TIJERAS ESTEN FIJAS POR MEDIO DE PIEZAS DE MADERA, QUE TODAS ESTEN CDLOCADAS A PLOMO.

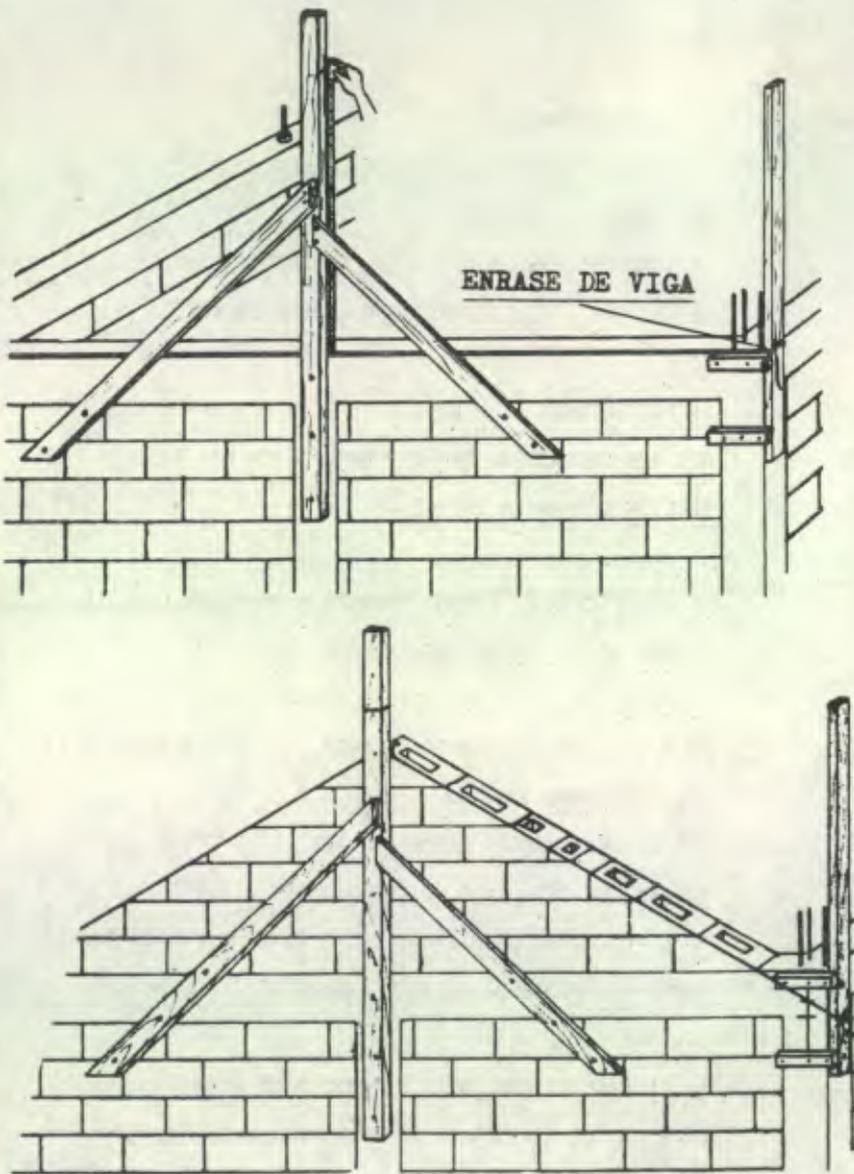


FIG. 1

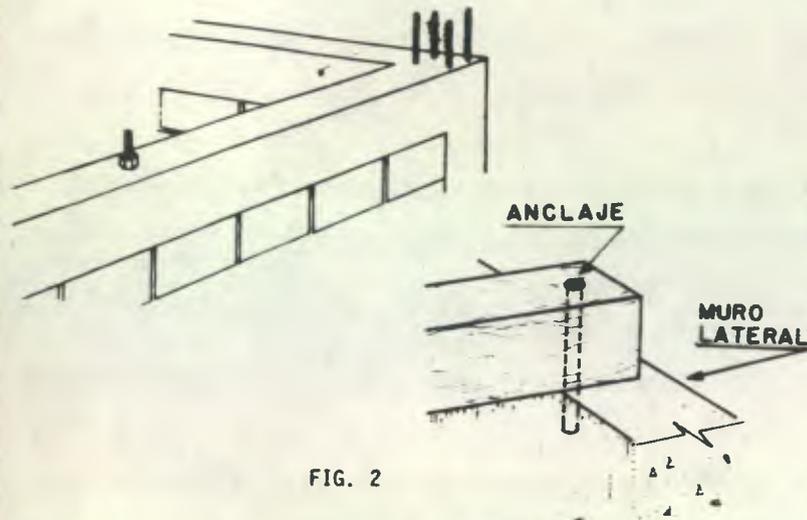


FIG. 2

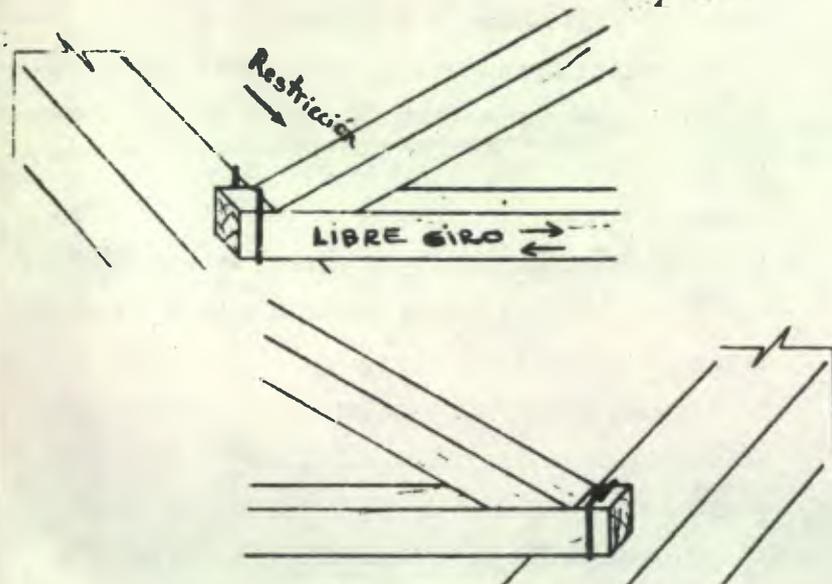


FIG. 3

- DEBE VERIFICARSE LA SEPARACION DE LAS TIJERAS, SU ANCLAJE Y ALTURA.

#### 9.1.3 TECHOS:

##### 9.1.3.1 DIFERENTES MATERIALES:

- SE SUPERVISARA LA CALIDAD DE LA MADERA A UTILIZAR, ASI COMO, SU CURADO.
- SE VERA QUE, SI SE UTILIZAN ELEMENTOS METALICOS DE UNION, QUE ESTOS SE PROTEJAN CONTRA LA ACCION DEL OXIDO.
- EN ESTRUCTURAS DE HIERRO DEBERA SUPERVISARSE LAS UNIONES POR SOLDADURA, PERNOS, ANCLAJE EN LAS BASES Y PROTECCION CONTRA LA OXIDACION.

##### 9.1.3.2 ANCLAJES:

- SE VERIFICARA EL LARGO, FIRMEZA Y PERFECTO ESPACIAMIENTO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE. (FIG. 2)
- SE ACONSEJA DEJAR UN EXTREMO ANCLADO FIJO EN LA TIJERA Y OTRO SUELTO. ESTO SE HARA EN FORMA ALTERNADA ENTRE ARMADURAS. (FIG. 3)
- LAS TIJERAS PODRAN ESTAR ANCLADAS A UN DURMIENTE DE MADERA, EN ESTE CASO, DICHO DURMIENTE ESTARA SUJETO AL MURO POR MEDIO DE HIERROS Y LAS TIJERAS PUEDEN SER FIJADAS POR MEDIO DE HIERROS ABRAZADOS AL DURMIENTE.

##### 9.1.3.3 CUBIERTAS:

- EN EL CASO DE CUBIERTAS DE LAMINA DE ASBESTO CEMENTO DE 4 MM. DE ESPESOR SE USARAN GANCHOS DE FIJACION, DADO QUE, LOS CLAVOS TIENDEN A AGRIETARLA POR MOVIMIENTO SISMICO.

