



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

13
24

' APUNTES DE EDIFICACION'

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :

ESPINOSA MARTINEZ MARIO MARTIN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

San Juan de Aragón, Edo. de México 1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAG.
CAPITULO I LEGISLACION.	2
I.1 REGLAMENTO GENERAL DE CONSTRUCCIONES.	
I.2 REGLAMENTO DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD.	
I.3 REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.	
I.4 TRAMITES, PERMISOS, LICENCIAS, ARANCELES.	
I.5 SINDICATOS.	
I.6 SEGURO SOCIAL.	
I.7 REGIMEN DE CONDOMINIO.	
I.8 LEGISLACION FISCAL RELATIVA.	
CAPITULO II ASPECTOS FINANCIEROS.	17
II.1 REVISION Y DISCUSION DE ANTEPROYECTO, PROYECTO, PROYECTO DEFINITIVO.	
II.2 INDICES DE COSTOS PARA LA PRESUPUESTACION.	
II.3 ANTEPRESUPUESTOS Y PRESUPUESTOS, FORMAS DE CONTRATACION.	
II.4 VARIABLES QUE INCIDEN EN EL VALOR DE UN EDIFICIO.	
II.5 HIPOTECAS, CREDITOS, FINANCIAMIENTOS.	
II.6 RENTABILIDAD DE LA INVERSION.	
CAPITULO III EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES.	50
III.1 EXCAVACIONES, APUNTALAMIENTO Y ADEMES.	
III.2 CONTROL DE AGUAS FREATICAS Y SU DISEÑO.	
III.3 TIPOS DE CIMENTACIONES, EN FUNCION DE LAS ACCIONES SOBRE ELLAS Y DE TIPOS DE SUELOS.	
III.4 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION PARA CIMENTACIONES: SUPERFICIALES, CAJONES, PILAS Y PILOTES.	
CAPITULO IV ESTRUCTURAS.	117
IV.1 ESTRUCTURAS DE MADERA.	
IV.2 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.	
IV.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PREFORZADO.	
IV.4 ESTRUCTURAS DE ACERO.	

- IV.5 MUROS DE CARGA.
- IV.6 ESTRUCTURAS MIXTAS.
- IV.7 SELECCIONAR UNA ENTRE VARIAS ESTRUCTURAS CON CRITERIO ECONOMICO.

CAPITULO V ALBAÑILERIA Y ACABADOS. 162

- V.1 DEMOLICIONES.
- V.2 MORTEROS, MAMPOSTERIAS.
- V.3 ACABADOS.
- V.4 INDUSTRIALIZACION DE LOS ACABADOS.

CAPITULO VI INSTALACIONES. 242

- VI.1 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS, CONTRA INCENDIO Y DE GAS.
- VI.2 INSTALACIONES ELECTRICAS, DE ALUMBRADO Y ESPECIALES.
- VI.3 INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO.

CAPITULO VII PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA. 365

- VII.1 CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD.
- VII.2 PLANEACION DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES PROVISIONALES, LOCALIZACION DE OFICINAS Y ALMACENES DE OBRA.
- VII.3 PROGRAMAS DE OBRA: RECURSOS ECONOMICOS, HUMANOS Y EQUIPO PROGRAMA DE TIEMPO.
- VII.4 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA RESIDENCIA DE LA OBRA Y SUS FUNCIONES CONTROL PRESUPUESTAL.
- VII.5 INGENIERIA DE SEGURIDAD CAPACITACION.

INTRODUCCION.

LOS PRESENTES APUNTES, CUBREN CADA UNO DE LOS CAPITULOS IMPORTANTES DE LA ASIGNATURA. LA ASIGNATURA DE EDIFICACION SE CURSA EN EL NOVENO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL.

EN ELLOS SE ANALIZA LA MANERA DE PODER COMPRENDER Y COMPARAR TODO LO QUE A LA EDIFICACION SE REFIERA.

LA ELABORACION DE ESTOS, FUERON REALIZADOS CON EL AFAN DE AYUDAR EL LO MAS QUE SE PUEDA, AL ALUMNO QUE LA CURSE, ES UN COMPENDIO QUE SE HA REALIZADO CON LA AYUDA DE MUCHOS APUNTE, LIBROS, FOLLETOS Y MANUALES. QUERIENDO HACERLOS MAS BREVES POSIBLE PERO, INTRODUCIENDO CONCEPTOS MAS SENCILLOS DE COMPRENDER Y FORMAS FACILES DE ASIMILAR, SIN QUE CON ELLO SE QUIERA DEJAR AL AIRE TEMAS DIFICILES, TODOS Y CADA UNO DE LOS TEMAS SE MERECEEN IMPORTANCIA, SIN EMBARGO DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA DE ALGUNOS, SA HA PROFUNDIZADO MAS QUE EN OTROS.

LOS APUNTES DE EDIFICACION ESTAN COMPUESTOS DE 7 CAPITULOS:

CAPITULO I, "LEGISLACION" EL OBJETIVO PRINCIPAL ES CONOCER A FONDO LEYES Y REGLAMENTOS RELACIONADOS CON LA EDIFICACION, EN EL CUAL SE LE DARA AL ALUMNO BASES LEGALES DE CONSTRUCCION: CAPITULO II, "ASPECTOS FINANCIEROS" SE ANALIZARAN LOS ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS DE UN PROYECTO DE EDIFICACION: EL CAPITULO III, "EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES" SE APLICARAN CONOCIMIENTOS PREVIOS DE MECANICA DE SUELOS, DETERMINAR DESDE EL PUNTO DE VISTA EL COSTO DIRECTO MINIMO: CAPITULO IV, "ESTRUCTURAS" EN ESTE CAPITULO SE ANALIZARAN LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS EMPLEADAS EN LA EDIFICACION Y SUS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION, USANDO LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL AREA DE ESTRUCTURAS: CAPITULO V, "ALBAÑILERIA Y ACABADOS" SE ANALIZARA Y CONOCERA LA PROBLEMÁTICA DE LOS TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y ACABADOS EN LA EDIFICACION: CAPITULO VI, "INSTALACIONES" SE APLICARAN LOS CONOCIMIENTOS RELATIVOS DE LAS MATERIAS DEL AREA HIDRAULICA Y SANITARIA. COMPRENDER LA FINALIDAD DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, DE ALUMBRADO Y ESPECIALES: CAPITULO VII, "PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA, SE DISEÑARAN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ORGANIZACION DE LA OBRA.

CONSIDERAMOS QUE ESTOS APUNTES SON SUSCEPTIBLES DE ACEPTAR MEJORAS HASTA LOGRAR QUE SATISFAGA LAS NECESIDADES DE ENSEÑANZA.

CAPITULO I LEGISLACION.

- 1.1.- REGLAMENTO GENERAL DE CONSTRUCCIONES.
- 1.2.- REGLAMENTO DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD.
- 1.3.- REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.
- 1.4.- TRAMITES, PERMISOS, LICENCIAS, ARANCELES.
- 1.5.- SINDICATOS.
- 1.6.- SEGURO SOCIAL.
- 1.7.- REGIMEN DE CONDOMINIO.
- 1.8.- LEGISLACION FISCAL RELATIVA.

INTRODUCCION *LEGISLACION*

CUANDO SE ESTUDIA UN PROYECTO PARA EFECTOS DE SU CONSTRUCCION ES NECESARIO CONOCER CUANDO MENOS EN TERMINOS GENERALES LAS PRINCIPALES LEYES NORMAS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES QUE AL RESPECTO EXISTEN CON OBJETO DE ATENDERLAS RESPETARLAS Y EVITAR DAÑOS A LA SOCIEDAD, QUE EN ULTIMO ANALISIS ES EL BENEFICIARIO DE LAS OBRAS.

LAS PRICIPALES DISPOSICIONES LEGALES QUE SE DEBEN CONOCER SON LAS DE CARACTER FEDERAL. LOCAL LABORAL, FISCAL, SANITARIAS SEGURIDAD SOCIAL Y EN PARTICULAR TODAS LAS RELACIONADAS CON EL AREA DE LA CONSTRUCCION.

DEBE CONOCERSE LA LEGISLACION LOCAL PARA ATENDER SU REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES Y SUS LEYES DE DESARROLLO URBANO ASI COMO LAS DISPOSICIONES DEL CODIGO CIVIL EN MATERIA DE CONTRATOS BIENES Y RESPONSABILIDAD CIVIL.

EN EL AMBITO FEDERAL TIENEN GRAN INPORTANCIA LOS PLANES NACIONALES DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y EL DESARROLLO URBANO, ASI COMO LA LEY DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA ASI COMO LA LEY Y REGLAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA LEY FEDERAL DEL TRABAJO ETC.

EN MATERIA FISCAL SE DEBE CONOCER TODO LO RELATIVO A IMPUESTOS LOCALES Y FEDERALES ASI COMO LOS CLASICOS IMPUESTOS DEL VALOR AGREGADO Y SOBRE LA RENTA.

FINALMENTE SE REQUERE CONOCER TODAS LAS DISPOSICIONES RELATIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD SOCIAL. NO SOLAMENTE PARA PAGOS DE CUOTAS SI NO PARA QUE EL TRABAJADOR EFECTIVAMENTE RECIBE ESTA PRESTACION, QUE NO SOLO ES PARA ACCIDENTES DE TRABAJO SI NO QUE LO PROTEJE A EL Y SU FAMILIA CONTRA ENFERMEDADES CESANTIA, VEJEZ, MATERNIDAD, ETC., EL CARACTER NOMADA DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION FACILITA QUE ESTOS DERECHOS TIENDAN A DILUIRSE, LO CUAL ES UNA TERRIBLE INJUSTICIA.

POR OTRA PARTE AL PACTAR CON LOS SINDICATOS LA CONTRATACION DEL PERSONAL Y ESTABLECER EL TABULADOR DE SUELDOS Y PRESTACIONES CORRESPONDIENTES, SE DEBE TENER CONOCIMIENTO DEL CONTRATO DE TRABAJO ELABORADO ENTRE EL SINDICATO Y LA EMPRESA.

I.1 REGLAMENTO GENERAL DE CONSTRUCCIONES.

DISPOSICIONES GENERALES.

ALCANCE: LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, INSTALACION, MODIFICACION, REPARACION Y DEMOLICION, ASI COMO EL USO DE INMUEBLES, Y LOS USOS, DESTINOS Y RESERVAS DE LOS PREDIOS DEL TERRITORIO EN EL DISTRITO FEDERAL, SE SUJETARAN A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL DESARROLLO URBANO EN EL DISTRITO FEDERAL Y DE ESTE REGLAMENTO.

DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO DOS DE LA LEY DEL DESARROLLO URBANO, SE DECLARA DE UTILIDAD PUBLICA E INTERES SOCIAL EL CUMPLIMIENTO Y OBSERVANCIA DE LAS DISPOSICIONES DE ESTE REGLAMENTO, DE SUS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS Y DE LAS DEMAS DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES EN MATERIA DE PLANIFICACION, SEGURIDAD, ESTABILIDAD E HIGIENE, ASI COMO LAS LIMITACIONES Y MODALIDADES QUE SE IMPONGAN AL USO DE LOS TERRENOS O DE LAS EDIFICACIONES DE PROPIEDAD PUBLICA O PRIVADA.

PARA LOS FINES DE ESTE REGLAMENTO, SE DESIGNARA A LA LEY DEL DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL COMO "LA LEY", A LA LEY ORGANICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, COMO "LA LEY ORGANICA" AL PLAN DIRECTO PARA EL DESARROLLO URBANO, COMO "EL PLAN DIRECTO" AL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, COMO "EL DEPARTAMENTO".

FACULTADES: DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR LA LEY ORGANICA, LA APLICACION Y LA VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE ESTE REGLAMENTO CORRESPONDERA AL DEPARTAMENTO, PARA LO CUAL TENDRA LAS SIGUIENTES FACULTADES:

I.- FIJAR LOS REQUISITOS TECNICOS A QUE DEBERAN SUJETARSE LAS CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES EN PREDIOS Y VIAS PUBLICAS, A FIN DE QUE SE SATISFAGAN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD, HIGIENE, COMODIDAD Y ESTETICA;

II.- ESTABLECER DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES, LOS FINES PARA LOS QUE SE PUEDA AUTORIZAR EL USO DE LOS TERRENOS Y DETERMINAR EL TIPO DE CONSTRUCCIONES QUE SE PUEDAN LEVANTAR EN ELLO, EN LOS TERMINOS DE LOS ARTICULOS 14o. y 15o., Y DEMAS RELATIVOS DE LA LEY;

III.- OTORGAR O NEGAR LICENCIA Y PERMISOS PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 1o. DE ESTE REGLAMENTO.

IV.- LLEVAR UN REGISTRO CLASIFICADO DE DIRECTORES Y RESPONSABLES DE OBRA;

V.- REALIZAR LAS INSPECCIONES DE LAS OBRAS EN PROCESO DE EJECUCION O TERMI-

NADAS.