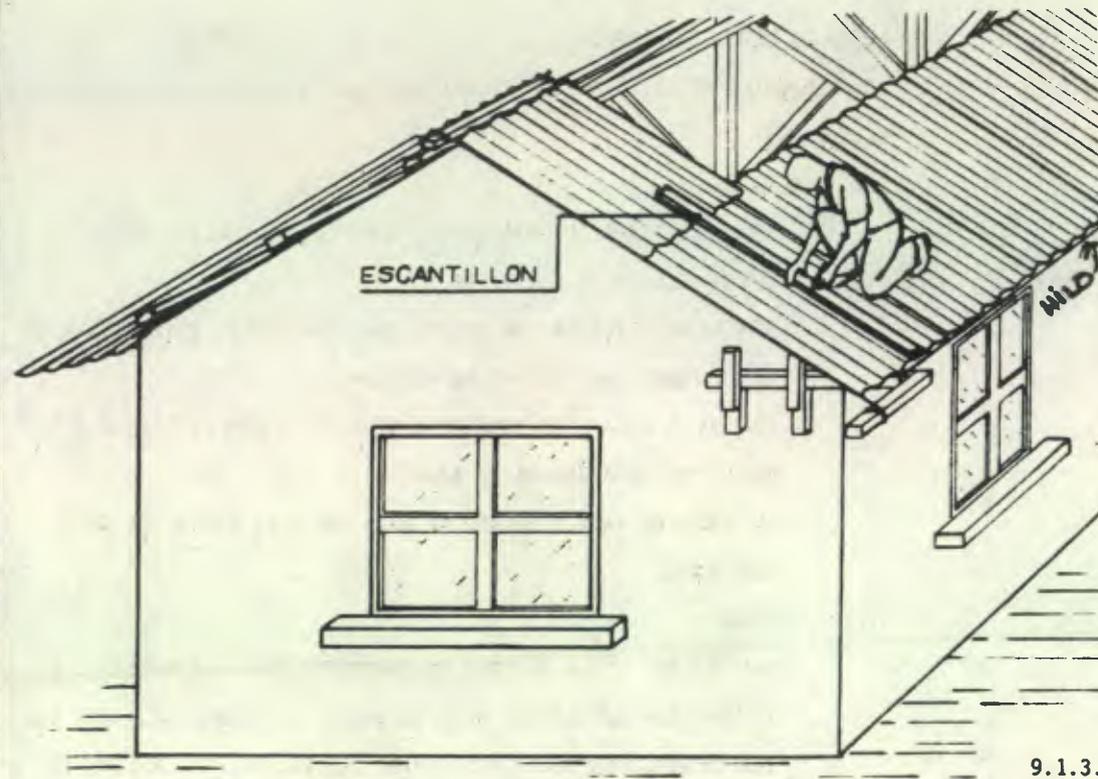


FIG. 4

- EN EL CASO DE LAMINA DE ASBESTO CEMENTO Y TEJA SE PONDRÁ ESPECIAL CUIDADO EN SU MAÑEJO Y ALMACENAMIENTO PARA EVITAR QUE SE QUIEBRE.
- EN LA COLOCACION DE LA TEJA DEBERA REVISARSE QUE AL MENOS, LAS DOS PRIMERAS Y LAS DOS ULTIMAS HILADAS HORIZONTALES ESTEN PEGADAS CON MEZCLA, ASI COMO, UNA DE CADA OCHO HILADAS VERTICALES, PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.
- EN LA COLOCACION DE LAMINAS DEBERA SUPERVISARSE EL TRASLAPE TANTO LONGITUDINAL COMO TRANSVERSAL.
- SE COMPROBARA QUE EL CLAVADO DE LAS LAMINAS SE EFECTUE EN LA PARTE ALTA DE LA ONDA.
- DEBE COMPROBARSE QUE SE DEJE EL ALERO PREVISTO Y ALINEADO CON LA FACHADA PARA EVITAR DAÑO POR LA CAIDA DE LA GOTA. (FIG. 4)

## 9.1.3.4 PRECAUCIONES:

- PARA CAMINAR SOBRE LAS CUBIERTAS SE COLOCARAN TABLONES PARA NO DAÑAR LOS MATERIALES.
- DEBERAN ADOPTARSE MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN ALTO, AL SUBIR TIJERAS, CAMINAR SOBRE ENTRAMADOS, ETC.
- SE REVISARA ESTADO DE LAS ESCALERAS Y QUE SE TRABAJE CON GUANTES AL MANEJAR LAMINA DE CINC.

**9.2 LOSAS DE HORMIGON ARMADO:**

SON ELEMENTOS MONCLITICOS QUE PUEDEN SER HORIZONTALES O CON ALGUNA INCLINACION.

**9.2.1 NIVELES:**

- SE SUPERVISARA EL ENTARIMADO, VERIFICANDO CON LOS PLANOS LA CONTRA-FLECHA SI EXISTIERA.
- DEBERA VERIFICARSE LAS MARCAS QUE INDIQUEN EL NIVEL SUPERIOR DE LA FUNDICION. (GUIAS DE ARRASTRE).
- CUANDO LA LOSA ESTE TERMINADA SE VERIFICARAN LOS DESNIVELES PREVISTOS PARA BAJADA DE AGUAS.
- EL ARRASTRE PARA NIVELADO SE HARA HACIA LA PARTE QUE SE VA FUNDIENDO.

**9.2.2 FRAGUADO:**

- UNA VEZ QUE SE HA VERTIDO EL CONCRETO, DEBE SUPERVISARSE QUE SE MANTENGA SUFICIENTE AGUA ENCIMA DE LA FUNDICION, PARA EVITAR UN FRAGUADO DEMASIADO RAPIDO QUE PRODUCIRIA GRIETAS EN LA LOSA.
- LA LOSA DEBE REGARSE POR LO MENOS DOS VECES AL DIA, DURANTE SIETE DIAS CONSECUTIVOS COMO MINIMO, LA CAPA DE AGUA DEBERA MANTENERSE A UNA ALTURA APROXIMADA DE 10 CM.

**9.2.3 FUNDICION:**

- ANTES DE FUNDIR SE COMPROBARA QUE ESTE BIEN COLOCADA LA TUBERIA PARA INSTALACION ELECTRICA.

- SE VERIFICARA LA CORRECTA COLOCACION DE LOS HIERROS DE REFUERZO Y QUE ESTEN MONTADOS PUENTES PARA NO TRANSITAR SOBRE LA LOSA.
- SE SUPERVISARA QUE SE MOJE LA FORMAleta PARA EVITAR QUE ABSORBA EL AGUA DEL CONCRETO Y PARA LIMPIARLO DE BASURA.
- EL VERTIDO DEL CONCRETO SE HARA POR CAPAS SUCESIVAS HASTA SU TERMINACION Y, SIMULTANEAMENTE, SE IRA VIBRANDO PARA EVITAR ESPACIOS DE AIRE.
- EL CONCRETO NO SE DEBE DEJAR CAER DESDE UNA GRAN ALTURA PORQUE SE DISGREGARIA EL MATERIAL. ACONSEJANDOSE UNA ALTURA DE HASTA 1.80 M.
- SE SUPERVISARA EL ACABADO FINAL DE LA LOSA, EN CUANTO A SU TEXTURA E IMPERMEABILIZACION.
- SI SE EFECTUAN CAMBIOS EN LA COLOCACION DE DUCTOS, DICHS CAMBIOS DEBERAN CONSULTARSE CON EL ENCARGADO GENERAL.
- SE TENDRA CUIDADO QUE EL TUBO QUE SIRVA PARA SUBIR CONCRETO (EN CONCRETO PREMEZCLADO) NO SE APOYE EN LA FORMAleta PARA EVITAR QUE, CON EL GOLPETEO, ESTA SE DEBILITE.

#### 9.2.3.1 DIFERENTES CONDICIONES DE LOSAS:

- EN EL CASO DE LOSAS EN VDLADIZO VERIFICAR QUE LOS HIERROS DE TENSION ESTEN EN LA PARTE SUPERIOR.
- PARA LOSAS NERVURADAS, REVISAR LA COLOCACION DE MOLDES, Y SUPERVISAR EL ESPESOR DE LA CAPA DE COMPRESION Y LA COLOCACION DE FORMAleta.

- PARA LOSAS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS, TOMAR PRECAUCIONES EN SU ELEVACION Y COLOCACION.

#### 9.2.3.2 ESPECIFICACIONES:

- EL ESPESOR DE LAS LOSAS NO DEBERA SER INFERIOR DE 7 CM. A MENOS QUE SE INDIQUE UN ESPESOR INFERIOR EN PLANOS.
- LA ALTURA TOTAL O ESPESOR DE LAS LOSAS SERA IGUAL A:
  - A) EN LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCION DE LUZ/20 LIBREMENTE APOYADAS; DE LUZ/24 PARA CUANDO TIENEN UN EXTREMO CONTINUO; DE LUZ/28 CUANDO TIENEN AMBOS EXTREMOS CONTINUOS Y DE LUZ/10 CUANDO SON VOLADIZOS.
  - B) EN LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES SERA DE  $\frac{\text{PERIMETRO}}{180}$  O 3.5" (EL MAYOR). (\*)

#### 9.2.3.3 RECOMENDACIONES:

- NO DEBERAN EFECTUARSE PERFORACIONES NO PREVISTAS, YA QUE, ESTO DEBILITA LA ESTRUCTURA.
- ANTES DE FUNDIR, SE PROCEDERA A TAPAR CAJAS DE ELECTRICIDAD, PARA EVITAR TAPONAMIENTOS.
- EL EXCESO DE CRUCES DE HIERROS DE VIGAS Y LOSAS DAÑA LOS NUDOS, POR LO QUE SE ACONSEJA PONER MENOR NUMERO DE VARILLAS DE MAYOR DIAMETRO.

## 9.3 SEGURIDAD:

- SE CUIDARA QUE NO SE CAMINE SOBRE BLOQUES O ARMADURAS PARA NO DAÑAR LA ESTRUCTURA. (FIG. 5)
- AL TRABAJAR CERCA DE ALAMBRES DE ALTA TENSION, ESTOS SE AISLARAN PREVIENDO QUE SE PUEBAN TOCAR CON VARILLAS DE HIERRO. (FIG. 6)