VI.- PRACTICAR INSPECCIONES PARA VERIFICAR QUE SE HAGA DE UN PREDIO, ESTRUCTURA, INSTALACION, O CONSTRUCCION;

VII.- ACORDAR LAS MEDIDAS QUE FUEREN PROCEDENTES EN RELACION CON LOS EDIFICIOS RELIGIOSOS, MALSANOS O QUE CAUSEN MOLESTIAS;

VIII.- AUTORIZAR O NEGAR, DE ACUERDO CON ESTE REGLAMENTO, LA OCUPACION O EL USO DE UNA ESTRUCTURA, INSTALACION, EDIFICIO O CONSTRUCCION;

IX.- REALIZAR A TRAVES DEL PLAN DIRECTO AL QUE SE REFIERE LA LEY, LOS ESTATUTOS PARA ESTABLECER O MODIFICAR LAS LIMITACIONES RESPECTO A LOS USOS, DESTINOS Y RESERVAS DE CONSTRUCCION, TIERRAS, AGUAS Y BOSQUES Y DETERMINAR LAS DENSIDADES DE POBLACION PERMISIBLES;

X.- EJECUTAR LAS OBRAS QUE HUBIERE ORDENADO REALIZAR Y QUE LOS PROPIETARIOS, EN REBELDIA, NO LAS HAYAN LLEVADO A CABO;

XI.- ORDENAR LA SUSPENSION TEMPORAL O LA CLAUSURA DE OBRA EN EJECUCION O TERMINADAS Y LA DESOCUPACION EN LOS CASOS PREVISTOS POR LA LEY Y ESTE REGLAMENTO;

XII.- ORDENAR Y EJECUTAR DEMOLICIONES DE EDIFICACIONES EN LOS CASOS PREVISTO POR ESTE REGLAMENTO;

XIII.- IMPONER LAS SANCIONES CORRESPONDIENTES POR VIOLACIONES A ESTE REGLAMENTO;

XIV.- EXPEDIR Y MODIFICAR, CUANDO LO CONSIDERE NECESARIO, LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS, LOS ACUERDOS, INSTRUCTIVOS, CIRCULARES Y DEMAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS PARA QUE PROCEDAN PARA EL DEBIDO CUMPLIMIENTO DEL PRESENTE REGLAMENTO;

XV.- UTILIZAR LA FUERZA PUBLICA CUANDO FUERE NECESARIO PARA HACER CUMPLIR SUS DETERMINACIONES; Y.

XVI.- LAS DEMAS QUE LE CONFIERAN ESTE REGLAMENTO Y LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

COMISION DE ESTUDIOS SOBRE REFORMAS AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES. EL DEPARTAMENTO, PARA EL ESTUDIO Y PROPUESTA DE REFORMAS AL PRESENTE REGLAMENTO, PODRA INTEGRAR UNA COMISION QUE DESIGNARA EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

LA COMISION PODRA AMPLIARSE CON REPRESENTANTES DE ASOCIACIONES PROFESIONALES U OTROS ORGANISMOS O INSTITUCIONES QUE A SU JUICIO SEAN CONVENIENTES. EN ESTE CASO EL DEPARTAMENTO CONTARA CON IGUAL NUMERO DE REPRESENTANTES.

TODOS LOS MIEMBROS DE LA COMISION DEBERAN SAISFACER LOS REQUISITOS DEL ARTICULO 40, PERO EN AMBOS CASOS, UNO DE LOS REPRESENTANTES DEL DEPARTAMENTO DEBERA SER ABOGADO. EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL DETERMINARA ENTRE LOS DESIGNADOS POR LA DEPENDENCIA AL QUE PRESIDIRA LA COMISION.

1.2 REGLAMENTO DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA.

CORRESPONDE A LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA, AUTORIZAR DESDE EL PUNTO DE VISTA SANITARIO; LA CONSTRUCCION, RECONSTRUCCION O MODIFICACION TOTAL O PARCIAL DE EDIFICIOS PUBLICOS O PARTICULARES; SIEMPRE Y CUANDO ESTOS CUMPLAN LOS REQUISITOS QUE ESTABLECE, DE ACUERDO AL GIRO O USO A QUE SE DESTINE O PRETENDA DESTINAR EL INMUEBLE.

DE TAL FORMA QUEDA PROHIBIDO EL INICIO DE LA CONSTRUCCION O MODIFICACION DE CUALQUIER INMUEBLE SI NO CUENIA CON LA AUTORIZACION CORRESPONDIENTE.

QUEDA ESTABLECIDO EN BASE A ESTE REGLAMENTO QUE LAS AUTORIDADES SANITARIAS PRACTICARAN LAS VISITAS DE INSPECCION QUE ESTIMEN CONVENIENTES A FIN DE VIGILAR LA OSEERVANCIA DE LAS DISPOSICIONES RELATIVAS DEL CODIGO SANITARIO Y DEL MISMO.

ENTRE LOS ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES DE ESTE REGLAMENTO, SE EN MARCA LOS SIGUIENTES:

LOS MUROS Y TECHOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE DEBERAN QUEDAR DEBIDAMENTE IMPERMEABILIZADOS Y CON MATERIALES A PRUEBA DE ROEDORES; TENIENDOSE COMO PENDIENTE MINIMA EN LAS CUBIERTAS DE AZOTEA EL 1.5%.

LAS SUPERFICIES LIBRES DE CONSTRUCCION DEBERAN SER PAVIMENTADAS O TENER JARDIN; DE ESTAR PAVIMENTADAS CON UNA PENDIENTE MINIMA DEL 1% LAS PIEZAS DESTINADAS A HABITACION TENDRA UNA SUPERFICIE DE ILUMINACION NO MENOR AL 20% DE LA SUPERFICIE DE LA HABITACION, DEBIENDO DE CONTAR CON UNA RENOVACION DE AIRE DE SEIS CAMBIOS POR HORA COMO MINIMO. SE CONSIDERA COMO VIVIENDA MINIMA LA QUE ESTA INTEGRADA POR DOS PIEZAS, COCINA, BAÑO Y PATIO DE SERVICIO, SIENDO LAS DIMENSIONES MINIMAS LAS SIGUIENIES;

POR HABITACION.

7.50 M² DE SUPERFICIE
2.30 - 2.80 M. DE ALTURA
2.60 M. DE ANCHO.

COCINA	6.00 M ² DE SUPERFICIE 1.50 M. ANCHO
BAÑO	2.00 M ² DE SUPERFICIE 1.00 M. DE ANCHO
PATIO	4.00 M ² DE SUPERFICIE 2.00 M. DE ANCHO

SIENDO LAS INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VIVIENDA MINIMA DE EXCUSADO, LAVABO, FREGADERO Y LAVADERO.

I.3 REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.

LA APLICACION, INTERPRETACION Y VIGILANCIA DE ESTE REGLAMENTO, ES DE LA COMPETENCIA DE LA SECRETARIA DE COMERCIO A TRAVES DE LA DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD QUIEN, ADEMAS DE HACER CUMPLIR LO RELACIONADO AL MISMO, ESTA EN ABSOLUTA LIBERTAD DE AGREGAR RECOMENDACIONES TALES COMO: DIMENSIONES DE PLANOS, ESCALAS, SIMBOLOS A EMPLEAR, NOTAS ACLARATORIAS, ETC.

NO ES APLICABLE ESTE REGLAMENTO A INSTALACIONES NI APARATOS ESPECIALES DE BARCOS, LOCOMOTORAS, CARROS DE FERROCARRIL, AUTOMOVILES, AVIONES Y EN GENERAL A EQUIPOS DE TRACCION Y TRANSPORTE.

LA APROBACION TECNICA DE MATERIALES, APARATOS, ACCESORIOS DE CONTROL Y PROTECCION, ASI COMO LOS PROYECTOS, LOS HACE LA SECRETARIA DE COMERCIO A TRAVES DE LA DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD, DANDO A LOS PRIMEROS LAS SIGLAS S.C.-D.G.N. Y SU NUMERO DE REGISTRO CORRESPONDIENTE, Y A LOS PROYECTOS SU APROBACION SI CUMPLEN CON LOS REQUISITOS TECNICOS DE SEGURIDAD.

I.4 LICENCIAS, TRAMITES, PERMISOS Y ARANCELES.

LA LICENCIA DE CONSTRUCCION ES EL ACTO QUE CONSTA EN EL DOCUMENTO EXPEDIDO POR EL DEPARTAMENTO MEDIANTE EL CUAL SE AUTORIZA A LOS PROPIETARIOS O POSEEDORES

RES, SEGUN SEA EL CASO, PARA AMPLIAR, EL USO DE REGIMEN DE PROPIEDAD O CONDOMINIO, REPARAR O DEMOLER UNA EDIFICACION O INSTALACION.

PARA LA OBTENCION DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCION, BASTARA EL EFECTUAR EL PAGO DE LOS DERECHOS CORRESPONDIENTES, LA ENTREGA DEL PROYECTO EJECUTIVO EN LA DELEGACION DONDE SE LOCALICE LA OBRA A REALIZAR, EXCEPTO EN LAS CASOS SEÑALADOS EN QUE SE REQUIERAN.

LA SOLICITUD DE LICENCIA DE CONSTRUCCION DEBERA SER PRESENTADA EN LAS FORMAS QUE GRATUITAMENTE EXPIDE EL DEPARTAMENTO LA CUAL DEBEA ACOMPAÑARSE DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS SEGUN EL CASO.

A) PARA OBRA NUEVA.

- 1.- CONSTANCIA DE USO DE SUELO, ALINEAMIENTO Y NUMERO OFICIAL VIGENTE.
- 2.- DOS TANTOS DE PROYECTO ARQUITECTONICO DE LA OBRA EN PLANOS A ESCALA, DEBIDAMENTE ACOTADOS Y CON LAS ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES, ACABADOS Y EQUIPOS A UTILIZAR, INCLUYENDO LEVANIAMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DEL PREDIO Y MEMORIA DESCRIPTIVA; ESTOS DOCUMENTOS DEBERAN ESTAR FIRMADOS POR EL PROPIETARIO O POSEEDOR, EL DIRECTOR RESPONSABLE DE LA OBRA Y EL CORRESPONSABLE EN DISEÑO URBANO Y ARQUITECTONICO E INSTALACIONES EN SU CASO.
- 3.- DOS TANTOS DEL PROYECTO DE LA OBRA, EN PLANOS DEBIDAMENTE ACOTADOS Y ESPECIFICADOS QUE CONTENGAN UNA DESCRIPCION COMPLETA Y DETALLADA DE LAS CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA INCLUYENDO LA MEMORIA DE CALCULO; ESTOS DOCUMENTOS DEBERAN ESTAR FIRMADOS POR EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA Y EL CORRESPONSAL -- DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN SU CASO.
- 4.- LICENCIA DEL USO DEL SUELO, EN SU CASO.

B) PARA AMPLIACION Y/O MODIFICACION.

- 1.- CONSTANCIA DEL USO DEL SUELO, ALINEAMIENTO Y NUMERO OFICIAL.
- 2.- DOS TANTOS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO, ESTRUCTURAL Y MEMORIA DE CALCULO, - FIRMADOS POR EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA Y EL CORRESPONSAL QUE CORRESPONDA.
- 3.- AUTORIZACION DE USO Y OCUPACION ANTERIOR, O LICENCIA Y PLANOS REGISTRADOS ANTERIORMENTE.
- 4.- LICENCIA DE USO DEL SUELO EN SU CASO.

C) PARA CAMBIO DE USO.

- 1.- LICENCIAS Y PLANOS AUTORIZADOS CON ANTERIORIDAD.
- 2.- LICENCIA DEL USO DE SUELO EN SU CASO.

D) PARA REPARACION.

- 1.- PROYECTO ESTRUCTURAL DE REPARACION Y MEMORIA DE CALCULO, FIRMADO POR EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA Y EL CORRESPONSAL QUE LE CORRESPONDA.
- 2.- LICENCIA DEL USO DEL SUELO EN SU CASO.

E) PARA DEMOLICION.

- 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCEDIMIENTO QUE SE VAYA A EMPLEAR, FIRMADO POR EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA Y EL CORRESPONSAL EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN SU CASO. PARA DEMOLER INMUEBLES CLASIFICADOS Y CATALOGADOS POR EL DEPARTAMENTO COMO PARTE DEL PATRIMONIO CULTURAL DEL DISTRITO FEDERAL, SE REQUERIRA AUTORIZACION EXPRESA DEL JEFE DEL PROPIO DEPARTAMENTO.
- 2.- EN SU CASO PRESENTAR PROGRAMA DE DEMOLICION, EN EL QUE SE INDICARAN EL ORDEN Y FECHAS APROXIMADAS EN QUE SE DEMOLERAN LOS ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCION, EN SU CASO DE PREVER EXPLOSIVOS SE SEÑALARAN CON TODA PRECISION EL O LOS DIAS Y LA HORA QUE SE REALIZARAN LAS EXPLOSIONES, SUJETAS A LA APROBACION DEL DEPARTAMENTO.

LA VIGENCIA DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCION QUE SE EXPIDE POR EL DEPARTAMENTO ESTA EN RELACION CON LA NATURALEZA Y MAGNITUD DE LA OBRA POR EJECUTAR, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES BASES:

- PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS CON SUPERFICIE HASTA 300 M² LA VIGENCIA MAXIMA SERA DE DOCE MESES.
- PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS CON SUPERFICIE HASTA DE 1000 M² LA VIGENCIA MAXIMA SERA DE VEINTICUATRO MESES.
- PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS CON SUPERFICIE DE MAS DE 1000 M² LA VIGENCIA MAXIMA SERA DE TREINTA Y SEIS MESES.
- EN OBRAS E INSTALACIONES NO COMPLETADAS EN LOS PUNTOS ANTERIORES, SERA EL CASO DE EXCAVACIONES MAYORES DE 60.00 M. NO CONSTITUIDAS DENTRO DE LA ETAPA DE EDIFICACION AUTORIZADA A LA INSTALACION, MODIFICACION O REPARACION DE ASCENSORES, MONTACARGAS, ESCALERAS MECANICAS O DE CUALQUIER OTRO MECANISMO DE TRANSPORTE ELECTROMECANICO, SE FIJARA EL PLAZO DE LA LICENCIA RESPECTIVA, SEGUN LA MAGNITUD Y CARACTERISTICAS PARTICULARES DE CADA CASO.