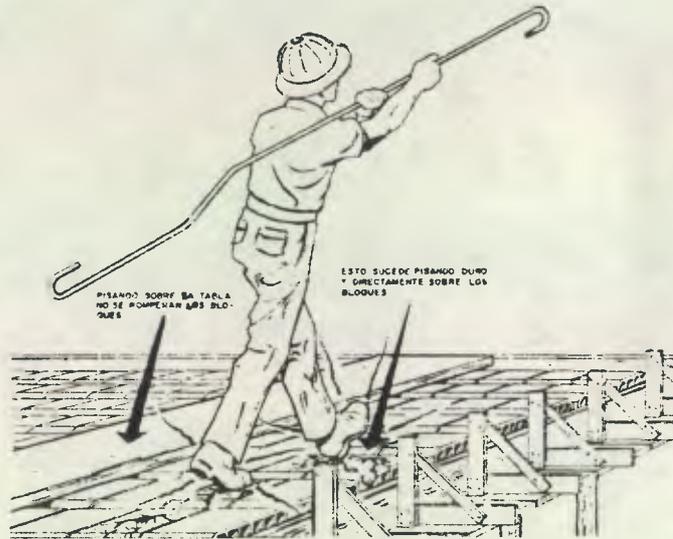


FIG. 5

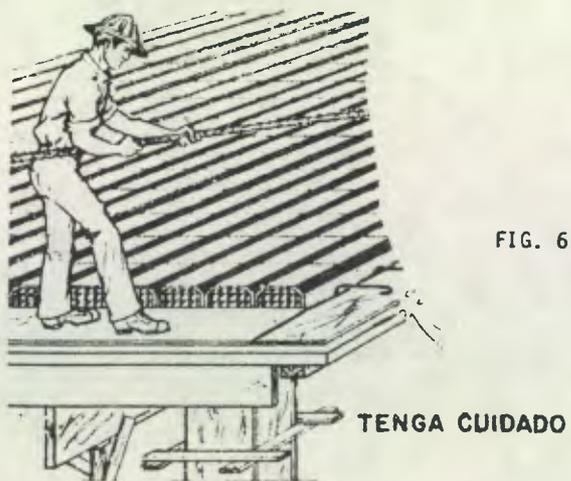
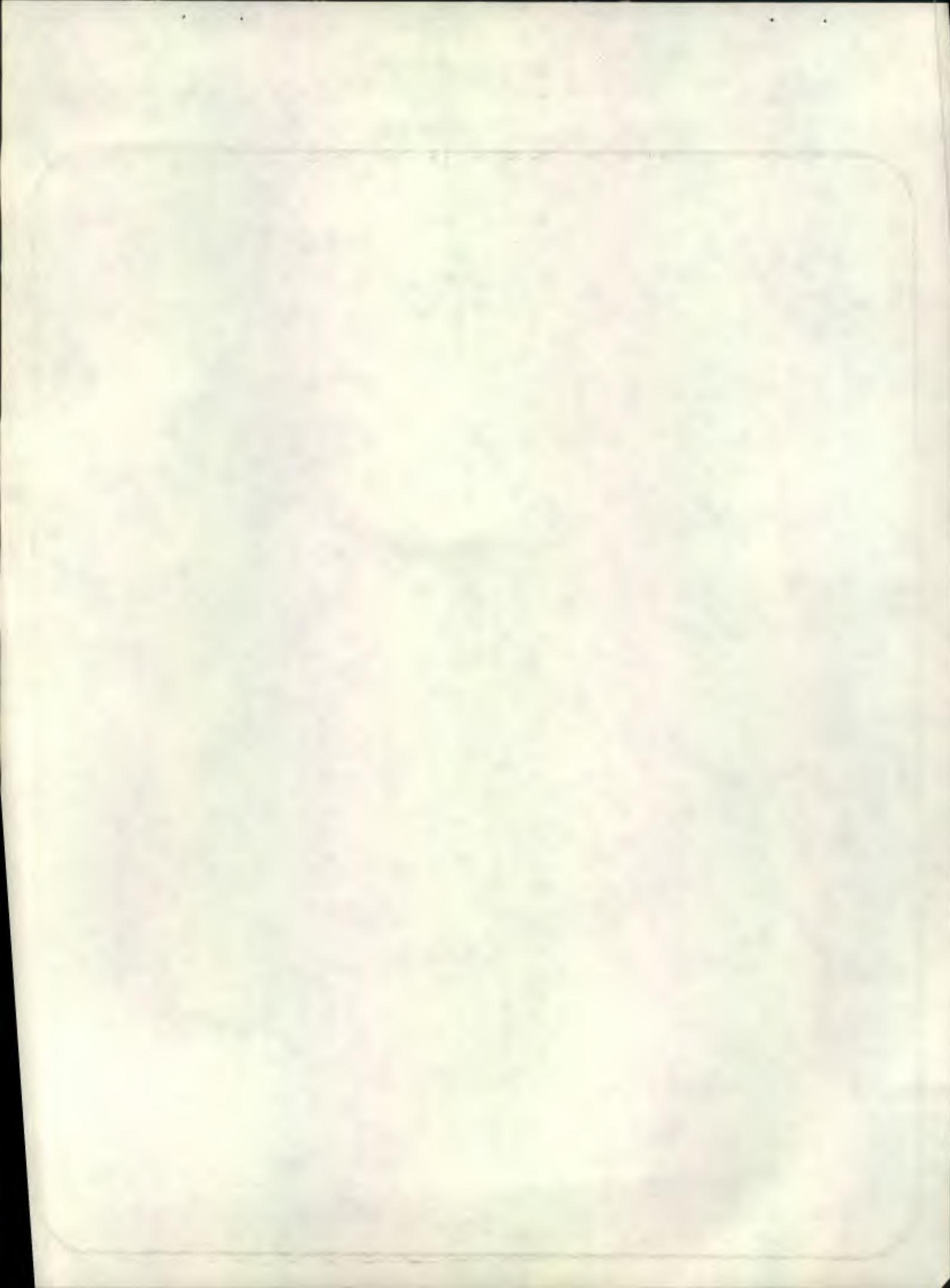


FIG. 6



10. ACABADOS



## 10. REVESTIMIENTO O ACABADOS.

SON LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES QUE APLICADOS SOBRE LA CARA DE OTRO ELEMENTO CONSTRUCTIVO, CUBRE EN LA MAYORIA DE LOS CASOS UNA DOBLE FUNCION: CUBRICION DE PAREDES (EXTERIORES E INTERIORES), SUELOS Y TECHOS; Y LA ORNAMENTACION DE FACHADAS E INTERIORES, EN ESTE CASO, CONTRIBUYEN A LA ESTETICA Y CONFORT DE LOS EDIFICIOS.

## 10.1 GENERALIDADES:

COMPRENDE ASPECTOS QUE PUEDEN SER DE APLICACION A LA MAYORIA DE REVESTIMIENTOS, ENTRE ESTOS ESTAN LAS DOSIFICACIONES Y MATERIAL.

## 10.1.1 DOSIFICACIONES:

- DEBE SUPERVISARSE LA CORRECTA DOSIFICACION DEL MORTERO ACONSEJANDOSE PARA REPELLOS 1:3 Y 1:6 PARA LOS DE CEMENTO Y 1:1:6 PARA LOS MIXTOS.
- LOS MORTEROS PARA REPELLO SE SUELEN REALIZAR CON ARENA AMARILLA, AUNQUE SE ACONSEJA, PARA MEJORAR LA ADHERENCIA, AÑADIR UN 25 A 50% DE ARENA BLANCA.
- EN EL CASO DE REPELLOS CON MAQUINA LA DOSIFICACION DEL MORTERO RECOMENDADA ES DE 1:3:5 PARA MIXTOS Y DE 1:2 PARA MORTERO DE CEMENTO.
- DOSIFICACION PARA ACABADOS DE GRANITO SUELE SER DE 1:1 (CEMENTO Y ARIDO), EL ARIDO EMPLEADO VARIA DE 1 A 5 M.M., SI SE APLICAN COLORANTES, ESTOS SE DEBERAN MEZCLAR EN SECO.
- PARA ACABADOS FINOS, LAS DOSIFICACIONES RECOMENDADAS EN MORTEROS DE CAL Y ARENA SON: 1:2 A 1:3 CON UNA CANTIDAD DE AGUA DE APROXIMADAMENTE 19 A 22% DEL VOLUMEN DEL ARIDO SECO Y DE

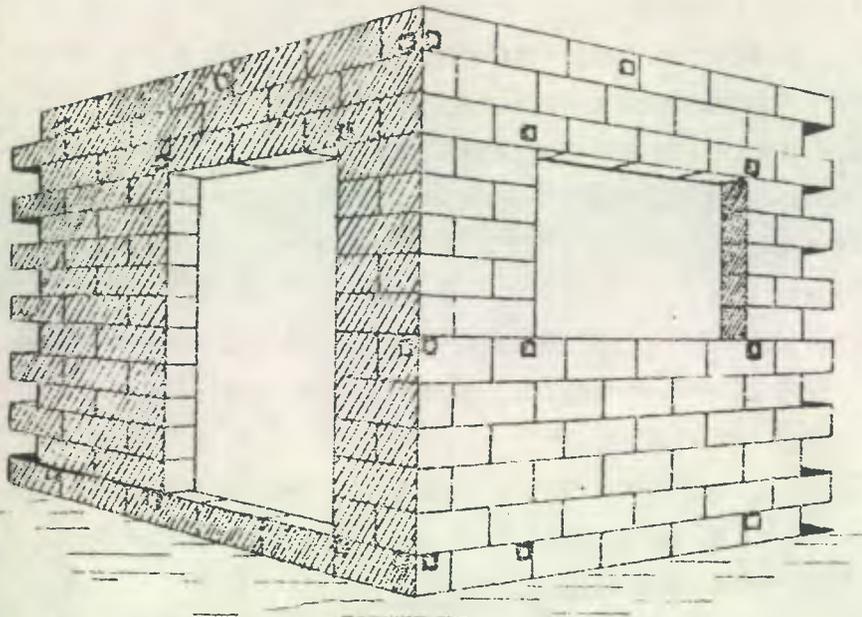


FIG. 1

1:1 A 1:2 EN MORTEROS DE CEMENTO IMPERMEABLES CON UNA CANTIDAD DE AGUA DE APROXIMADAMENTE 16 A 25% DEL VOLUMEN DEL ARIDO SECO.

- EN PASTA DE YESO BLANCO EL VOLUMEN DE AGUA ES DE 60 A 80% DEBE SUPERVISARSE QUE NO SE AÑADA AGUA A LA PASTA YA ENDURECIDA.
- EN UNA DOSIFICACION LOS MATERIALES DEBERAN MEDIRSE CON UN MISMO RECIPIENTE PARA EVITAR ADULTERACION DE CANTIDADES.

#### 10.1.2 MATERIALES:

- EN CUANTO AL CONTROL DE LOS MATERIALES DEBE OBSERVARSE LO DESCRITO EN EL INCISO 1.5.
- SE RECOMIENDA PARA REPELLOS, QUE LA CAL VIVA PARA ACABADOS RUSTICOS SEA APAGADA UNOS 15 DIAS ANTES DE SU APLICACION Y, PARA ACABADOS FINOS, POR LO MENOS UN MES.