SI AL TERMINO DEL PLAZO AUTORIZADO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA OBRA NO SE HUBIESE CONCLUIDO, DEBERA OBTENERSE PRORROGA DE LA LICENCIA; UNA VEZ TRANSCURRIDOS SEIS MESES SIGUIENTES AL VENCIMIENTO DE LA LICENCIA Y DE NO HABER OBTENIDO LA PRORROGA SEÑALADA SERA NECESARIO OBTENER UNA NUEVA LICENCIA PARA CONTINUAR LA CONSTRUCCION.

ARANCEL PROFESIONAL DEL INGENIERO CIVIL.

ES LA REMUNERACION ECONOMICA A QUE TIENE DERECHO EL INGENIERO CIVIL O FIRMA DE INGENIEROS POR LA PRESTACION DE SERVICIOS ACORDE CON LA DIFICULTAD Y EL DETALLE DEL TRABAJO ENCOMENDADO, LA CAPACIDAD TECNICA Y EL GRADO DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL QUE IMPLIQUE; CARACTERISTICAS Y CUALIDADES ESTAS ENTRE MUCHAS OTRAS QUE SERIA LARGO DE ENUMERAR.

FORMAS DE REMUNERACION.

PARA FIJAR LA REMUNERACION DEL INGENIERO CON MOTIVO DE LA REALIZACION DE ALGUN TRABAJO, PODRA APLICARSE ALGUNO DE LOS METODOS QUE SE DESCRIBEN A CONTINUACION EN FUNCION DE LAS ETAPAS O FASES DEL TRABAJO, FACILITANDO ASI QUE EL CLIENTE Y EL INGENIERO LLEGUEN A LA DETERMINACION DE CANTIDADES JUSTAS PARA AMBOS.

IGUALA MENSUAL.

BAJO ESTA MODALIDAD DE CONTRATACION, EL INGENIERO DEDICA EL TIEMPO NECESARIO PARA ASESORIA Y CONSULTAS QUE REQUIERA EL CLIENTE MEDIANTE UNA PERCEPCION FIJA MENSUAL; DONDE EL INGENIERO NO LABORA LA TOTALIDAD DE SU TIEMPO PARA SU CLIENTE POR LO QUE NO SE CONSIDERA EMPLEADO.

POR TIEMPO UTILIZADO.

SE REMUNERA AL INGENIERO SEGUN EL TIEMPO QUE ESTE DEDIQUE AL DESARROLLO DE UN TRABAJO. ESTE METODO ES PARTICULARMENTE UTIL CUANDO SE TRATA DE TRABAJO DE MUY CORTA DURACION, O TRABAJOS QUE SE LLEVEN EN FORMA DISCONTINUA.

SE ENTIENDE QUE LA CUOTA POR UNIDAD DE TIEMPO (HORA, DIA, SEMANA O MES) CUBRE UNICAMENTE LA LABOR PROFESIONAL DEL INGENIERO, PAGANDOSE POR SEPARADO LOS COSTOS POR CONCEPTOS DE VIAJES, ALIMENTOS, ETC. EN LOS QUE INCURRA CUANDO ESTE FUERA DE SU OFICINA O CENTRO DE TRABAJO.

PORCENTAJE SOBRE EL COSTO DE LA OBRA.

ESTE METODO DE REMUNERACION CONSISTE EN FIJAR EL MONTO DE LAS PERCEPCIONES DEL INGENIERO, COMO UN PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL ESTIMADO DE LA OBRA.

EL PORCENTAJE SE PRECISARA CON PASOS ESTADISTICOS OBTENIDOS A TRAVES DE MUCHOS TRABAJOS CUYO PRECIO DE SERVICIO HA SIDO DEFINIDO POR ESTE O POR OTROS.

SE ACOSTUMBRA APLICAR ESTE PROCEDIMIENTO EN LA ELABORACION DE PROYECTOS TIPICOS SIN CARACTERISTICAS SINGULARES DE COMPLEJIDAD.

1.5 SEGURO SOCIAL Y PRESTACIONES.

DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES EMANADAS DE LOS PRINCIPIOS -- CONSTITUCIONALES QUE NOS RIGEN, TODOS LOS EMPRESARIOS TIENEN LA OBLIGACION INELUDIBLE DE INSCRIBIR A SUS TRABAJADORES EN EL INSTITUTO DEL SEGURO SOCIAL, EL -- CUAL, A CAMBIO DEL PAGO DE LAS PRIMAS DE SEGURO CORRESPONDIENTES, SE ENCARGA DE VELAR POR LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES Y DE IMPARTIRLES LA ASISTENCIA, SERVICIOS SOCIALES Y PRESTACIONES SEÑALADAS POR LA PROPIA LEY DEL SEGURO SOCIAL, -- REFORMADA EL 4 DE ENERO DE 1989.

EL REGIMEN OBLIGATORIO DE LA LEY, COMPRENDE LOS SIGUIENTES SEGUROS:

- I.- RIESGOS DE TRABAJO.
- II.- ENFERMEDADES Y MATERNIDAD.
- III.- INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE.
- IV.- GUARDERIAS PARA HIJOS DE ASEGURADOS.

EL MONTO PARA ESTE RAMO DEL SEGURO SOCIAL SERA DEL 1 % SOBRE EL SALARIO BASE DE COTIZACION.

CUANDO LOS TRABAJADORES SOLO PERCIBAN EL SALARIO MINIMO Y EN EL CASO DE LOS APRENDICES QUE NO PERCIBAN RETRIBUCION EN DINERO SINO SOLO EN ESPECIE, LOS PATRONES PAGARAN LA CUOTA INTEGRAL SEÑALADA PARA EL TRABAJADOR O APRENDIZ, ADEMAS DE LA SUYA PROPIA.

EL INGENIERO DEBERA SABER VALORAR EL IMPORTE DE ESTAS CUOTAS, PARA CONSIDERARLAS EN LA INTEGRACION DEL SALARIO REAL DEL TRABAJADOR.

1.6 SINDICATOS.

ALGUNOS CONTRATISTAS OPERAN CON TRABAJADORES SINDICALIZADOS Y OTROS CON TRABAJADORES LIBRES, DEBE TRATARSE A LOS SINDICATOS COMO SE TRATARIA A SUS MIEMBROS: CON RESPETO, EQUITAD Y UNA RELACION DE REPROCIDAD. HACIENDOLOS ASI, LOS PROBLEMAS SE MANTIENEN GENERALMENTE AL MINIMO. ES LOGICO PENSAR QUE DE VEZ EN CUANDO SE PRODUCIRAN DESACUERDOS PERSONALES; RECUERDESE QUE TODA HISTORIA TIENE DOS -- VERSIONES. DEBE PROCURARSE ENTENDER A LA OTRA PARTE ANTES DE HACER UN JUICIO -- PRECIPITADO.

LA COLABORACION CON LA ASOCIACION LOCAL ES UN BUEN MEDIO PARA CONOCER A LOS

DIRIGENTES SINDICALES. ES UNA BUENA POLITICA SOLICITAR ALGUN CARGO EN EL COMITE LABORAL O EN EL COMITE CONJUNTO DE CAPACITACION Y ASISTIR A LAS JUNTAS BILATERALES. UNA VEZ QUE TODOS LLEGAN A CONOCERSE POR EL NOMBRE DE PILA, SERA RARO QUE LOS PROBLEMAS SE SALGAN DE CONTROL. ES MAS FACIL ENCONTRAR SOLUCIONES CUANDO LAS DOS PARTES COMPRENDEN MUTUAMENTE LAS METAS Y OBJETIVOS.

PAGOS AL FONDO SINDICAL.

LOS PAGOS AL FONDO DE SALUD Y BIENESTAR, DE PENSIONES, DE VACACIONES Y DE CAPACITACION, ESTAN CUBIERTOS POR LOS TERMINOS DEL CONTRATO LEGAL QUE SE CELEBRA CON LOS DIFERENTES SINDICATOS LOS PAGOS DEBEN HACERSE EN DETERMINADAS FECHAS .

CUMPLASE EN ESAS FECHAS, POR QUE PRONTO SE CONOCE A LOS PAGADORES MOROSOS, - EN ALGUNOS CASOS, EL PAGO RETRASADO PUEDE SER PERJUDICIAL, POR QUE LOS SINDICATOS TIENEN EL DERECHO DE NEGARSE A PROPORCIONAR TRABAJADORES.

I.7 REGIMEN EN CONDOMINIO.

DEL REGIMEN DE LA PROPIEDAD EN CONDOMINIO:

CUANDO LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES DE UN INMUEBLE, CONSTRUJIDOS EN FORMA VERTICAL, HORIZONTAL O MIXTA, SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO INDEPENDIENTE POR TENER SALIDA PROPIA A UN ELEMENTO COMUN A LA VIA PUBLICA, PERTENECERAN A DISTINTOS PROPIETARIOS, CADA UNO DE ESTOS TENDRA UN DERECHO SINGULAR Y EXCLUSIVO DE PROPIEDAD SOBRE LOS ELEMENTOS Y PARTES COMUNES DEL INMUEBLE, NECESARIOS PARA SU ADECUADO USO O DISFRUTE.

CADA PROPIETARIO PODRA ENAJENAR, HIPOTECAR O GRAVAR EN CUALQUIER OTRA FORMA SU DEPARTAMENTO, VIVIENDA, CASA O LOCAL, SIN NECESIDAD DE CONSENTIMIENTO DE LOS DEMAS CONDOMINIOS, EN LA ENAJENACION, GRAVAMEN O EMBARGO DE UN DEPARTAMENTO, VIVIENDA, CASA O LOCAL, SE TENDRAN COMPRENDIDOS INVARIABLEMENTE LOS DERECHOS SOBRE LOS BIENES COMUNES QUE LE SON ANEXOS.

EL DERECHO DE COPROPIEDAD SOBRE LOS ELEMENTOS COMUNES DEL INMUEBLE, SOLO SERA ENAJENABLE, GRAVABLE O EMBARGABLE POR TERCEROS CONJUNTAMENTE CON EL DEPARTAMENTO, VIVIENDA, CASA O LOCAL DE PROPIEDAD EXCLUSIVA, RESPECTO DEL CUAL SE CONSIDERE ANEXA INSEPARABLE. LA COOPROPIEDAD DE LOS ELEMENTOS COMUNES DEL INMUEBLE NO ES SUSCEPTIBLE DE DIVISION.

EL REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO DE INMUEBLES PUEDE ORIGINARSE:

I.- CUANDO LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES DE QUE --

CONSTE UN EDIFICIO O QUE HUBIERAN SIDO CONSTRUIDOS DENTRO DE UN INMUEBLE CON -- PARTES DE USO COMUN, PERTENEZCAN A DISTINTOS DUEÑOS.

II.- CUANDO LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES QUE SE -- CONSTRUYAN DENTRO DE UN INMUEBLE, PERO CONTANDO ESTE CON ELEMENTOS COMUNES E INDIVISIBLES, CUYA PROPIEDAD PRIVADA SE RESERVE EN LOS TERMINOS DEL ARTICULO ANTERIOR, SE DESTINEN A LA ENAJENACION A PERSONAS DISTINTAS.

III.- CUANDO EL PROPIETARIO O PROPIETARIOS DE UN INMUEBLE LA DIVIDAN EN DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES, PARA ENAJENARLOS A DISTINTAS PERSONAS, SIEMPRE QUE EXISTA UN ELEMENTO COMUN DE PROPIEDAD PRIVADA QUE SEA INDIVISIBLE.

PARA CONSTITUIR EL REGIMEN DE LA PROPIEDAD EN CONDOMINIO, EL PROPIETARIO O PROPIETARIOS DEBERAN DECLARAR SU VOLUNTAD EN ESCRITURA PUBLICA, EN LA CUAL SE HARA CONSTAR.

I.- CUANDO LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES DE QUE -- CONSTE EN EDIFICIO O QUE HUBIERAN SIDO CONSTRUIDOS DENTRO DE UN INMUEBLE CON -- PARTES DE USO COMUN, PERTENEZCAN A DISTINTOS DUEÑOS.

II.- CUANDO LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES QUE SE -- CONSTRUYAN DENTRO DE UN INMUEBLE, PERO CONTANDO ÉSTE CON ELEMENTOS COMUNES E -- INDIVISIBLES, CUYA PROPIEDAD PRIVADA SE RESERVE EN LOS TERNIMOS DEL ARTICULO -- ANTERIOR, SE DESTINEN A LA ENAJENACION A PERSONAS DISTINTAS.

III.- CUANDO EL PROPIETARIO O PROPIETARIOS DE UN INMUEBLE LA DIVIDAN EN DIFERENTES DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, CASA O LOCALES, PARA ENAJENARLOS A DISTINTAS -- PERSONA, SIEMPRE QUE EXISTA UN ELEMENTO COMUN DE PROPIEDAD PRIVADA QUE SEA INDIVISIBLE.

PARA CONSTRUIR EL REGIMEN DE LA PROPIEDAD EN CONDOMINIO, EL PROPIETARIO O PROPIETARIOS DEBERAN DECLARAR SU VOLUNTAD EN ESCRITURA PUBLICA, EN LA CUAL SE HARA CONSTAR:

I.- LA SITUACION, DIMENSIONES Y LINDEROS DEL TERRENO QUE CORRESPONDA AL CONDOMINIO DE QUE SE TRATE, CON ESPECIFICACIONES PRECISAS DE SU SEPARACION DEL RESTO

DE AREAS, SI ESTA UBICADA DENTRO DE UN CONJUNTO O UNIDAD URBANA HABITACIONAL. -
ASI MISMO, CUANDO SE TRATE DE CONSTRUCCIONES VASTAS, LOS LIMITES DE LOS EDIFI--
CIO O DE LAS ALAS O SECCIONES QUE DE POR SI DEBERAN CONSTITUIR CONDOMINIOS IN--
DEPENDIENTES, EN VIRTUD DE QUE LA UBICACION Y NUMERO DE COPROPIEDADES ORIGINE -
LA SEPARACION DE LOS CONDOMINIOS EN GRUPOS DISTINTOS;

II.- CONSTANCIA DE HABER OBTENIDO LA DECLARATORIA A QUE SE REFIERE EL ARTICU--
LO ANTERIOR Y DE QUE LAS AUTORIDADES COMPETENTES HAN EXPEDIDO LAS LICENCIAS, AU--
TORIZACIONES O PERMISOS DE CONSTRUCCIONES URBANAS Y DE SALUBRIDAD, QUE REQUIERAN
ESTE TIPO DE OBRAS;

III.- UNA DESCRIPCION GENERAL DE LAS CONSTRUCCIONES Y DE LA CALIDAD DE LOS MA--
TERIALES EMPLEADOS O QUE VAYAN A EMPLEARSE;

IV.- LA DESCRIPCION DE CADA DEPARTAMENTO, VIVIENDA, CASA O LOCAL, SU NUMERO,
SITUACION, MEDIDAS, PIEZAS DE QUE CONSTE, ESPACIO PARA ESTACIONAMIENTO DE VEHI--
CULOS, SI LO HUBIERE, DEMAS DATOS NECESARIOS PARA IDENTIFICARLO;

V.- EL VALOR NOMINAL QUE PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY, SE ASIGNE A CADA DE--
PARTAMENTO, VIVIENDA, CASA O LOCAL Y EL PORCENTAJE QUE LE CORRESPONDA SOBRE EL
VALOR TOTAL, TAMBIEN NOMINAL, DE LAS PARTES EN CONDOMINIO.

VI.- EL DESTINO GENERAL DEL CONDOMINIO Y EL ESPECIAL DE CADA DEPARTAMENTO, VI--
VIENDA, CASA O LOCAL;

VII.- LOS BIENES DE PROPIEDAD COMUN, SU DESTINO, CON LA ESPECIFICACION Y DETA--
LLES NECESARIOS Y, EN SU CASO, SU SITUACION, MEDIDAS PARTES DE QUE SE COMPONGAN
CARACTERISTICAS Y DEMAS DATOS NECESARIOS PARA SU IDENTIFICACION;

VIII.- CARACTERISTICAS DE LA POLIZA DE FIANZA QUE DEBEN EXHIBIR LOS OBLIGADOS,
PARA RESPONDER DE LA EJECUCION DE LA CONSTRUCCION Y DE LOS VICIOS DE ESTA. EL -
MONTA DE LA FIANZA Y EL TERMINO DE LA MISMA SERAN DETERMINADOS POR LAS AUTORIDA--
DES QUE EXPIDAN LAS LICENCIAS DE CONSTRUCCION;

IX.- LOS CASOS Y CONDICIONES EN QUE PUEDA SER MODIFICADA LA PROPIA ESCRITURA.

AL APENDICE DE LA ESCRITURA SE AGREGARAN, DEBIDAMENTE CERTIFICADOS POR EL NO
TARIO, EL PLANO GENERAL Y LOS PLANOS CORRESPONDIENTES A CADA UNO DE LOS DEPARTA--

MENTOS, VIVIENDAS, CASAS O LOCALES Y LOS ELEMENTOS COMUNES, ASI COMO EL REGLAMENTO DEL PROPIO CONDOMINIO;

REGLAMENTO DE CONDOMINIO.

EL REGLAMENTO DE CONDOMINIO CONTENDRA POR LO MENOS, LO SIGUIENTE:

I.- LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS CONDOMINIOS REFERIDOS A LOS BIENES DE USO COMUN, ESPECIFICANDO ESTOS ULTIMOS; ASI COMO LAS LIMITACIONES A QUE QUEDA SUJETO EL EJERCICIO DEL DERECHO DE USAR TALES BIENES, Y LOS PROPIOS;

II.- LAS MEDIDAS CONVENIENTES PARA LA MEJOR ADMINISTRACION, MANTENIMIENTO Y OPERACION DEL CONDOMINIO;

III.- LAS DISPOSICIONES NECESARIAS QUE PROPICIEN LA INTEGRACION, ORGANIZACION Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD;

IV.- FORMA DE CONVOCAR A ASAMBLEA DE CONDOMINIOS Y PERSONA QUE LA PRESIDIRA;

V.- FORMA DE DESIGNACION Y FACULTADES DEL ADMINISTRADOR;

VI.- REQUISITOS QUE DEBE REUNIR EL ADMINISTRADOR;

VII.- BASES DE REMUNERACION DEL ADMINISTRADOR;

VIII.- CASOS EN QUE PROCEDA LA REMOCION DEL ADMINISTRADOR;

IX.- LO DICHO EN LAS CUATRO FRACCIONES ANTERIORES, CON RELACION AL COMITE DE VIGILANCIA;

X.- LAS MATERIAS QUE LE RESERVAN LA ESCRITURA CONSTITUTIVA Y LA PRESENTE -- LEY.

I.8 LEGISLACION FISCAL RELATIVA.

DISPOSICIONES GENERALES:

LAS PERSONAS, FISICAS Y MORALES ESTAN OBLIGADAS AL PAGO DE LOS IMPUESTOS, --
CONTRIBUCIONES DE MEJORAS Y DERECHOS CONFORME A LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS
EN ESTA LEY, EN LAS LEYES RESPECTIVAS, Y EN SU DEFECTO POR LAS DEL CODIGO FIS-
CAL DE LA FEDERACION Y SU REGLAMENTO.

CONTRIBUCIONES DE MEJORAS SON LAS ESTABLECIDAS EN ESTA LEY A CARGO DE PERSO-
NAS QUE SE BENEFICIEN EN FORMA ESPECIAL POR LAS OBRAS PUBLICAS PROPORCIONADAS -
POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

CUANDO ESTA LEY SE HAGA MENCION A CONTRIBUCIONES RELACIONADAS CON BIENES IN-
MUEBLES, SE ENTENDERA QUE SE TRATA DE LOS IMPUESTOS PREDIAL Y SOBRE ADQUISICION
DE BIENES INMUEBLES, CONTRIBUCION DE MEJORAS Y DERECHOS DE AGUA.

SON APROVECHAMIENTOS, LOS INGRESOS QUE PERCIBE EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO
FEDERAL POR FUNCIONES DE DERECHO PUBLICO DISTINTA DE LAS CONTRIBUCIONES, DE LAS
PARTICIPANTES FEDERALES, DE LOS INGRESOS DERIVADOS DE FINANCIAMIENTO Y DE LOS -
INGRESOS QUE OBTENGAN LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS Y LAS EMPRESAS DE PARTICI-
PACION ESTATAL.

A LAS AUTORIDADES FISCALES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL COMPETEN --
LAS FACULTADES DE RECAUDACION, COMPROBACION, DETERMINACION, ADMINISTRACION Y CO-
BRO DE LOS IMPUESTOS, CONTRIBUCIONES DE MEJORAS, DERECHOS Y APROVECHAMIENTOS ES-
TABLECIDOS EN ESTA LEY Y DE LOS DEMAS INGRESOS DEL PROPIO DEPARTAMENTO, ASI CO-
MO LA IMPOSICION DE SANCIONES ADMINISTRATIVAS, LA FORMULACION DE LAS DECLARATO-
RIAS DE PERJUICIO, QUERELLAS O DENUNCIAS EN MATERIA DE DELITOS FISCALES, LA RE-
SOLUCION DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS Y LA REPRESENTACION DEL INTERES FISCAL
EN JUICIO, EN LOS TERMINOS DE LO DISPUESTO POR LA LEY ORGANICA DEL DEPARTAMENTO
DEL DISTRITO FEDERAL. PARA ESTOS EFECTOS, CUANDO EN EL CODIGO FISCAL DE LA FEDE-
RACION SE HAGA REFERENCIA A LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO, SE EN-
TENDERA QUE SE TRATA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Y CUANDO EN DICHO -
CODIGO Y EN ESTA LEY SE MENCIONE A LAS AUTORIDADES FISCALES, SERAN LAS QUE SEAN
COMPETENTES. AUN CUANDO SE DESTINEN A UN FIN ESPECIFICO, LOS INGRESOS QUE TENGA
DERECHO A PERCIBIR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL SERAN RECAUDADOS POR DI-
CHAS AUTORIDADES FISCALES O POR LAS OFICINAS QUE LAS MISMAS AUTORICEN. LAS CON-
TRIBUCIONES QUE SE ESTABLECEN EN ESTA LEY, SE PAGARAN EN LOS TERMINOS QUE EN CA-
DA TITULO O CAPITULO SE SEÑALEN; EN SU DEFECTO SE APLICARA EL TITULO DE DISPOSI-
CIONES GENERALES. LA FEDERACION, DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, LOS ES-
TADOS, LOS MUNICIPIOS, LOS ORGANISMOS DESENTRALIZADOS O CUALQUIER OTRA PERSONA
AUN CUANDO DE CONFORMIDAD CON OTRAS LEYES O DECRETOS NO ESTEN OBLIGADOS A PAGAR
CONTRIBUCIONES O ESTEN EXENTOS DE ELLAS, DEBERAN PAGAR LAS ESTABLECIDAS EN ESTA
LEY, CON LAS EXCEPCIONES QUE EN LA MISMA, SE SEÑALAN.

CAPITULO II ASPECTOS FINANCIEROS.

II.1.- REVISION Y DISCUSION DE ANTEPROYECTO, PROYECTO, PROYECTO DEFINITIVO.

II.2.- INDICES DE COSTOS PARA LA PRESUESTACION.

II.3.- ANTEPRESUPUESTOS Y PRESUPUESTOS, FORMAS DE CONTRATACION.

II.4.- VARIABLES QUE INCIDEN EN EL VALOR DE UN EDIFICIO.

II.5.- HIPOTECAS, CREDITOS, FINANCIAMIENTOS.

II.6.- RENTABILIDAD DE LA INVERSION.

II.1 PROYECTO.

II.1.1 PROYECTO.

LA PALABRA PROYECTO A LO LARGO DEL TIEMPO A ADQUIRIDO MUCHOS SIGNIFICADOS A TRAVES DE LA EVOLUCION CONSTANTE DE LA INGENIERIA. ES UNA PALABRA QUE SE APLICA A VECES SIN PROPIEDAD, A NUMEROSAS ACTIVIDADES.

SE DICE TAMBIEN QUE UN PROYECTO ES EL CONJUNTO DE CALCULOS, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS QUE SIRVEN UN APARATO O UN SISTEMA. ESTO ES UNA DEFINICION IGUALMENTE VALIDA. SIN EMBARGO, EN CONCEPTO DE PROYECTO DEBE SER MAS AMPLIO Y DEBE IGUALMENTE DESCRIBIR LA ESENCIA MISMA DE ESTA ACTIVIDAD. LA DEFINICION QUE PROPORCIONAMOS ENSEGUIDA TIENE LA CARACTERISTICA DE DESCRIBIR CUAL ES LA ACTIVIDAD FUNDAMENTAL DESARROLLADA EN EL PROYECTO.

UN PROYECTO ES UNA ACTIVIDAD CICLICA Y UNICA PARA TOMAR DECISIONES, EN LA -- QUE EL CONOCIMIENTO DE LAS BASES DE LA CIENCIA DE LA INGENIERIA, LA HABILIDAD - MATEMATICA Y LA EXPERIMENTACION SE CONJUGAN PARA PODER TRANSFORMAR LOS RECURSOS NATURALES EN SISTEMAS Y MECANISMOS QUE SATISFAGAN LAS NECESIDADES HUMANAS.

CONVIENE EXAMINAR CON MAS DETENIMIENTO ESTA DEFINICION, SE DICE QUE UN PROYECTO ES UNA ACTIVIDAD CICLICA PORQUE SE REPITE MUCHAS VECES CON EL FIN DE ALCANZAR UNA META. ES MUY RARO, EN EFECTO EL CASO EN EL CUAL SE ALCANZA UN RESULTADO CON SOLO UNA EXPOSICION DE LOS DIFERENTES CRITERIOS. SERIA CASI IMPOSIBLE EL PROYECTO DEFINITIVO DESPUES DEL PRIMER ANALISIS DE LAS NECESIDADES QUE DEBE SATISFACER.

II.1.2 ETAPAS DE UN PROYECTO

EL PROYECTAR IMPLICA QUE EL INGENIERO UTILICE UN SISTEMA, EL CUAL LO DESGLO SE EN DIFERENTES ETAPAS PARA LOGRAR UNA OPTIMA SOLUCION.

UN PROYECTO SE COMPONE EN LAS SIGUIENTES ETAPAS:

- A.- ESTUDIO DE VIABILIDAD
- B.- PROYECTO PRELIMINAR
- C.- PROYECTO DEFINITIVO

A) EL ESTUDIO DE VIABILIDAD PERMITE DETERMINAR SI EL PROYECTO QUE SE HA INICIADO CONTIENE SUFICIENTES ELEMENTOS PARA GARANTIZAR LA VIDA POSTERIOR DEL PROYECTO, ANTES QUE SE TOMA LA DECISION DE ASIGNAR MAS RECURSOS ECONOMICOS PARA PROSEGUIR A LA SEGUNDA ETAPA. ESTA ETAPA ESTABLECE SIETE PASOS PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DE UN PROYECTO, ESTOS SON:

1.- DETECCION DE LAS NECESIDADES

CONSISTE EN EXAMINAR EL AMBIENTE SOCIOECONOMICO QUE NOS RODEA, LAS EXIGENCIAS DE LA VIDA MODERNA Y EL GRADO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA PARA DETERMINAR O SI EXISTE O NO UNA NECESIDAD EVIDENTE PARA REALIZAR ALGO AL RESPECTO.