#### 10.2 ACABADOS RUSTICOS:

##### 10.2.1 REPELLOS:

- DEBE SUPERVISARSE QUE SEAN ELIMINADOS LOS SALIENTES DE LA SUPERFICIE, ASI COMO, POLVO Y OTRAS SUCIEDADES ANTES DE REPELLAR.
- LA SUPERFICIE A REPELLARSE DEBERA ESTAR COMPLETAMENTE HUMEDECIDA PARA EVITAR QUE LA SUPERFICIE ABSORBA EL AGUA DEL MORTERO.
- SE SUPERVISARA LA ALINEACION Y PLOMO DE LAS "MAESTRAS", ANTES DE PROCEDER A REPELLAR. (FIG. 1)

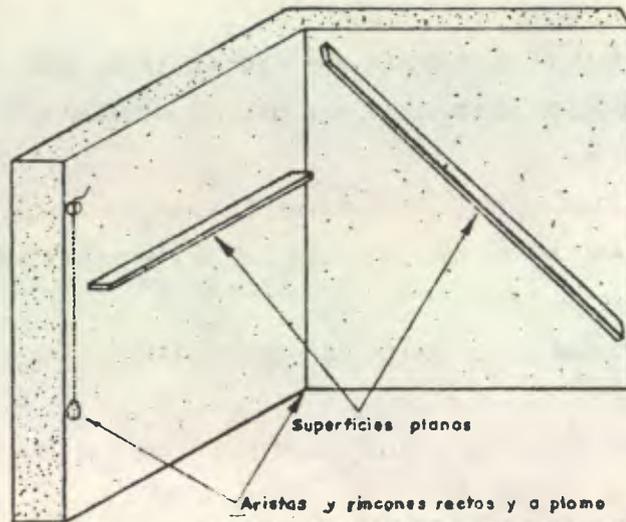


FIG. 2

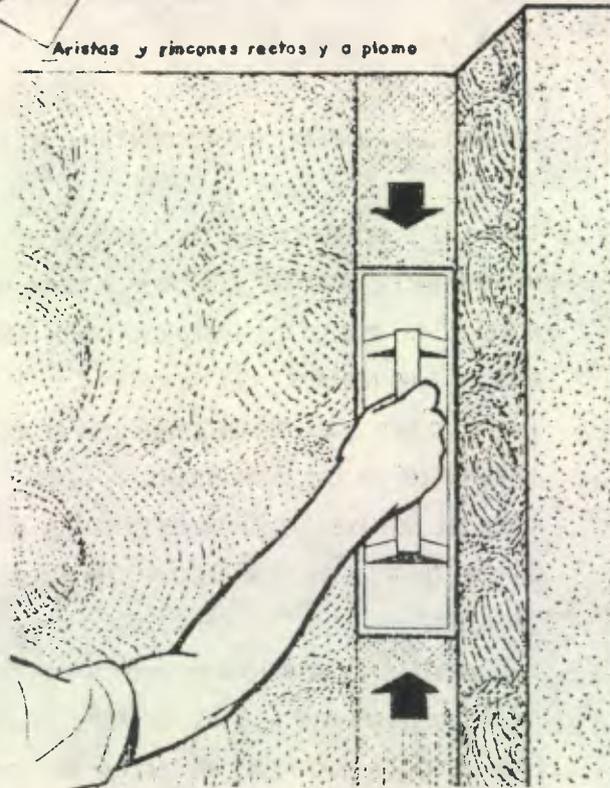


FIG. 3

- SE RECOMIENDA REGAR LOS REPELOS DESPUES DE 24 HORAS DE APLICADO A FIN DE MEJORAR SU FRAGUADO.
- PARA REPELLAR SOBRE SUPERFICIES LISAS DE CONCRETO, SE PROCEDE PRIMERO A HACER RUGOSA LA SUPERFICIE PARA LOGRAR UN BUEN AGARRE; ESTO SE PODRA HACER PICANDO EL CONCRETO; APLICANDO UN CHORRO DE ARENA A PRESION CON AIRE COMPRIMIDO O APLICANDO UN SALPICADO DE MORTERO RICO EN CEMENTO Y MUY FLUIDO SOBRE LA SUPERFICIE DEL CONCRETO RECIEN QUITADA LA FORMAleta.
- CUANDO HAYA QUE REPELLAR SOBRE SUPERFICIES METALICAS DEBERA PREVIAMENTE ECHARSE UNA LECHADA DE CEMENTO, PARA EVITAR OXIDACIONES Y A CONTINUACION, COLOCAR MALLA DE ALAMBRE PARA FACILITAR LA ADHERENCIA.

#### 10.2.2 GRANCEADOS:

- SE SUPERVISARA QUE LA SUPERFICIE DE AGARRE (REPELO) ESTE BIEN HUMEDECIDA.
- DEBE REVISARSE EL ACABADO EN SI PARA QUE NO PRESENTE IRREGULARIDADES. (FIG. 2)
- EN LA ACTUALIDAD SE RECOMIENDA QUE ESTE TIPO DE ACABADO SEA REALIZADO A MAQUINA PARA AHORRAR TIEMPO Y LOGRAR MEJOR PRESENTACION.

#### 10.2.3 CERNIDOS DE GRANO GRUESO:

- DEBE REVISARSE LAS ESCUADRAS DE ANGULOS Y ESQUINAS YA QUE ESTA BASE SERVIRA DE GUIA DEL ACABADO. (FIG. 3)

- LA CONSISTENCIA DE LA MEZCLA SERA MENOR QUE LA DEL REPELLO DE BASE, DE LO CONTRARIO, HAY RIESGO DE DESPRENDIMIENTO.
- EL CERNIDO SE APLICARA, COMO MINIMO, 12 HORAS DESPUES QUE SE HAYA APLICADO EL REPELLO DE BASE, DE LO CONTRARIO PUEDEN PRODUCIRSE GRIETAS.
- SE SUPERVISARA QUE LA SUPERFICIE ESTE COMPLETAMENTE HUMEDECIDA.
- SE SUPERVISARA QUE EL ACABADO CONSERVE EL PLOMO Y ALINEACION DE LA BASE.

#### 10.2.4 OTROS:

- LOS REPELLOS TENDRAN UN ESPESOR MINIMO DE 1 CM. y MAXIMO DE 2.5 CM.
- CUANDO SE UTILICEN COLORANTES, ESTOS SE MEZCLARAN EN SECO, HAY QUE HACER NOTAR QUE LOS OCRES Y ROJOS PALIDECEN LOS PRIMEROS MESES, POR LO QUE HABRA QUE SOBRE-DOSIFICAR PARA LOGRAR EL TONO DESEADO.
- TOME EN CUENTA QUE LOS REVESTIMIENTOS SE EFECTUAN DESPUES DE LA EJECUCION DE LAS CUBIERTAS.
- ANTES DEL COMIENZO DE LOS REVESTIMIENTOS DEBERAN ESTAR CONCLUIDOS TRABAJOS DE ALBAÑILERIA, CARPINTERIA, FABRICA DE CONCRETO, ETC.
- DEBE PREVERSE EL DETERIORO DE REVESTIMIENTOS DEBIDO A TRABAJOS DE INSTALACIONES DE AGUA, DESAGÜE, CALEFACCION, INSTALACION ELECTRICA EMPOTRADA, REPISAS DE VENTANAS, ETC.

## 10.3 ACABADOS FINOS:

SON AQUELLOS QUE SE APLICAN EN PARAMENTOS PREVIAMENTE REPELLADOS Y CON LOS QUE SE OBTIENEN SUPERFICIES BRILLANTES Y LAVABLES.

## 10.3.1 CERNIDOS FINOS:

- VERIFIQUE QUE LA SUPERFICIE ESTE LIMPIA Y EL REPELLO DE BASE HUMEDECIDO.
- DEBE SUPERVISARSE EL ACABADO EN LAS ESQUINAS PARA QUE QUEDA LA ESCUADRA PERFECTAMENTE DEFINIDA.
- SUPERVISAR EL ACABADO PRESTANDO ATENCION A QUE NO QUEDEN JUNTAS VISTAS.
- DEBE VERSE QUE EL CERNIDO VERTICAL SE COMIENZE POR LAS ESQUINAS Y DE ABAJO HACIA ARRIBA.
- ANTES DE REALIZAR UN CERNIDO FINO DEBERAN HACERSE PRUEBAS PARA ASIGNAR EL TRABAJO Y DETERMINAR LA CALIDAD DEL MISMO

## 10.3.2 ALIZADOS:

- CUANDO SE HACEN ALIZADOS DE YESO DEBE SUPERVISARSE QUE NO SEA EN EXTERIORES NI CUARTOS DE BAÑO.
- PARA EFECTUAR UN BLANQUEADO SE EFECTUARAN PRUEBAS PARA SELECCIONAR AL OPERARIO, DADO QUE, NO CUALQUIERA TIENE "BUENA MANO" PARA HACERLO.
- EN ALIZADOS DEBE SUPERVISARSE ESPECIALMENTE LA SUPERFICIE DE BASE, EN VISTA QUE, CUALQUIER IRREGULARIDAD AQUI, SE MANIFESTARA VISIBLEMENTE EN EL ACABADO.

- LA SUPERFICIE ALIZADA DEBERA MANTENERSE HUMEDA DURANTE EL TIEMPO QUE DURE EL FRAGUADO DE LA MEZCLA PARA EVITAR RAJADURAS.
- DEBE REVISARSE QUE EN EL BLANQUEADO NO QUEDEN "PLANCHAZOS" NI QUEMADURAS O JUNTAS A LA VISTA.
- LA CAL VIVA EMPLEADA EN BLANQUEADOS DEBERA DEJARSE PODRIR UN MES ANTES Y LA ARENA DEBERA ESTAR PERFECTAMENTE TAMIZADA.

#### 10.3.3 GRANITO:

- ES IMPORTANTE DETERMINAR SI SE UTILIZARA CEMENTO GRIS O BLANCO. SI SE UTILIZA GRANITO DE COLOR SE ACONSEJA EL BLANCO.
- DEBE SUPERVISARSE QUE LA APLICACION DE GRANITO SE ECHE DE UNA SOLA CAPA Y NO SE INTERRUMPA, YA QUE, ESTO OFRECE DIFICULTADES EN LA TERMINACION DE LAS JUNTAS. PARA LOGRARLO SE AGREGA CAL A LA MEZCLA A FIN DE RETARDAR EL FRAGUADO.
- SE DEBE ELEGIR EL MOMENTO ADECUADO PARA PROCEDER AL LAVADO, PUESTO QUE SI EL MORTERO ESTA MUY DURO ES MUY DIFICIL SACAR LAS PIEDRAS A LA SUPERFICIE, POR EL CONTRARIO, SI ESTA MUY BLANCO, SE ARRASTRARIAN CON EL CEPILLO, NO SOLO PIEDRAS SINO TAMBIEN EL MORTERO.