2.- DEFINICION DEL PROBLEMA

LA NECESIDAD DETECTADA LLEVA A UNA DEFINICION DEL PROBLEMA QUE SE PRETENDE SOLUCIONAR. ESTE PASO ES DE SUMA IMPORTANCIA, PUES EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DEBE HACERSE DE UNA MANERA CLARA Y CONCISA, INCLUYENDO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA DELIMITAR ESPECIFICAMENTE CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DEL PROBLEMA.

3.- BUSQUEDA DE LA INFORMACION

LA INFORMACION QUE SE CONSIDERA NECESARIA TIENE COMO FIN, EL CREAR UN ACERVO DE DATOS QUE PUEDEN SER UTILES PARA LAS ETAPAS POSTERIORES DEL PROYECTO.

4.- GENERACION DE LAS SOLUCIONES POSIBLES

EL INGENIERO AL LLEGAR AQUI, CONOCE LAS NECESIDADES PLANTEADAS; HA RECOPILOADO Y VALORADO LA INFORMACION EXISTENTE Y DEBE PROPONER TODAS LAS IDEAS QUE SE LE OCURRAN COMO POSIBLES SOLUCIONES.

5.- VALUACION FISICA

EL INGENIERO TIENE UN CONJUNTO DE SOLUCIONES QUE PUEDEN O NO, SER

VIABLES. LA PRIMERA VALUACION QUE DEBE HACER ES LA FISICA, ESTO -- PERMITE DETERMINAR CUAL O CUALES DE TODAS LAS SOLUCIONES POSIBLES PUEDEN REALIZARSE FISICAMENTE.

6.- VALUACION ECONOMICA.

AL CONJUNTO DE SOLUCIONES FISICAMENTE REALIZABLES APLICAMOS UNA VALUACION. ESTO PUEDE PARECER UN TANTO DIFICIL A ESTE NIVEL Y MUY AMPLO PARA SER APLICADO A CADA UNA DE LAS SOLUCIONES POSIBLES, PERO ES POSIBLE HACER UN ANALISIS ECONOMICO DE ORDEN DE MAGNITUD QUE -- NOS PERMITA COMPARAR LAS DISTINTAS SOLUCIONES Y DETERMINAR SI SU COSTO ESTA DENTRO DE LAS LIMITACIONES ESTABLECIDAS EN LAS NECESIDADES INICIALMENTE DETECTADAS EN LA DEFINICION DEL PROBLEMA.

7.- VALUACION FINANCIERA.

AQUELLAS SOLUCIONES REALIZABLES, FISICAMENTE Y ECONOMICAMENTE VALIDAS PASAN A SER VALURADAS DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, LAS SOLUCIONES SE EXAMINAN PARA DETERMINAR SI EXISTEN MEDIOS ADECUADOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA CREACION DEL PROYECTO . AQUELLAS SOLUCIONES QUE SON VALIDAS DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, PASAN A SER EL CONJUNTO DE SOLUCIONES VIABLES QUE SON EL INICIO DE LA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO.

B) PROYECTO PRELIMINAR.

LA SEGUNDA PARTE DEL CICLO PRIMARIO DEL PROYECTO ES EL PROYECTO PRELIMINAR, A VECES LLAMADO ANTEPROYECTO LOS PASOS DE ESTA ETAPA SON:

1.- SELECCION DEL CONCEPTO.

EL RESULTADO DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD PRODUJO UNCONJUNTO DE SOLUCIONES VIABLES, ES EVIDENTE QUE LA ELABORACION DE UN PROYECTO -- PARA CADA UNA DE LAS SOLUCIONES VIABLES SERIA DEMASIADO COSTOSA Y LENTA, POR ESTO ES NECESARIO SELECCIONAR ENTRE CADA UNA DE LAS SOLUCIONES O ALTERNATIVAS, AQUELLA QUE, SEA LA MAS APROPIADA PARA SU ESTUDIO POSTERIOR.

2.- MODELO MATEMATICO.

EL CONCEPTO SELECCIONADO DEBE AHORA MOLDEARSE. UN MODELO, UNA REPRESENTACION, POR ANALOGIA DE UNA REALIDAD FISICA. EL MODELO MATEMATICO ES UN CONJUNTO DE ECUACIONES QUE REPRESENTAN EL COMPORTAMIENTO DE UN SISTEMA.

3.- ANALISIS DE ESTABILIDAD.

TODO SISTEMA RESPONDE A CIERTAS PERTURBACIONES, ALGUNAS DE ELLAS PUEDEN INFLUENCIAR EN EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA O, LA PERTURBACION ES UNA MAGNITUD MUY IMPORTANTE, EL SISTEMA PUEDE TENER FALLAS IMPORTANTES. EL ANALISIS DE ESTABILIDAD TIENE COMO FIN DETERMINAR QUE ELEMENTOS O QUE PERTURBACIONES PUEDEN AFECTAR PARCIAL O TOTALMENTE EL SISTEMA, CON EL FIN DE IDENTIFICAR Y CORREGIR LAS FALLAS.

4.- ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

ES UNA EXTENSION DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD, SI SE DETECTAN -- LOS ELEMENTOS QUE PUEDEN INFLUENCIAR EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA, ES NECESARIO DETERMINAR EL NIVEL DE SENSIBILIDAD DE ESTE A LAS PERTURBACIONES, Y ESTABLECER, UN RANGO ACEPTABLE DE VALORES QUE EL SISTEMA PUEDE INTRODUCIR.

5.- ANALISIS DE COMPATIBILIDAD.

CADA SISTEMA SE COMPONE DE SUBSISTEMAS CUYO OBJETIVO ES ACTUAR CONJUNTAMENTE PARA UN EFICIENTE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA TOTAL, LAS ENTRADAS DEL SISTEMA DEBEN SER COMPATIBLES ES DECIR, DEBEN DE ACOPLARSE ADECUADAMENTE AL MECANISMO QUE TRANSFORMAN DICHAS ENTRADAS EN SALIDAS ADECUADAS.

6.- OPTIMIZACION.

AQUI DIREMOS QUE ESTE PASO CONSISTE EN ENCONTRAR AQUELLA COMBINACION DE ELEMENTOS QUE PRODUCEN EL MEJOR RESULTADO POSIBLE, DENTRO DE CIERTAS RESTRICCIONES AL SER TRANSFORMADOS DE UNA MANERA OPTIMA. SELECCIONANDO AQUELLA QUE PROPORCIONE UN MAYOR BENEFICIO A UN MENOR COSTO POSIBLE.

C) PROYECTO DEFINITIVO.

ES EL CONJUNTO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES NECESARIAS PARA LLEVAR ACABO SU EJECUCION.

EN CADA UNA DE LAS ETAPAS SE VAN TOMANDO DECISIONES, Y ES POSIBLE DESTACAR,

SE UN TRABAJO, HA SIDO TRADICIONALMENTE UN PUNTO DE DIVERGENCIA DE OPINIONES ENTRE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y LOS ORGANOS OFICIALES O PARTICULARES ENCARGADOS DE LAS REALIZACION DE OBRAS, LO QUE HA CONSTITUIDO MOTIVO DE DISCUSIONES, CREANDO EN MUCHOS CASOS FRICCIONES ENTRE EL PERSONAL ENCARGADO DE LOS TRABAJOS ORIGINANDO PERDIDAS DE TIEMPO Y DINERO QUE ENTORPECEN EL DESARROLLO DE LAS OBRAS LA ELABORACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS, NO ES MAS QUE UNA ETAPA DENTRO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL, SI SE INICIA CON LA INVESTIGACION O ESTUDIO DE LA --FACTIBILIDAD DE REALIZAR UNA OBRA, Y QUE TERMINA CON LA CONSTRUCCION DE LA MISMA.

NO ES POSIBLE CALCULAR PRECIOS UNITARIOS SIN EL APOYO DE LAS ESPECIFICACIONES, YA QUE SON PRECISAMENTE LAS QUE DEFINEN LA OBRA QUE SE REQUIERA Y LA MANERA EN QUE DEBE EJECUTARSE, LO QUE INDUDABLEMENTE CONSTITUYE LA BASE PARA DETERMINAR LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE ESA OBRA.

PREVIO A LA ELABORACION DE ESTOS PRECIOS UNITARIOS ES ABSOLUTAMENTE INDISPENSABLE, CONOCER A FONDO LA NATURALEZA DE LOS RECURSOS, TANTO HUMANOS, COMO MAQUINARIA Y MATERIALES, ASI COMO LA DISPONIBILIDAD DE LOS MISMOS.

ANTES DE EXPONER LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO, ES NECESARIO ESTABLESER LAS SIGUIENTES DEFINICIONES:

PRECIO UNITARIO: ES LA REMUNERACION O PAGO EN MONEDA QUE EL CONTRATANTE CUBRE - AL CONTRATISTA, POR UNIDAD DE OBRA Y POR EL CONCEPTO DE TRABAJO QUE EJECUTE, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES.

UNIDAD DE OBRA: ES LA UNIDAD DE MEDICION SEÑALADA EN LAS ESPECIFICACIONES, PARA CUANTIFICAR, EL CONCEPTO DE TRABAJO CON FINES DE MEDICION Y PAGO.

CONCEPTO DE TRABAJO: ES EL CONJUNTO DE OPERACIONES MANUALES Y MECANICAS QUE EL CONTRATISTA REALIZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA, DE ACUERDO A PLANOS Y ESPECIFICACIONES, DIVIDIDAS CONVENCIONALMENTE PARA FINES DE MEDICION Y PAGO; INCLUYENDO EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES CORRESPONDIENTES CUANDO ESTOS SEAN NECESARIOS.

ESPECIFICACIONES: SON EL CONJUNTO DE REQUERIMIENTOS EXIGIDOS EN PROYECTOS Y PRESUPUESTOS PARA DEFINIR CON PRECISION Y CLARIDAD EL ALCANCE DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO. LAS ESPECIFICACIONES DE UN CONCEPTO EN PARTICULAR, DEBEN CONTENER LAS SIGUIENTES DEFINICIONES:

- A) DESCRIPCION DEL CONCEPTO.
- B) MATERIALES QUE INTERVIENEN, Y SU CALIDAD.
- C) ALCANCE DE LA EJECUCION DEL CONCEPTO.
- D) MEDICIONES PARA FINES DE PAGO.

PORQUE INCIDEN EN FORMA IMPORTANTE EN LOS COSTOS SIGUIENTES:

LAS QUE SE TOMAN EN CUANTO AL PROGRAMA; QUE SI BIEN DEBE AJUSTARSE A LAS CONDICIONES DEL MEDIO HUMANO Y DEL MEDIO FISICO, NO ESTA MECANICAMENTE SUPEDITADO A ELLAS.

ENTRE EL PROGRAMA Y EL PROYECTO SE DA UNA RELACION SEMEJANTE, EL PROYECTO -- DEBE SATISFACER EL PROGRAMA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS. LO CUAL NO SIGNIFICA QUE NO PUEDAN SER VARIOS LOS PROYECTOS QUE TENGAN ESA CUALIDAD, DE MANERA QUE EL QUE SE ELIJA SERA TAMBIEN MOTIVO DE UNA DECISION.

EL PROYECTO, REPRESENTADO EN LOS PLANOS, SE COMPLEMENTA CON LAS ESPECIFICACIONES, EN EL PRIMERO SE DETERMINAN EL ESPACIO ARQUITECTONICO Y LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN LAS SEGUNDAS, PRINCIPALMENTE LAS NORMAS DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION QUE SON A LA VEZ MATERIA DE PRECISION Y FACTORES QUE DETERMINAN EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE UN PROYECTO.

II.2 INDICES DE COSTOS PARA LA PRESUPUESTACION.

II.2.1 INTRODUCCION.

EN LOS INICIOS DE LA CONSTRUCCION, EL EXITO DE UN CONSTRUCTOR FRECUENTEMENTE DEPENDIA DE HABILIDAD PARA MANEJAR, GUIADO UNICAMENTE POR LA INTUICION Y SUS EXPERIENCIAS PERSONALES; ELEMENTO HUMANO, MATERIALES Y EQUIPO, EN FUNCION DE EJECUTAR LA OBRA EN EL MENOR TIEMPO Y MAS BAJO COSTO.

HOY EN DIA, ESTE SISTEMA HA SIDO REEMPLAZADO CASI EN SU TOTALIDAD POR LA PLANIACION MINUCIOSA DE CADA PASO DE LA OBRA ANTES DE QUE ESTA SE INICIE, ESCOGIENDO LOS RECURSOS IDONEOS PARA REALIZAR UN PROYECTO DEFINIDO, PREVIO ANALISIS EXHAUSTIVO DEL MISMO. SE DETERMINA ASI, LOS MEJORES METODOS CONSTRUCTIVOS PARA SU CORRECTA EJECUCION, MANTENIENDO CONTROLES ADECUADOS MEDIANTE REPORTES PERIODICOS DEL AVANCE DE OBRA, DE LOS COSTOS PRESUPUESTADOS Y, EN GENERAL, DE PARAMETROS QUE PUEDAN CORREGIR DESVIACIONES Y A PERFECCIONAR EL PLAN ORIGINAL.