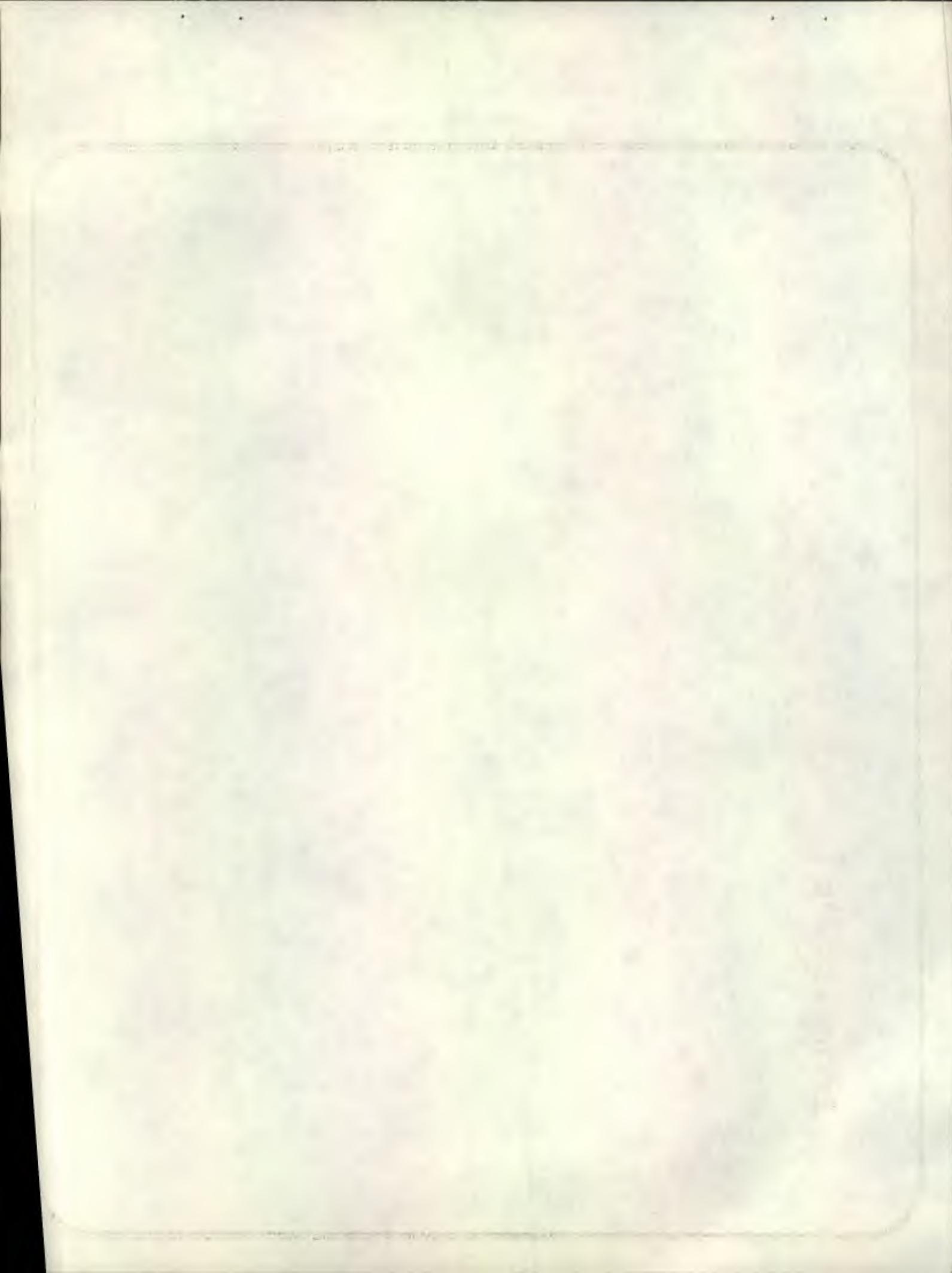
- CUANDO LA SUPERFICIE A REVESTIR SEA CON SISAS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMANDO CUADROS DE DIFERENTES COLORES, SE VEERÁ QUE SE LLENEN PRIMERO LOS CUADROS DE COLORES OSCUROS.
- DEBE VERIFICARSE QUE, A LA SEMANA DE HABER EFECTUADO EL REVESTIMIENTO, SE APLIQUE UNA SOLUCIÓN DE ÁCIDO MURIÁTICO REBAJADO CON AGUA Y POSTERIORMENTE SE LAVA CON ABUNDANTE AGUA.
- SE SUPERVISARÁ QUE LAS REGLAS QUE SE USEN COMO AUXILIAR PARA HACER SISAS ESTÉN COLOCADAS A PLOMO Y NIVEL.

#### 10.3.4 OTROS:

- PARA ACABADOS EN DONDE EXISTA POSIBILIDAD DE FILTRACIONES, HUMEDADES, ETC., SE ORDENARÁ LA UTILIZACIÓN DE ADITIVOS PARA IMPERMEABILIZAR MORTEROS Y CONCRETOS.
- SE DEBE TOMAR EN CUENTA EN LOS ACABADOS LOS FACTORES CLIMÁTICOS, HUMEDAD Y CALOR, YA QUE ESTOS INFLUYEN EN LA VELOCIDAD Y CALIDAD DE FRAGUADO DE LOS MORTEROS.
- SE ACONSEJA, PARA UN BUEN REVESTIDO, LA APLICACIÓN DE TRES CAPAS, DOS DE BASE Y EL ACABADO FINAL. LA PRIMERA DE 3 A 5 MM. DESTINADA A ASEGURAR LA IMPERMEABILIDAD; LA SEGUNDA DE 15 A 20 MM. CUYO FIN SERÁ PROTEGER A LA PRIMERA CONTRA UNA DESECACIÓN DEMASIADO INTENSA Y LA TERCERA, QUE TIENDE A LOGRAR EL EFECTO ESTÉTICO DESEADO.
- DEBERÁ CUIDARSE QUE NO APLIQUE AGLOMERANTE SECO SOBRE LA SUPERFICIE Y QUE NO SE MOJE EN EXCESO.

- LAS JUNTAS DE DILATACION DEBEN ESTAR MARCADAS Y ATRAVESAR EL REVESTIMIENTO EN TODO SU ESPESOR.
- DESPUES DE CADA FASE DE LA REALIZACION DE UN ACABADO, ES PRECISO LIMPIAR CUIDADOSAMENTE LOS BORDES, MARCOS DE VENTANAS Y PUERTAS, CORNISAS, ETC.

11. PISOS Y AZULEJOS



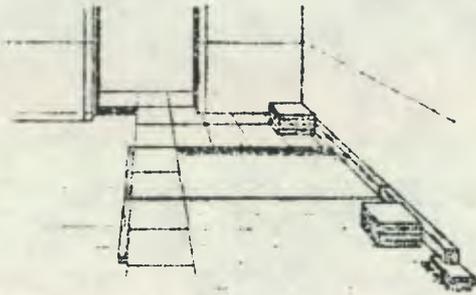


FIG. 1

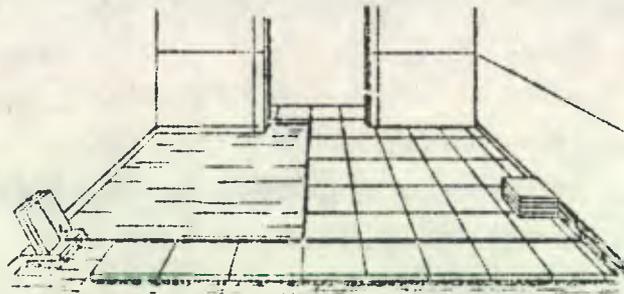
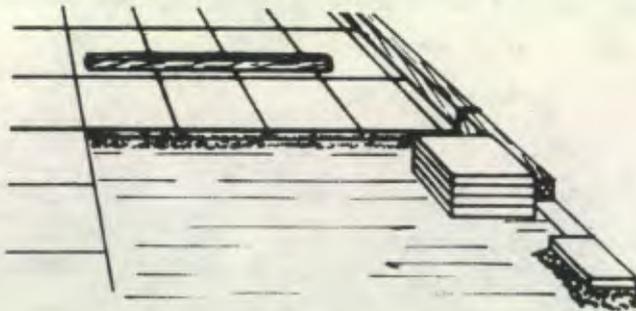


FIG. 2



## 11. PISOS Y AZULEJOS:

SON LOS REVESTIMIENTOS QUE SE APLICAN EN SUELOS Y PAREDES Y QUE PUEDEN SER MONOLITICOS O BIEN CONFORMADOS CON PIEZAS CERAMICAS.

### 11.1 PISOS:

SON LOS REVESTIMIENTOS QUE SE APLICAN EN EL SUELO Y CUYA FUNCION ES ORNAMENTAR Y PROTEGER DE LA HUMEDAD.

#### 11.1.1 GRANITO:

- DEBE COMPROBARSE QUE LA BASE ESTE FIRME Y PERFECTAMENTE NIVELADA.
- EN GENERAL SE SUPERVISARAN LOS MISMOS PUNTOS ENUNCIADOS EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A ACABADOS. (PUNTO 10.3.3).

#### 11.1.2 PISO DE BALDOSA DE CEMENTO:

- EN LA COMPARTICION SE DEBEN EVITAR LAS TIRAS ESTRECHAS, POR EJEMPLO, SI AL HACER LA COMPARTICION QUEDARA UNA TIRA DE 8 CM. DE ANCHO, NO SE PONDRAN DOS TIRAS DE 4 CM. POR LADO, SINO QUE, SE SUMARAN ESTOS 8 CM. A LOS 30 QUE MIDE UN LADRILLO Y SE DIVIDE ENTRE DOS ESTO NOS DARA TIRAS DE 19 CM. EN LOS EXTREMOS.
- ANTES DE COMENZAR A COLOCAR PISO SE COMPROBARA QUE EL NIVEL SEA CORRIDO A TODOS LOS RINCONES DEL EDIFICIO.
- SE VERIFICARA LA COLOCACION DE MAESTRAS, ASI COMO, EL TENDIDO DE HILOS. (FIG. 1)
- SE COMPROBARA EL NIVEL DE PISO TERMINADO CON UNA REGLA Y NIVEL DE MANO. (FIG. 2)

- DEBE SUPERVISARSE LA HECHURA DE LA BASE, ASI COMO, SU CORRECTA NIVELACION.

#### 11.1.3 TORTA DE CEMENTO:

- SE DEBE SUPERVISAR LA COLOCACION A NIVEL DE LOS ARRASTRES.
- SE COMPROBARA QUE LA SUPERFICIE ESTE MOJADA ANTES DE APLICAR LA MEZCLA.
- DEBE SUPERVISARSE QUE SE APLIQUE CEMENTO EN POLVO CUANDO EL CONCRETO COMIENZE A FRAGUAR PARA QUE SE PROCEDA CON EL ALIZADO.
- SE VERA QUE SE DEJEN SISAS POR TRAMOS PARA DAR OPORTUNIDAD A EXPANSIONES QUE PUDIERA SUFRIR EL CONCRETO.
- DEBERA VERSE QUE SE CUMPLA CON MANTENERLA HUMEDA PARA UN CORRECTO FRAGUADO(POR LO MENOS 7 DIAS)

#### 11.1.4 PISOS DE MADERA:

- SE DEBE VERIFICAR QUE LAS MADERAS QUE SE EMPLEEN SEAN MADERAS DURAS Y TABLAS ESTRECHAS MACHIEMBRADAS, PORQUE EN ESTAS TABLAS LA CONTRACCION ES MENOR Y SE CONSIGUE QUE LAS JUNTAS PERMANEZCAN UNIDAS.
- SI SE EMPLEA PINO, REVISAR QUE NO CONTENGA NUDOS, PUES AL DESGASTARSE LA SUPERFICIE CON EL ROCE, ORIGINA PROMINENCIAS EN LOS NUDOS, A CAUSA DE SU MAYOR DUREZA.

##### 11.1.4.1 ENTARIMADO:

- SE TOMARA EN CUENTA, QUE LA SEPARACION DE LAS PIEZAS DE SOPORTE, VARIA DE ACUERDO AL GRUESO DE TABLA Y DESTINO QUE SE VAYA A DAR AL PISO.

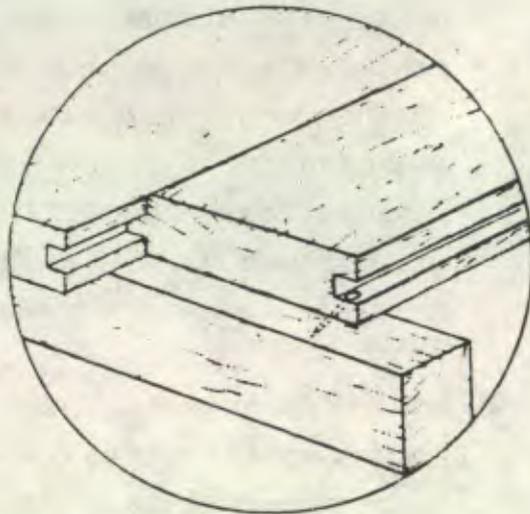


FIG. 3

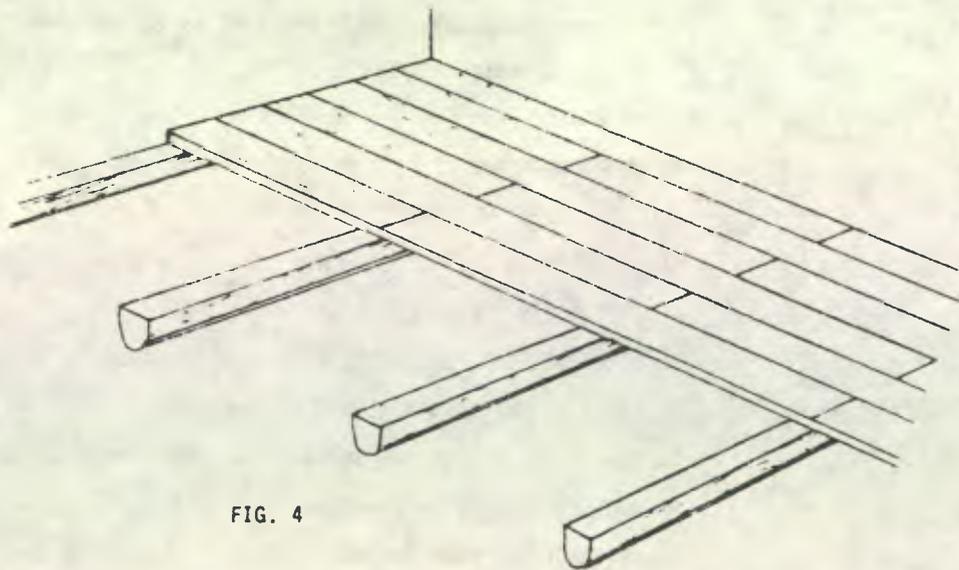


FIG. 4

RECOMENDÁNDOSE 60 CM. PARA COMEDORES SALAS DE ESTAR, ETC.; 50 CM. PARA COMERCIOS, OFICINAS Y DEPENDENCIAS, 40 CM. PARA CINES, IGLESIAS Y LOCALES PUBLICOS.

- SE VERA QUE LAS PIEZAS DE SOPORTE TENGAN UNA CARA LISA A FIN DE PODERLAS COLOCAR AL MISMO NIVEL.
- EL ENTABLADO SE DEJARA SEPARADO DE LA PARED PARA FACILITAR LA DILATACION, ESTA SEPARACION SERA CUBIERTA POR EL ZOCALO. (FIG. 3)
- SE PROCURARA QUE LAS CABEZAS DE LAS TABLAS NO COINCIDAN EN HILERAS CONTIGUAS Y QUE APOYEN DIRECTAMENTE EN LAS VIGAS DE BASE. (FIG. 4)
- SE SUPERVISARA EL ACABADO FINAL QUE QUEDE LIJADO Y LUSTRADO.

#### 11.1.4.2 PARQUET:

- SI SE COLOCAN FRAGUANDOLOS SOBRE UNA SUPERFICIE, SE SUPERVISARA QUE ESTA ESTE COMPLETAMENTE PLANA Y NIVELADA.
- AL PREPARAR EL ENTRANQUILLADO SE BASE DE DEBE TOMAR EN CUENTA EL DISEÑO DEL PARQUET.
- GENERALMENTE EL PARQUET ES EN BASE A CUADRITOS MUY PEQUEÑOS, POR LO QUE, DEBE RECURRIRSE A HACER TABLEROS, A FIN DE PODERLOS FIJAR AL ENTRANQUILLADO.

- AL FINALIZAR LA COLOCACION DE PARQUET DEBE PROCEDERSE A PULIRLO CON UNA MAQUINA DE PULIR PISOS Y CUCHILLA, A FIN DE QUITAR ASPEREZAS QUE PUDIERAN HABER QUEDADO.
- SI QUEDAN PEQUEÑAS HENDIDURAS SE RETOCAN CON MASA ELABORADA A BASE DE RESINA, CERA Y POLVO DEL COLOR DE LA MADERA, ESTO SE APLICA EN CALIENTE.
- SE SUPERVISARA QUE, PARA EL ACABADO FINAL, SE LIMPIE LA MADERA CON GASOLINA Y SE PROCEDA A APLICAR TRES MANOS DE CERA DISUELTA CON AGUARRAS DEJANDO TRANSCURRIR CUATRO DIAS ENTRE MANO Y MANO Y, DOS DIAS DESPUES DE LA ULTIMA MANO, SE FROTA PARA SACAR LUSTRE.

#### 11.1.5 PISO DE VINIL:

- SE COMPROBARA QUE EL PISO DE ASIENTO ESTE COMPLETAMENTE LIMPIO Y LIBRE DE HUMEDAD.
- SE SUPERVISARA QUE EL PEGAMENTO SE APLIQUE CONFORME SE VAYA NECESITANDO Y QUE NO SE SALGA DE LOS TRAZOS.
- EL ASENTADO FINAL DE BALDOSAS SE HARA CON RODILLO DE 70 CM. DE LARGO Y UN PESO APROXIMADO DE 100 LBS.
- EL PEGAMENTO SE VERA QUE SE EXTIENOA CON PLANCHA DENTADA PARA QUE SE LOGRE MEJOR ADHESION.
- EL REPLANTEO SE HARA TOMANDO EN CUENTA LO ESPECIFICADO PARA PISOS DE CEMENTO LIQUIDO. (PTO. 11.1.2)

## 11.2 AZULEJOS:

CONSISTE EN LA ORNAMENTACION DE PAREDES POR MEDIO DE UN REVESTIMIENTO CONTINUO DE AZULEJOS DE FORMA CUADRADA O ROMBICA. LOS ASPECTOS A SUPERVISAR SON:

- SE VERA QUE LOS AZULEJOS SEAN SUMERGIDOS EN AGUA HASTA SU TOTAL SATURACION (MINIMO 2 HORAS) ANTES DE SU COLOCACION.
- EL MORTERO SE PREPARARA CON ARENA FINA Y CEMENTO EN PROPORCION DE 7:1, SI EL MORTERO ES MUY RICO, AL FRAGUAR CUARTEARIA LOS AZULEJOS.
- SE SUPERVISARA QUE LA SUPERFICIE A REVESTIR ESTE COMPLETAMENTE LIMPIA DE POLVO, SUCIEDAD Y SOBRE TODO, YESO.