SI UN PROYECTO SE PUEDE EJECUTAR SIGUIENDO DOS METODOS DISTINTOS, O USANDO DOS EQUIPOS DIFERENTES, EL METODO Y EL EQUIPO MAS ECONOMICO PARA REALIZAR LA OBRA, SERA LOS ADECUADOS.

DENTRO DE LOS MULTIPLES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCION, EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PRECIOS UNITARIOS EQUITATIVOS A QUE DEBE PAGAR-

E) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

EN TERMINOS GENERALES, ELEMENTOS QUE COMPONEN UN PRECIO UNITARIO SON:

COSTOS DIRECTOS:

- .- MATERIALES.
- .- OBRA DE MANO.
- .- EQUIPO.

COSTOS INDIRECTOS:

- .- ADMINISTRACION EN OBRA.
- .- ADMINISTRACION CENTRAL.
- .- FINANCIAMIENTO.
- .- FINANZAS Y SEGUROS.
- .- IMPREVISTOS.

$$\text{COSTO} + \text{UTILIDAD} = \text{PRECIO UNITARIO}$$

II.2.2 COSTOS DIRECTOS (MATERIALES).

2.2.1 GENERALIDADES.

ES UN REQUISITO INDISPENSABLE DEL INGENIERO CONSTRUCTOR, EL CONOCER AMPLIAMENTE LOS MATERIALES EN TODOS SUS ASPECTOS ESTE CONOCIMIENTO LE SERA DE ENORME UTILIDAD PARA SELECCIONAR LOS MATERIALES OPTIMOS, ADECUADOS A LAS CONDICIONES DE TRABAJO, DE SERVICIO, (CALIDAD) Y ACORDES CON SUS LIMITACIONES ECONOMICAS.

EXISTEN VARIAS MANERAS DE CLASIFICAR LOS MATERIALES; POR EJEMPLO, EN CUANTO ASU ORIGEN (NATURALES, ELABORADOS, ARTIFICIALES); EN CUANTO A SU COMPOSICION, - RESISTENCIA, CALIDAD, ETC. SIN EMBARGO, INDEPENDIENTEMENTE DE LA CLASIFICACION QUE SE EMPLEE, EL CONOCIMIENTO DE SUS PROPIEDADES CARACTERISTICAS Y APLICACIONES, RESULTA PARTICULARMENTE IPORTANTE PARA EL ING. CIVIL DEDICADO A LA CONSTRUCCION.

2.2.2 PRECIO DE ADQUISICION.

EL COSTO DEL MATERIAL QUE SE TOMA COMO BASE PARA INTEGRAR EL PRECIO UNITARIO DE UN CONCEPTO ES EL " COSTO DEL MATERIAL EN OBRA " EL CUAL ESTA INTEGRADO POR EL PRECIO DE ADQUISICION EN FABRICA (LUGAR DE ORIGEN), MAS EL COSTO DE TRANSPORTE INCLUYENDO CARGA Y DESCAGA, MAS LOS DESPERDICIOS TANTO EN LA TRANSPORTACION Y MANIOBRA COMO EN SU UTILIZACION.

EXISTE GRAN VARIEDAD DE PRECIOS DE ADQUISICION DE UN MISMO TIPO DE MATERIAL: EN BASE A LA CALIDAD (POR EJEMPLO: BLOCK DE CONCRETO CON DISTINTAS CUALIDADES DEBIDO A SU DIFERENTE COMPOSICION O PROCESO DE FABRICACION) CERCANIA - DEL CONSUMIDOR CON RESPECTO A LA FUENTE DE ORIGEN'

DEL MATERIAL, LEJANIA TAL DELA FUENTE QUE CONVENGA FABRICARLO, VOLUMEN DE COMPRAS DEL CONSUMIDOR, UN CONSTRUCTOR DE CONSUMOS ELEVADOS, OBTIENE MEJORES PRECIOS Y CONDICIONES DE PAGO. DE LO ANTERIOR DEDUCIMOS LA NECESIDAD QUE TIENE EL ING. CONSTRUCTOR DE CONOCER Y ESTAR AL TANTO DE LOS PRECIOS DE ADQUISICION EN EL MERCADO DE LOS DISTINTOS MATERIALES, DE LOS DISTINTOS FABRICANTES DE LOS -- NUEVOS PRODUCTOS QUE APAREZCAN EN EL MERCADO, CON EL FIN DE APROVECHAR AL MAXIMO LAS MEJORES CONDICIONES DE OFERTA EN EL MERCADO EN CADA MOMENTO, ADQUIRIENDO EL MATERIAL MAS ADECUADO Y ECONOMICO DENTRO DE LA CALIDAD ESPECIFICADA, REALIZANDO DICHA ADQUISICION EN EL MOMENTO OPORTUNO, LO CUAL SE RESUME EN: QUE - COMPRAR? Y CUANDO COMPRAR?.

2.2.3 ABUNDANCIA Y ESCASEZ.

LA ABUNDANCIA Y ESCASEZ DEPENDEN DIRECTAMENTE DE LA DEMANDA EN EL MERCADO. UN MATERIAL PUEDE SER ESCASO PORQUE LA DEMANDA SEA MUY ELEVADA Y MUY OCASIONAL (NO CONVIENE EN GENERAL EMPLEAR MATERIALES "RAROS").

UN MATERIAL PUEDE SER MUY ABUNDANTE O MUY ESCASO EN UN DETERMINADO LUGAR DEPENDIENDO DE LA ABUNDANCIA, O ESCASEZ DE LA MATERIA PRIMA O INGREDIENTES QUE LO COMPONGAN (DE AQUI LA CONVENIENCIA DE UTILIZAR MATERIALES DE LA LOCALIDAD).

LA ABUNDANCIA O ESCASEZ DE MATERIALES BASICOS EN LA LOCALIDAD ES DETERMINANTE PARA LA SELECCION DE PROCEDIMIENTOS Y TIPOS DE CONSTRUCCION; SELECCION DE TIPO DE CORTINA (DE TIERRA, MAMPOSTERIA, MATERIALES GRADUADOS, ETC.), EN BASE A LOS MATERIALES DISPONIBLES EN LAS CERCANIAS, SIN DETRIMENTO DE CONSIDERAR OTROS FACTORES, COMO LOS GEOLOGICOS, TOPOGRAFICOS, RESISTENCIA, PERMEABILIDAD, ETC.

2.2.4 FLUCTUACIONES.

ES EVIDENTE QUE EXISTE EN EL MERCADO LA FLUCTUACION, TANTO DEL PRECIO EN ADQUISICION, COMO DE LA DISPONIBILIDAD MISMA DE UN MATERIAL. PUEDE SUCEDER QUE LA FLUCTUACION DE PRECIO SE DEBA A FLUCTUACIONES EN LAS EXISTENCIAS DE UN MATERIAL. LA EXISTENCIA DE UN MATERIAL, A SU VEZ, PUEDE FLUCTUAR POR DIVERSAS CAUSAS: CONDICIONES CLIMATICAS, PROBLEMAS LABORALES QUE AFECTAN A LA PRODUCCION, ESCASEZ PERIODICA DE MATERIA PRIMA, ETC.

EL PRECIO FLUCTUA GENERALMENTE CON LAS VARIACIONES DE LA OFERTA Y LA DEMAN-

DA. PODEMOS CITAR COMO EJEMPLOS DE LO ANTERIOR, LOS SIGUIENTES CASOS:

A) DEBIDO A LA EPOCA DE LLUVIAS, EL MERCADO DEL TABIQUE RECOCIDO PRESENTA LA SIGUIENTE SECUELA: POR DIFICULTADES DE SECADO, SE ALARGA EL PROCESO PRODUCTIVO Y SE INCREMENTA AL COSTO UNITARIO DE PRODUCCION. AL DISMINUIR LA OFERTA DE TABIQUE EN EL MERCADO, MIENTRAS CONTINUA LA DEMANDA POR LOS CONSUMIDORES, SE INCREMENTA EL PRECIO DE ADQUISICION, TANTO POR EL INCREMENTO EN EL COSTO DE PRODUCCION, COMO POR EL DESEQUILIBRIO ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA. ESTO, ADEMÁS, ORIGINA PERDIDA DE CALIDAD Y POR LO TANTO DIFICULTAD DE CONSEGUIR BUEN MATERIAL.

B) POR EL INCREMENTO EN EL VOLUMEN DE CONSTRUCCIONES EN UN PERIODO DETERMINADO HAY AUMENTO EN EL CONSUMO DE CEMENTO, LO QUE ORIGINA ESCASEZ EN EL MERCADO, INCREMENTÁNDOSE LA DEMANDA Y EL PRECIO DE ADQUISICION.

C) EL PRECIO DE ADQUISICION PUEDE INCREMENTARSE POR UNA ESCASEZ FICTICIA PROVOCADA POR LOS FABRICANTES, LO CUAL INCREMENTA LA DEMANDA DEL MATERIAL.

D) LOS ACAPARADORES DE MATERIALES APROVECHAN LAS EPOCAS DE ESCASEZ PARA VENDER LOS MATERIALES QUE SOLO ELLOS POSEEN, A PRECIOS EXTRAORDINARIOS, ESTABLECIENDO EL LLAMADO "MERCADO NEGRO".

2.2.5 TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES.

EL MONTO DEL COSTO DE LAS OPERACIONES DE CARGA, DESCARGA Y TRANSPORTACION (FLETE), DEPENDEN PRIMORDIALMENTE DE LA DISTANCIA DE LA FUENTE PRODUCTORA A LA FUENTE DE CONSUMO DEL MATERIAL, DE LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE SIGAN PARA LA CARGA Y DESCARGA DEL MISMO. ESTO DEBE INTEGRARSE AL PRECIO DE ADQUISICION PARA OBTENER EL COSTO DEL MATERIAL EN OBRA.

EL COSTO DEL FLETE PUEDE ESTAR DENTRO DEL PRECIO DE VENTA DEL FABRICANTE CUANDO ESTE ES "PRECIO DE MATERIAL PUESTO EN OBRA", O PUEDE SER CARGADO AL CONSUMIDOR POR SEPARADO MEDIANTE CIERTAS TARIFAS, QUE PUEDEN ESTAR BASADAS EN EL VOLUMEN, PESO O NUMERO DE PIEZAS POR KM., O BIEN, POR "FLETE CERRADO", COMO ES EL CASO DE MATERIALES DE NATURALEZA DELICADA A DE DIFICIL TRANSPORTACION, TALLES COMO ELEMENTOS DE CONCRETO PREESFORZADO, TRANSFORMADORES, ETC.

EXISTE TRANSPORTACION EXTERNA (DE LA FUENTE DE PRODUCCION AL SITIO DE LA OBRA), Y DE TRANSPORTACION INTERNA O LOCAL. EL SUMINISTRO DE MATERIALES A LA OBRA PUEDE, HACERSE POR MEDIO DE FERROCARRIL, CAMINONES, ETC., LA TRANSPORTACION

ON LOCAL O LOS COMUNMENTE LLAMADOS "ACARREOS", PUEDEN SER HORIZONTALES O VERTICALES. LOS ACARREOS HORIZONTALES PUEDEN LLEVARSE A CABO CON VAGONETAS, BANDAS TRANSPORTADORAS, VOGUES, CARRETILLAS, CAMIONES Y CAMIONETAS Y LOS VERTICALES CON MALACATES, GRUAS, TORRES ELEVADORAS Y CANILONES.

DEBE TENERSE EN CUENTA PARA EFECTOS DE DETERMINAR EL COSTO DEL MATERIAL EN OBRA (QUE POSTERIORMENTE INTEGRARA EL PRECIO UNITARIO).

2.2.6 DERECHOS Y REGALIAS.

OCCASIONALMENTE Y POR DIVERSAS CIRCUNSTANCIAS, EL COSTO DE UN MATERIAL SE VE AFECTADO DEL PAGO DE CIERTOS DERECHOS Y REGALIAS, COMO PUEDE SER: DERECHOS DE IMPORTACION, DERECHOS DE PAGO Y REGALIAS DE EXPLOTACION.

ASI POR EJEMPLO, HABRA QUE PAGAR LOS DERECHOS DE IMPORTACION CORRESPONDIENTES POR LA UTILIZACION DE MATERIALES DEL EXTRANJERO, COMO EN EL CASO DEL MARMOL DE CARRARA, VIDRIO ESPECIAL O DE GRANDES DIMENSIONES, ETC. EN EL CASO DE QUERER EXPLOTAR Y EXTRAER CIERTO MATERIAL LOCALIZADO EN UNA PROPIEDAD PRIVADA, HABRA DE PAGAR "REGALIAS DE EXPLOTACION DE DICHO PREDIO.

2.2.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.

EL COSTO QUE ORIGINA EL CONCEPTO "ALMACENAMIENTO DE MATERIALES" DEBE APLICARSE A LOS COSTOS INDIRECTOS, Y DENTRO DE ELLOS, ESPECIFICAMENTE AL ASPECTO "ADMINISTRACION DE OBRA", Y NO SER APLICADO AL COSTO DEL MATERIAL YA QUE, EL COSTO EN SI, DE ALMACENES O BODEGAS, TANTO EN EL CASO QUE ALBERGUEN VARIOS MATERIALES O INCLUSIVE DE ALMACENAR UNO SOLO, TENDRAN QUE PRORRATEARSE ENTRE TODOS ESTOS, O AFECTAR A TODOS LOS CONCEPTOS EN QUE ESTE O ESTOS MATERIALES FUEREN UTILIZADOS, LO CUAL DE MUY LABORIOSO, SERIA IMPRACTICO O INEXACTO.

SIN EMBARGO, CABE MENCIONAR, QUE PEDRIA DARSE EL CASO EN QUE POR CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES, FUESE CONVENIENTE CONSIDERAR EL COSTO DE ALMACENAMIENTO INCLUIDO DENTRO DEL COSTO DEL MATERIAL. EJEMPLO DE LO ANTERIOR SERIA ALMACENAMIENTO TRANSICRIO E INTERMEDIO ENTRE DOS ETAPAS DE TRANSPORTACION DE FERROCARRIL O DE PUERTO, EN LA QUE EL MATERIAL DEBA SER ALMACENADO, MIENTRAS ES TRANSPORTADO EN CAMION AL SITIO DE OBRA. OTRO EJEMPLO ES EL DE UNA FOSA PARA ALMACENAMIENTO DE ASFALTO CUYO COSTO TOTAL DEBE AFECTAR AL COSTO DIRECTO DEL ASFALTO.

NO DEBEMOS OLVIDAR QUE HAY CIERTOS MATERIALES QUE REQUIEREN PARA SU CONSERVACION Y CORRECTA UTILIZACION, CONDICIONES ESPECIALES DE ALMACENAMIENTO, ADQUI

RIENDO ESTE ASPECTO IMPORTANCIA CAPITAL EN ESTOS CASOS. EJEMPLO TIPICO DE ESTOS MATERIALES LO CONSTITUYEN EL CEMENTO Y LA DINAMITA.

2.2.8 RIESGOS.

EN LOS DIVERSOS MATERIALES QUE SE EMPLEAN EN UNA OBRA, ESTAN SUJETOS A DISTINTOS RIESGOS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS, DESDE SU TRANSPORTACION HASTA SU UTILIZACION. EL RIESGO GENERALMENTE SE TRADUCE EN UN MAYOR DESPERDICIO QUE EL NORMAL, CONSIDERANDO LAS CONDICIONES DE EMPLEO DE UN MATERIAL.

LOS RIESGOS PODEMOS CLASIFICARLOS EN DOS GRUPOS: NORMALES Y EXTRAORDINARIOS. LOS RIESGOS NORMALES SE REFLEJAN EN UN DESPERDICIO DEL MATERIAL CONSIDERADO ACEPTABLE. SE EXPRESAN COMO UN PORCENTAJE DEL COSTO DEL MATERIAL Y DE LAS CONDICIONES DE SU UTILIZACION, AFECTAN DIRECTAMENTE AL COSTO DEL MATERIAL.

LOS RIESGOS EXTRAORDINARIOS SE TRADUCEN EN UN DESPERDICIO MAYOR QUE EL CONSIDERADO COMO NORMAL, COMO PUEDE SER LA PERDIDA TOTAL O PARCIAL, O EL DETERIORO DE UN MATERIAL. SON CUBIERTOS GENERALMENTE POR SEGUROS ESPECIFICOS, CUYO COSTO DEBE SER CARGADO DIRECTAMENTE AL COSTO DEL MATERIAL. UNO DE LOS EJEMPLOS MAS COMUNES DE ESTE TIPO DE SEGUROS LO CONSTITUYE EL SEGURO DE TRANSPORTACION QUE CUBRE CUALQUIER PERCANCE AL MATERIAL DURANTE ESTA ETAPA. EN CASO DE SUCCEDER UN PERCANCE Y NO ESTAR CUBIERTO EL RIESGO POR UN SEGURO, SE REDUCIRA EL IMPORTE DE LA UTILIDAD CONSIDERADA POR EL CONSTRUCTOR.

2.2.9 EL IVA EN EL COSTO DE LOS MATERIALES.

EN LA INTEGRACION DEL COSTO DIRECTO POR CONCEPTO DE MATERIALES NO SE INCLUYEN LOS IMPORTES ACUMULADOS POR PAGO DE IVA EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE DICHA INTEGRACION. (ADQUISICION, FLETES, MANEJOS, ALMACENAMIENTO, ETC.).

LOS IMPORTES DE LOS IVAS PAGADOS POR EL CONSTRUCTOR A SUS PRESTADORES DE SERVICIOS, SE MANEJAN CONTABLEMENTE EN CUENTAS ESPECIALES QUE REGISTRAN: IVA PAGADO (POR ACREDITAR), IVA TRASLADADO AL CLIENTE (ADICIONAL AL PRECIO UNITARIO PERO NO INTEGRADO A EL), E IVA ENTERADA A SH Y CP (ARTICULO 32-2 DE LA LEY DEL IVA).

II.2.3 OBRA DE MANO.

2.3.1 GENERALIDADES.

LA ORIENTACION QUE SE DARA AL ESTUDIO DE LA MANO DE OBRA EN ESTE CAPITULO, SE ENFOCARA HACIA LA OBTENCION DE TODOS AQUELLOS DATOS QUE POR EL RENGLO ~~N~~ MANO DE OBRA PUEDAN AFECTAR DIRECTA O INDIRECTAMENTE A LA INTEGRACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

LOS SISTEMAS QUE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION SE SIGUE PARA CUBRIR AL TRABAJADOR EL IMPORTE DE SU TRABAJO SON COMUNMENTE LOS SIGUIENTES:

- A) POR DIA.
- B) POR DESTAJO.
- C) POR TAREA.

SERA POR DIA, CUANDO DEBA DARSE AL TRABAJADOR UNA CANTIDAD FIJA POR JORNADA NORMAL DE TRABAJO. SERA POR DESTAJO, SI LA REMUNERACION SE VALORIZA EN BASE A LAS UNIDADES DE TRABAJO EJECUTADAS POR EL TRABAJADOR Y AFECTADAS EN UN PRECIO PREVIAMENTE ACORDADO. EL SISTEMA POR TAREA, CONSISTE EN LA ASIGNACION DE UN TRABAJO DETERMINADO POR DIA, Y AL EJECUTAR EL TRABAJADOR LA TAREA ASIGNADA, PODRA RETIRARSE, RECIBIENDO SU JORNAL DIARIO COMPLETO.

LOS TRES SISTEMAS ANTERIORES TIENEN VENIAJAS Y DESVENTAJAS; PARA DETERMINAR CUAL ES EL MAS ADECUADO EN CADA CASO, HABRA QUE ESTUDIAR Y ANALIZAR LAS CONDICIONES Y TIPO DE TRABAJO POR REALIZAR. EN UNA MISMA OBRA PODRAN EMPLEARSE DIFERENTES SISTEMAS SIMULTANEAMENTE. SIN EMBARGO EN TERMINOS GENERALES, PODEMOS HACER NOTAR QUE LOS TRABAJOS REALIZADOS A DESTAJO, SE TENDRA UN MAYOR RENDIMIENTO PERO MENOR CALIDAD EN LOS TRABAJOS EJECUTADOS. POR DIA, YA QUE ESTANDO A DESTAJO, EL TRABAJADOR TRATARA DE INCREMENTAR SU PRODUCTIVIDAD EN DETRIMENTO DE LA CALIDAD; DE LO ANTERIOR RESULTA PARA EL INGENIERO, LA NECESIDAD DE MANTENER UNA MEJOR Y MAYOR VIGILANCIA SOBRE LOS TRABAJOS QUE SE REALICEN BAJO ESTE SISTEMA. LA EXPERIENCIA DEMUESTRA QUE SI EXISTE UNA ADECUADA VIGILANCIA Y UN ESTRICTO CONTROL DE CALIDAD LABORANDO POR DIA, PUEDEN OBTENER OPTIMOS RESULTADOS A UN BAJO COSTO. EL SISTEMA POR TAREA ES EL MENOR EMPLEADOY SU UTILIZACION ESTA RESTRINGIDA A AQUELLOS TRABAJOS EN LOS QUE EL RIESGO Y LA CALIDAD REQUERIDA SEAN MINIMOS, COMO PUEDEN SER; EXCAVACIONES MENORES, ACARREOS LOCALES Y ESTIBADO DE MADERA Y VARILLA.

EN NUESTRO MEDIO, EL PERSONAL QUE LABORA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION ESTA ORGANIZADO EN DIVERSOS NIVELES JERARQUICOS CUYAS PRICIPALES CATEGORIAS

SON DE: MAESTRO, OFICIAL Y AYUDANTE O PEON, A LAS QUE ASU VEZ, DEPENDIENDO DEL TIPO Y MAGNITUD DE LA OBRA, SE DIVIDEN EN OTRAS TANTAS CATEGORIAS COMO PUEDEN SER: OFICIAL DE PRIMERA, SEGUNDA, CABO, ETC.

2.3.2 SALARIO.

LLAMAMOS SALARIO, EN GENERAL, A LA RETRIBUCION QUE SE HACE AL TRABAJADOR POR SU TRABAJO REALIZADO, A LAS CONDICIONES DE SU REALIZACION Y A LA CAPACIDAD Y PREPARACION DEL TRABAJADOR.

CON EL FIN DE DAR PROTECCION A ESTRATOS MENOS FAVORECIDOS SOCIALMENTE, EN NUESTRO MEDIO EXISTEN LEYES QUE REGULAN LAS RELACIONES LABORALES; POR LO QUE PARA EFECTOS DE ANALISIS Y DETERMINACION DE COSTOS POR MANO DE OBRA, ES INDISPENSABLE CONOCER A FONDO LAS OBLIGACIONES LEGALES CONTRAIDAS POR TODO CONSTRUCTOR AL CONTRATAR PERSONAL OBRERO, YA QUE TALES OBLIGACIONES TIENEN REPERCUSSIONES ECONOMICAS MUY IMPORTANTES, EN LA EVALUACION DE LA EROGACION REAL POR CONCEPTO DE SALARIOS, EN LA PRACTICA COMUN EN EL MEDIO DE LA CONSTRUCCION Y PARA EFECTOS DE ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS POR MANO DE OBRA, LLAMAREMOS:

- A) SALARIO DIARIO, SALARIO BASE O SALARIO NOMINAL, AL QUE SE PAGA EN EFECTIVO AL TRABAJADOR POR DIA TRANSCURRIDO (INCLUYENDO DOMINGOS, VACACIONES O DIAS FESTIVOS), MIENTRAS DURA LA RELACION LABORAL, Y POR EL CUAL FUE CONTRATADO.
- B) SALARIO MINIMO, AL ESTABLECIDO POR LA COMISION NACIONAL DE SALARIOS MINIMOS COMO SALARIO DIARIO MINIMO OBLIGATORIO, PARA LAS VIGENCIAS, ZONAS Y CATEGORIAS DE TRABAJADORES QUE ELIA MISMA ESTABLESE. EN ALGUNAS REGIONES POR LOS PROBLEMAS ECONOMICOS LOCALES, LOS SINDICATOS O ASOCIACIONES GREMIALES ESTABLESEN SALARIOS MINIMOS A LOS QUE LA MENCIONADA COMISION, POR LO QUE EL INGENIERO DEBERA CONSIDERAR EN UN ANALISIS LOS SALARIOS REALMENTE VIGENTES EN LA LOCALIDAD DONDE SE EJECUTARA LA OBRA.
- C) SALARIO REAL, A LA EROGACION TOTAL DEL PATRON POR DIA TRABAJADO, QUE INCLUYE PAGOS DIRECTOS AL TRABAJADOR, PRESTACIONES EN EFECTIVO Y EN ESPECIE, PAGOS AL GOBIERNO POR CONCEPTO DE IMPUESTOS Y PAGOS A INSTITUCIONES DE BENEFICIO SOCIAL.

2.3.3 EL COSTO DIRECTO POR MANO DE OBRA.

AUNQUE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EXISTEN DIVERSAS MODALIDADES A EFECTO DE COBRAR AL TRABAJADOR EL IMPORTE DE SU ESFUERZO, EN ESENCIA COMO SE

MENCIONO AL PRINCIPIO DEL PRESENTE CAPITULO, EL COSTO DE LA MANO DE OBRA ES EL RESULTADO DE PRORRATEAR EL PAGO DE LOS SALARIOS AL PERSONAL QUE INTERVIENE DIRECTAMENTE EN LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS NECESARIOS DEL CONCEPTO POR ANALIZAR, ENTRE LAS UNIDADES DE PRODUCCION EN EL TIEMPO PARA EL QUE SE CALCULA DICHO PAGO. RESTA POR DEFINIR, EL FACTOR DE PRODUCCION DE LA MANO DE OBRA, MAS CONOCIDO EN EL MEDIO DE LA CONSTRUCCION COMO "RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA", Y QUE CORRESPONDE A LAS UNIDADES DE PRODUCCION REALIZADAS POR EL TRABAJADOR O LA CUADRILLA DE TRABAJADORES EN LA UNIDAD DE TIEMPO ESTABLECIDA. ASI POR EJEMPLO, PODRIAMOS HABLAR EN M³/DIA DE UN PEON, HACIENDO EXCAVACIONES MANUALES, TRASPALEOS, ACARREOS EN CARRETILLA, ETC.; TAMBIEN PODEMOS HABLAR DEL RENDIMIENTO EN M³/HORA DE UNA CUADRILLA COMPUESTA POR UN OFICIAL ALBAÑIL CON 7 PEONES, EN LA COLOCACION, VIBRADO Y ENRASADO DE CONCRETO EN CIMENTACIONES, MUROS Y LOSAS, O BIEN EL RENDIMIENTO EN TON./SEMANA DE UNA CUADRILLA DE 5 OFICIALES CON 10 AYUDANTES, HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO EN LA ESTRUCTURA DE UN MUELLE ETC.

II.2.4 EQUIPO.

2.4.1 GENERALIDADES.

QUEDO ESBOZADO EN EL INCISO CORRESPONDIENTE A GENERALIDADES SOBRE PRECIOS UNITARIOS, QUE LA CAPACIDAD DE EJECUCION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, DEBE ESTAR ACORDE CON LA CALIDAD Y CANTIDAD DE SUS ELEMENTOS DE PRODUCCION.