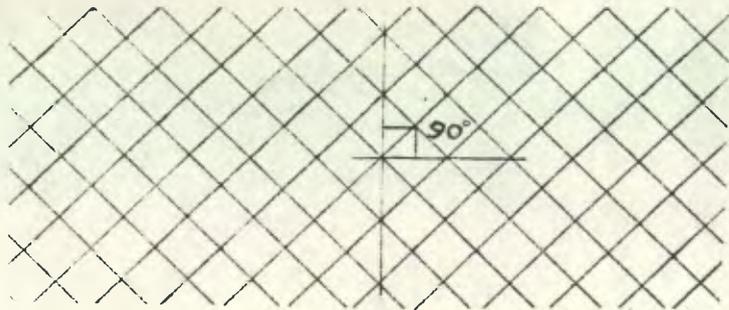


FIG. 5

## 11.2.1 COMPARTICION:

- SE DEBE SUPERVISAR QUE NO QUEDEN TIRAS ESTRECHAS (VER PUNTO 11.1.2 DE PISOS), ESTO SE PREVEE HACIENDO UN EMPLANTILLADO.
- EN EL CASO DE VANOS, SE VERA QUE ESTOS ESTEN ENMARCADOS CON TIRAS ANCHAS; EN LAS HILADAS HORIZONTALES ESTO NO SE LOGRA, DADO QUE, ESTO ESTARA REGIDO POR LAS ALTURAS DE VANOS.
- EN EL CASO DE AZULEJADO CON SISAS A 45°, DEBE SUPERVISARSE CONTINUAMENTE, QUE LOS VERTICES DE LOS AZULEJOS VAYAN COINCIDIENDO, TANTO HORIZONTAL, COMO VERTICALMENTE. (FIG. 5)
- EN TODOS LOS CASOS SE PERSIGUE QUE LAS JUNTAS NO SE INTERRUMPAN NUNCA, EN EL CASO DE ESQUINAS EN PLANOS HORIZONTALES, ESTO SE CONSIGUE EFECTUANDO CORTES A 45° EN EL AZULEJO. (FIG. 6)

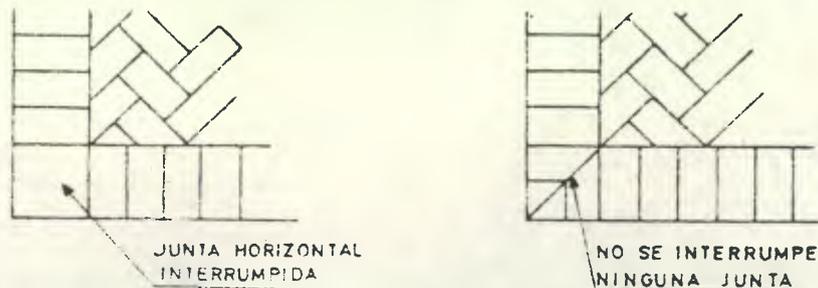


FIG. 6

## 12. PUERTAS Y VENTANAS

## 12. PUERTAS Y VENTANAS:

LA CARPINTERIA DE OBRA CONSISTE USUALMENTE EN LA CONSTRUCCION E INSTALACION DE PUERTAS, VENTANAS Y CLOSETS, LO QUE GENERALMENTE ES EFECTUADO POR SUB-CONTRATISTAS. LA FUNCION DE LA INSPECCION ES COORDINAR ESTE TRABAJO CON OTROS DE LA OBRA Y ASEGURARSE DE QUE SE REALICE ADECUADAMENTE Y SIN DAÑAR OTROS TRABAJOS YA HECHOS.

## 12.1 PUERTAS:

- SE SUPERVISARA QUE LOS TRABAJOS DE CARPINTERIA SE HAGAN HASTA QUE YA EL PISO ESTE COLOCADO Y PULIDO PARA EVITAR MANCHAS EN LA MADERA.
- LOS ELEMENTOS DE MARCOS DE PUERTAS, BASTIDORES, FORROS Y PUERTAS DE CLOSETS, DEBEN PREFERIBLEMENTE, COLOCARSE YA BARNIZADOS PARA EVITAR MANCHAS A PISOS O PAREDES.
- LA COLOCACION DE LOS ZOQUETES O TARUGOS QUE RECIBEN LOS TORNILLOS DE LOS MARCOS DE LAS PUERTAS DEBEN SER COLOCADOS ANTES DE LA COLOCACION DE PISOS, REPELLADO Y CERNIDO DE LOS VANOS.
- EL SUPERVISOR DEBE REVISAR LA COLOCACION DE LAS PUERTAS EN RELACION A SU ABATIMIENTO CORRECTO.
- PREFERIBLEMENTE, EN VEZ DE ZOQUETES DE MADERA, SE COLOCARAN TARUGOS DE FIBRA PARA NO DAÑAR LA MOCHETA O COLUMNA DONDE SE FIJARA EL MARCO.
- SE SUPERVISARA QUE LOS MARCOS QUEDEN ALINEADOS, ESCUADRADOS Y A PLOMO.
- SE COMPROBARA QUE SE USE EN MARCOS Y PUERTAS LA CLASE DE MADERA ESPECIFICADA Y QUE ESTE SECA.

- LOS HERRAJES Y CHAPAS DEBEN SER VERIFICADOS EN CUANTO A CLASE Y MARCA Y SE PROBARAN ANTES DE SER COLOCADOS.

#### 12.2 VENTANAS:

- EN LA ACTUALIDAD LA VENTANA DE MADERA NO SE UTILIZA MUCHO DEBIDO A QUE TIENE UN PRECIO MAS ALTO, SU DURABILIDAD ES MENOR Y SUFREN HINCHAMIENTOS Y CONTRACCIONES CON LOS CAMBIOS DE HUMEDAD Y SECADO.
- LOS PEDIDOS DE VENTANAS DEBERAN HACERSE CUANDO YA ESTEN BIEN ESTABLECIDAS LAS MEDIDAS FINALES DE LOS VANOS.
- EN LA COLOCACION DE VENTANAS DE ALUMINIO DEBE VERIFICARSE QUE VAYAN INSTALADAS CON TARUGOS PARA CONCRETO Y TORNILLOS.
- EN VENTANAS DE PERFILES DE ACERO (HIERRO) SE ACOSTUMBRA DEJAR PATAS ESPECIALES DE ANCLAJE PARA CUYA COLOCACION DEBEN HACERSE AGUJEROS EN LAS MOCHETAS, SILLARES O DINTELES. ESTE TRABAJO DEBE SER EFECTUADO CON CUIDADO PARA NO CAUSAR DAÑOS EN LOS VANOS.
- PREFERIBLEMENTE DEBE VERSE LA POSIBILIDAD DE EMPLEAR CLAVOS ESPECIALES PARA CONCRETO EMBUTIDOS CON PISTOLA O TARUGOS ESPECIALES SUJETANDO LOS MARCOS CON TORNILLOS.
- TANTO EN VENTANAS DE ALUMINIO COMO DE PERFILES DE ACERO O DE MADERA DEBE REVISARSE QUE NO QUEDEN CLAROS ENTRE LOS MARCOS Y LOS VANOS.
- EN CASO QUE QUEDEN CLAROS ENTRE MARCO Y VANO SE SUPERVISARA QUE SE SELLEN CON MORTERO DE CEMENTO O MASTIQUE.
- EN EL CASO DE LAS VENTANAS ES IMPORTANTE LA CONSTRUCCION DE SILLARES INCLINADOS PARA PROVOCAR EL ESCURRIMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA.
- DEBE SUPERVISARSE LA COLOCACION DE LOS EMPAQUES EN LOS VIDRIOS.
- EN CUANTO A LOS VANOS SE SUPERVISARA ESCUADRAS, PLOMO, ALINEAMIENTO Y MEDIDAS.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

- EN EL TRABAJO DE TESIS SE HAN ABARCADO ASPECTOS PRIMORDIALES DE LA SUPERVISION DE OBRAS DE CONSTRUCCION QUE EN OTROS TIPOS DE ESTUDIOS NO SE HABIAN DADO DE MANERA PARTICULAR, YA QUE, EN ALGUNOS, APARECEN COMO PARTE DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y DE MANERA COMPLEMENTARIA. ES DE HACER NOTAR QUE ESTOS ASPECTOS SON EL RESULTADO DE INVESTIGACIONES TANTO BIBLIOGRAFICAS COMO ENTREVISTAS Y VISITAS A OBRAS; DENTRO DE ESTOS SE MENCIONAN LOS RELATIVOS A LA PERSONALIDAD DEL SUPERVISOR, SEGURIDAD E HIGIENE Y OTROS QUE ESTAN DESCRITOS DE UNA MANERA PUNTUAL Y BREVE, A FIN DE HACERLOS MAS PRACTICOS EN SU UTILIZACION.
- EL TRABAJO PRESENTA LOS PUNTOS MAS IMPORTANTES QUE EL SUPERVISOR DEBE CONOCER PARA HACER MAS FACIL Y EFICIENTE SU TRABAJO. NO SE HACE MENCION DE ALGUNOS PUNTOS, DADO QUE, SON SUMAMENTE SENCILLOS Y POR LO MISMO, SE DA COMO UN HECHO QUE EL SUPERVISOR NO PODRIA OLVIDARLOS; TAMPOCO APARECEN OTROS QUE CONTEMPLARIAN ASPECTOS MUY PARTICULARES DE ALGUNA OBRA O BIEN QUE SE DEBIERAN A TRABAJOS DE OBRA MUY ESPECIALIZADOS Y QUE GENERALMENTE SON RESPONSABILIDAD DE SUPERVISORES DE EMPRESAS SUBCONTRATISTAS.
- SE PIENSA QUE EL TRABAJO PRESENTADO SERA DE UNA ENORME UTILIDAD PARA LAS PERSONAS RELACIONADAS CON EL CAMPO DE LA CONSTRUCCION, YA QUE, ES UN INTENTO DE PONER POR ESCRITO ALGO QUE EN LA PRACTICA SE DA DE MANERA EMPIRICA E INTUITIVA. ESTO PERMITIRA TENER UNA GUIA DE SUPERVISION CON CIERTO ORDEN DE OPERACION Y FUNDAMENTADA SOBRE LA PRACTICA Y TEORIA DE LA CONSTRUCCION.

- SIENDO QUE LA SUPERVISION DE LAS OBRAS REDUNDA EN LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LAS MISMAS, SE TIENE LA SEGURIDAD QUE ESTE TRABAJO Y SU UTILIZACION TENDRA REPERCUSION EN ASPECTOS DE ECONOMIA EN LA CONSTRUCCION, TANTO EN ASPECTOS DE TIEMPOS, COMO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA, LA QUE, AL SER OBJETO DE UNA ADECUADA SUPERVISION, EVITARA POSIBLES FALLOS POSTERIORES Y DARA MEJORES LOGROS ESTETICOS Y ESTRUCTURALES.
- EL TRABAJO PRESENTADO CONTIENE LA MAYORIA DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE SUPERVISION DE OBRAS, DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR LO QUE NO SE DUDA, QUE SERA UN VALIOSO MATERIAL DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS DEL MENCIONADO CURSO.

RECOMENDACIONES

- DE ACUERDO A LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SE DETECTO LA NECESIDAD QUE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA IMPLEMENTE UN CURSO DE PROYECCION A LA COMUNIDAD TEN-  
DIENTE A COMPLEMENTAR LOS CONOCIMIENTOS SOBRE SUPERVISION Y QUE VAYA DIRIGIDO  
A MAESTROS DE OBRA, SUPERVISORES, ANALISTAS DE CREDITO Y DEMAS PERSONAS QUE  
TENGAN NECESIDAD DE SUPERVISAR OBRAS. ESTAS ACCIONES SE PROPONE QUE SEAN A  
TRAVES DE LOS PROGRAMAS DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO O BIEN, POR MEDIO  
DE LA CREACION DE UNA ESCUELA DE FORMACION DE MANDOS MEDIOS, BAJO LA DIRECCION  
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA.
- SE RECOMIENDA QUE EL TRABAJO SEA COMPLEMENTADO A TRAVES DE OTRA TESIS QUE CON-  
TEMPLE PUNTOS DE SUPERVISION EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, EN VISTA QUE, AQUI  
NO SE MENCIONAN PORQUE SE PENSO QUE ESTO ABARCA TRABAJO SUFICIENTE DE INVESTI-  
GACION DIGNO DE UN ESTUDIO RELATIVO A ESTOS CONTENIDOS
- SI SE UTILIZA ESTE TRABAJO COMO FUENTE DE CONSULTA, SE RECOMIENDA QUE SEA DI-  
RECTAMENTE EN OBRA, A FIN DE MEJORAR SU COMPRESION Y DE ESTA MANERA RELACIO-  
NAR LA TEORIA CON LA PRACTICA.
- EL TRABAJO ELABORADO ES UNA GUIA Y UN RECORDATORIO PARA PERSONAS CON CONOCIMIEN-  
TOS DE CONSTRUCCION, POR ESTO NO SE RECOMIENDA QUE SEA UTILIZADO POR ALGUIEN  
QUE SEA DESCONOCEDOR DEL TEMA, YA QUE, ESTO PODRIA DAR LUGAR A INTERPRETARLO  
MAL O, SENCILLAMENTE, NO COMPRENDER ALGUNOS DE LOS PUNTOS DESCRITOS.
- SE RECOMIENDA QUE, SIMULTANEAMENTE A LA CONSULTA DE ESTA TESIS, SE LEAN LOS AS-  
PECTOS RELACIONADOS EN LIBROS DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION, ASI COMO, NOR-  
MAS Y ESTANDARES ACTUALIZADOS. ESTO ES ACONSEJABLE PARA LOGRAR UNA EXPLICACION  
DEL PUNTO MENCIONADO, PORQUE LOS MISMOS ESTAN EXPUESTOS MUY BREVEMENTE.

- PARA LA UTILIZACION DE LA TESIS COMO CONSULTA SE RECOMIENDA QUE SEAN LEIDOS INTEGRAMENTE LOS PUNTOS DESCRITOS EN EL PRIMER CAPITULO CORRESPONDIENTE A "ASPECTOS GENERALES", DADO QUE, AQUI SE DA INFORMACION PRELIMINAR QUE SERVIRA EN LOS SIGUIENTES CAPITULOS Y MEJORARA SU COMPRESION.
- LA LECTURA DE LA TESIS NO ES SUFICIENTE PARA QUE UNA PERSONA SE CONSIDERE FORMADA COMO SUPERVISOR DE OBRAS. EL SUPERVISOR ES UNA PERSONA QUE TIENE MUCHOS CONOCIMIENTOS QUE SOLO HAN PODIDO SER ADQUIRIDOS A TRAVES DE LOS AÑOS DE PRACTICA Y NO SE PUEDE PRETENDER QUE SEA FORMADO POR MEDIO DE LECTURAS O ENSEÑANZA PURAMENTE TEORICAS. POR LAS RAZONES EXPUESTAS ES QUE ESTE TRABAJO DEBE VERSE COMO UN MEDIO Y NO COMO UN FIN PARA LOGRAR UNA FORMACION COMO SUPERVISOR DE CONSTRUCCION.
- EN LA TESIS SE PRESENTAN PUNTOS QUE DEBEN SUPERVISARSE, ASI COMO, ALGUNAS SUGERENCIAS BASADAS EN NORMAS Y ESTANDARES DE CONSTRUCCION, SIN EMBARGO, ESTAS SOLO DEBEN SER UTILIZADAS CUANDO NO EXISTA ALGUN SEÑALAMIENTO EN PLANOS O ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO Y QUE INDIQUEN LA MANERA DE SU REALIZACION. EN TODO CASO, SI SURGIERAN DUDAS, DEBERAN CONSULTARSE CON EL PROFESIONAL O PERSONAS DE MAYOR JERARQUIA EN LA OBRA.
- A LO LARGO DEL TRABAJO SE HACE EVIDENTE LA IMPORTANCIA DE LA SUPERVISION, YA QUE, A TRAVES DE ELLA, SE LOGRA MAYOR CALIDAD DE OBRA CON COSTOS Y TIEMPOS MENORES.

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- DGOP, Guatemala  
Especificaciones Técnicas de Construcción  
República de Guatemala, C.A. 1976
- INTECAP, GUATEMALA  
Inspección y Control de Calidad en la Construcción  
Guatemala, Nov. de 1979
- Gay, Fawcett, Mcguinness, Stein  
Instalaciones en los edificios  
Editorial Gustavo Gili, S.A.  
Barcelona - 1974
- D. Warne, B. Beatty  
Diccionario Manual Ilustrado de Arquitectura  
Editorial Gustavo Gili, S.A.  
Barcelona, 1977
- Morris B. Wallach y John W. Welch  
Manual para Adiestramiento de Supervisores en Seguridad  
Centro Regional de Ayuda Técnica  
Agencia para el Desarrollo Internacional (AID)  
México  
1964
- Facultad de Arquitectura, USAC  
Programa de Supervisión de Obras
- Orellana, Oscar Arq.  
Apuntes de Supervisión de Obras
- INTECAP, Guatemala  
Mayo de 1977  
Manual de Trazos y Replanteos
- INTECAP, Guatemala  
Manual de "Conocimiento de los Terrenos, Movimiento de Tierras, Cimientos"
- INTECAP, Guatemala  
Manual de "Encofrados"
- INTECAP, Guatemala  
Manual de Armadura
- INTECAP, Guatemala  
Manual de "Levantados"
- INTECAP, Guatemala  
Manual de "Escaleras"

INTECAP, Guatemala  
Manual de "Organización de Obra"

INTECAP, Guatemala  
Manual de "Materiales"

Promoción Profesional Obrera  
Dirección General de Promoción Social  
Ministerio de Trabajo, España  
Manuales de:

- Soldador alicatador
- Fábricación y puesta en obra del hormigón
- Encofrador
- Soldador
- Albañil
- Ferrallista
- Encargado de obra urbana

Corre, Roberto Arq.  
INTECAP, Guatemala  
Dic. 31, 1978  
"Punto Clave" Sismo resistente

INTECAP, Guatemala  
"Armaduría para una vivienda mínima"  
Mayo, 1978

INTECAP, Guatemala  
Manual de "Construcción con block"  
Junio, 1979

INTECAP, Guatemala  
Manuales de Albañilería:

- Cimentación continúa
- Cimentación aislada - zapatas
- Muros de bloques de cemento con vanos
- Repellos de paredes maestras con recuadros de vanos
- Cubiertas a dos aguas
- Evacuación de aguas en una vivienda
- Muros de 23 cms. con pilares intermedios
- Colocación de piso en una vivienda con pasillo
- Paredes a soga con encuentros

## INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACION EDUCATIVA

Dirección de Programa Extraordinario de Adiestramiento  
Oficina del Programa Nacional de Construcción  
Caracas, Venezuela

## Manuales de:

- Encofrados para obra limpia 1967
- Construcción, albañilería 1964
- Cabillero 1967
- Pavimento de vinil 1968
- Albañiles rurales 1969
- Bloque de concreto en obra limpia 1967
- Plomería 1975
- Encofrados 1964
- Técnicas de soporte para encofrados 1971

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.  
"REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES DEL CONCRETO REFORZADO (ACI 318-71)"  
"Impresora Azteca"  
Enero, 1978

Harry y Parker  
Ingeniería Simplificada para Arquitectos y Constructores  
Editorial Limusa  
México, 1976

INVESTIGACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA  
USAC.  
GUATEMALA, C.A.

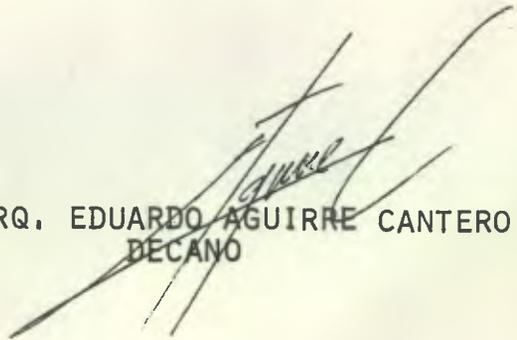
IMPRÍMASE:

A handwritten signature consisting of a large, stylized circle followed by a series of horizontal strokes and a trailing line.

ARQ. OSCAR ORELLANA VILLAGRÁN  
ASESOR

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Castañeda'.

CARLOS CASTAÑEDA CEREZO  
SUSTENTANTE

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Aguirre'.

ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO  
DECANO