ESTA CIRCUNSTANCIA, PERMITIRA QUE LA EMPRESA DISPONGA, EN EL CASO PARTICULAR DE LA MAQUINARIA, DEL EQUIPO ADECUADO CON EL QUE PUEDE REALIZAR LOS TRABAJOS QUE LE SEAN ENCOMENDADOS, DENTRO DE LOS PLAZOS FIJADOS EN LAS RELACIONES CONTRACTUALES CUMPLIENDO, SIMULTANEAMENTE, CON LAS ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION.

UNA OBRA CUALQUIERA, PUEDE SER EJECUTADA MEDIANTE DIVERSOS PROCEDIMIENTOS Y DETERMINADO EQUIPO; EMPERO, LOGICAMENTE, PARA EJECUTAR DETERMINADO TRABAJO SIEMPRE EXISTIRA AL PROCEDIMIENTO Y DETERMINADO EQUIPO POR MEDIO DE LOS CUALES LAS OPERACIONES DEL CONTRATISTA SON REALIZADAS EN FORMA OPTIMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ECONOMIA.

POR OTRA PARTE, EL MERCADO DE LA CONSTRUCCION SE OFRECE UNA NUTRIDA VARIEDAD DE MAQUINARIA DE DIFERENTES MARCAS, MODELOS, CAPACIDADES Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD. DEBERAN REALIZARSE POR TANTO ESTUDIOS CUIDADOSOS, A FIN DE DE-

TERMINAR CUAL ES LA MAQUINARIA MAS CONVENIENTE PARA LA OPTIMA EJECUCION DE LAS OBRAS EN QUE SE COMPROMETE LA ORGANIZACION CONSTRUCTORA. EL TIEMPO DE UTILIZACION DEL EQUIPO EN RELACION CON FACTORES DE TIPO ECONOMICO, HAN GENERADO LOS CONCEPTOS DE VIDA UTIL Y VIDA ECONOMICA.

2.4.2 VIDA UTIL DE LA MAQUINARIA.

EN TODA MAQUINA, TANTO EN LOS TIEMPOS DE UTILIZACION, COMO DURANTE LOS PERIODOS EN QUE SE ENCUENTRA OCIOSA, SUS DIVERSAS PARTES Y MECANISMOS VAN SUFRIENDO DESGASTES Y DEMERITOS, POR LO QUE CON CIERTA FRECUENCIA MAS O MENOS DETERMINADA Y PREDECIBLE, DICHAS PARTES DEBEN SER REPARADAS O SUSTITUIDAS PARA QUE LA MAQUINA ESTE CONSTANTEMENTE HABILITADA PARA TRABAJAR Y PRODUCIR CON EFICIENCIA Y ECONOMIA. SIN EMBARGO, EN EL TRANSCURSO DEL TIEMPO LLEGA A ENCONTRARSE EN UN ESTADO TOTAL DE DESGASTE Y DETERIORO, QUE SU POSESION Y TRABAJO EN VEZ DE CONSTITUIR UN BIEN DE PRODUCCION, SIGNIFICA UN GRAVAMEN PARA SU PROPIETARIO, LO CUAL OCURRE CUANDO LOS GASTOS QUE SE REQUIEREN PARA QUE LA MAQUINA PRODUZCA, EXCEDEN A LOS RENDIMIENTOS ECONOMICOS OBTENIDOS CON LA MISMA; EN OTRAS PALABRAS LA POSESION Y OPERACION DE TAL MAQUINA REPORTAN PERDIDAS ECONOMICAS Y/O RIESGOS IRRACIONALES.

VIDA UTIL DE UNA MAQUINA ES EL LAPSO DURANTE EL CUAL EL EQUIPO ESTA EN CONDICIONES DE REALIZAR TRABAJO, SIN QUE LOS GASTOS DE SU POSESION EXCEDAN LOS RENDIMIENTOS ECONOMICOS OBTENIDOS POR EL MISMO, POR MINIMOS QUE ESTOS SEAN.

LA VIDA UTIL DE UNA MAQUINA DE MULTIPLES Y COMPLEJOS FACTORES, QUE PUEDEN SER, FALLAS DE FABRICACION CONTRA LOS AGENTES ATMOSFERICOS, DESGASTES EXCESIVOS DEBIDOS A SU USO NORMAL, VIBRACIONES Y FRICCION DE SUS PARTES MOVILES, MANEJO DE DIFERENTES OPERADORES E IRRESPONSABILIDAD DE LOS MISMOS, DESCUIDOS TECNICOS, ETC.

2.2.3 VALOR DE RESCATE.

ANTES DE ENTRAR A LA TEORIA DE LOS COSTOS DEL EQUIPO, ES NECESARIO HABLAR DE SU VALOR DE ADQUISICION, Y SU VALOR DE RESCATE.

SE HA LLAMADO VALOR DE ADQUISICION DE UNA MAQUINA, A SU PRECIO PROMEDIO ACTUAL EN EL MERCADO, PAGADO AL CONTADO. CUANDO EL VALOR DE ADQUISICION DE LA MAQUINA INCLUYE EL VALOR DE LAS LLANTAS Y OTROS ACCESORIOS DE DESGASTE RAPIDO, ESTOS VALORES DEBERAN SER DESCONTADOS DEL VALOR DE ADQUISICION ORIGINAL.

SE ENTIENDE POR VALOR DE RESCATE DE UNA MAQUINA EL VALOR COMERCIAL QUE TIENE LA MISMA AL FINAL DE SU VIDA ECONOMICA. TODA MAQUINA USADA, AUN EN EL CASO DE QUE SOLO AMERITE CONSIDERARSE COMO CHATARRA, TIENE SIEMPRE UN CIERTO VALOR DE RESCATE, COMO UN PORCENTAJE DEL VALOR DE ADQUISICION DE LA MAQUINA, QUE PUEDE VARIAR ENTRE 5% Y 20%, PARA EFECTOS DE OBTENCION DEL COSTO-HORARIO DE OPERACION DE LA MAQUINA, EXISTE TAMBIEN EL CRITERIO DE CONSIDERAR QUE, AL FINALIZAR EL PERIODO DE VIDA ECONOMICA, EL EQUIPO ESTA TOTALMENTE DEPRECIADO CONSIDERANDOSE NULO SU VALOR DE RESCATE.

2.2.4 VIDA ECONOMICA DEL EQUIPO.

SE ENTIENDE POR VIDA ECONOMICA DE UNA MAQUINA, EL PERIODO DURANTE EL CUAL PUEDE ESTA OPERAR EN FORMA EFICIENTE, REALIZANDO UN TRABAJO ECONOMICO, SATISFACTORIO Y OPORTUNO, SIEMPRE Y CUANDO LA MAQUINA SEA CORRECTAMENTE CONSERVADA Y MANTENIDA. SE CONSIGNARON EN LOS PARRAFOS ANTERIORES LAS CAUSAS PRINCIPALES POR LAS QUE TODA MAQUINA, A PARTIR DEL MOMENTO EN QUE EMPIEZA A SER UTILIZADA EN LAS LABORES DE CONSTRUCCION QUE LE CORRESPONDEN, VAN SUFRIENDO UN CONSTANTE DEMERITO, POR LO QUE, PARA CONSERVARLA EN CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO SATISFACTORIO, REQUIERE CONSTANTES EROGACIONES Y GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO, A MEDIDA QUE AUMENTA EL USO DE LA MAQUINA, LA PRODUCTIVIDAD DE LA MISMA, TIENDE A DISMINUIR Y SUS COSTOS DE OPERACION VAN EN CONSTANTE AUMENTO COMO CONSECUENCIA DE LOS GASTOS CADA VEZ MAYORES DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO; ASI COMO POR AVERIAS CADA VEZ MAS FRECUENTES QUE SUFRE, MISMAS QUE VAN AUMENTANDO SUS TIEMPOS MUERTOS O IMPRODUCTIVOS, REDUCIENDO POR TANTO SU "DISPONIBILIDAD" LLEGANDO INCLUSO A AFECTAR LA PRODUCTIVIDAD DE OTRAS MAQUINAS QUE SE ENCUENTRAN ABASTECIENDO A LA PRIMERA O TRABAJANDO CONJUNTAMENTE CON ELLA EN LA EJECUCION DE CIERTO TRABAJO.

DE LA OBSERVACION DE "REGISTROS CUIDADOSOS Y DETALLADOS" DE LOS COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE UNA MAQUINA, FACILMENTE SE DETERMINARA QUE, DESPUES DE CIERTO PERIODO CUANDO LOS COSTOS DE OPERACION DE LA MISMA SON CADA VEZ MAYORES QUE EL PROMEDIO DE COSTOS OBTENIDOS DURANTE SUS OPERACIONES ANTERIORES LA MAQUINA HABRA LLEGADO A SU FIN DE SU PERIODO DE VIDA ECONOMICA, A PARTIR DE LA CUAL RESULTARA ANTIECONOMICA.

2.4.5 COSTO HORARIO DE OPERACION DE MAQUINARIA.

LA PRACTICA DE MUCHOS AÑOS, HA ENSEÑADO LA CONVENIENCIA DE ESTRUCTURAR TODOS LOS ANALISIS DE COSTOS SOBRE LA BASE DEL COSTO DE OPERACION POR HORAS DE LAS MAQUINAS Y DEMAS ELEMENTOS QUE CONCURREN A LA EJECUCION DE UN TRABAJO, YA QUE A SU VEZ LOS RENDIMIENTOS DE LAS MAQUINAS, SIEMPRE SE EXPRESAN EN FUNCION DE CADA HORA DE TRABAJO. EL COSTO HORARIO POR EQUIPO, ES EL QUE SE DERIVA DEL USO CORRECTO DE LAS MAQUINAS ADECUADAS Y NECESARIAS PARA LA EJECUCION DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO, CONFORME A LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES Y EL CONTRATO SE INTEGRAN POR LOS SIGUIENTES CARGOS, FIJOS, POR CONSUMO Y POR OPERACION.

II.2.5 COSTOS INDIRECTOS.

2.5.1 GENERALIDADES.

LOS COSTOS INDIRECTOS APLICABLES A UNA OBRA O A LOS DIVERSOS CONCEPTOS DE TRABAJO QUE FORMAN PARTE DE LA MISMA, SON TODOS AQUELLOS COSTOS GENERALES QUE POR NATURALEZA INTRINSECA, SON DE APLICACION A TODOS Y CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO QUE FORMAN PARTE DE UNA OBRA DETERMINADA, O DE DOS O MAS OBRAS EJECUTADAS POR UNA EMPRESA CONSTRUCTORA; ES DECIR, LOS GASTOS GENERALES QUE EJERCE LA EMPRESA PARA HACER POSIBLE LA PROSECUION DE TODAS SUS OPERACIONES EN LAS OBRAS A SU CARGO.

LOS COSTOS INDIRECTOS PROPIOS DE CADA OBRA EN PARTICULAR, SON PERFECTAMENTE PREVISIBLES Y SE PUEDEN ANALIZAR Y ESTIMAR, PREVIAMENTE POR LO MENOS DENTRO DEL MISMO ORDEN DE APROXIMACION DE LOS COSTOS DIRECTOS. SE PUEDEN, POR OTRA PARTE, CONTROLAR DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA, PARA MANTENERLOS DENTRO DE LOS LIMITES PREFIJADOS.

- ._ ADMINISTRACION CENTRAL.
- ._ ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES DE LA OBRA.
- ._ FINANCIAMIENTO.
- ._ FINANZAS Y SEGUROS.
- ._ IMPREVISTOS.

II.3 ANTEPRESUPUESTO, PRESUPUESTO Y FORMAS DE CONTRATACION.

3.1.1 ANTEPRESUPUESTO.

LA CONFECCION DE UNA OFERTA ES UNA DE LAS LABORES MAS DELICADAS DE LA PROFESION Y EN ESPECIAL DEL TECNICO DE LA CONTRATACION. SI CON EL PROYECTO VIENE ADJUNTO UN ESTADO DE MEDICIONES, NOS REMITIREMOS A EL EXACTAMENTE, Y SI OBSERVAMOS ERRORES, OLVIDOS O OMISIONES, LO HAREMOS NOTAR EN NOTAS MARGINALES APARTE.

PERO SI EL CONCURSANTE DEBE HACER UN ESTADO DE MEDICIONES, LO CONFECCIONARA CUIDÁNDOSE AL ORDEN QUE ANTES HEMOS ESTABLECIDO, APLICADO A CADA PARTIDA EL PRECIO UNITARIO QUE LA EMPRESA CONSIDERE, DEL RESULTADO DE SUS CALCULOS PREVIOS, TENIENDO EN CUENTA EL PROYECTO, Y SITUACION DE LA OBRA. EN ESTE PRECIO UNITARIO SE INCLUIRA EL COEFICIENTE DE RECARGO QUE REPRESENTEN LOS GASTOS GENERALES IMPUESTOS, Y BENEFICIO INDUSTRIAL. TAMBIEN PUEDE PONERSE GLOBAL AL FINAL SOBRE EL COSTE DE EJECUCION.

EN LA REDACCION DE CADA CONCEPTO DEBE DEJARSE BIEN ESPECIFICADO LA CALIDAD Y TIPO DE MATERIALES A EMPLEAR Y LA FORMA DE EJECUCION DEL MISMO.

PARA LA FORMULACION DE LOS PROYECTOS RECIBIDOS, APLICANDOLOS SI ES NECESARIO, AMPLIANDOLOS SI ES NECESARIO, CON LOS DETALLES TECNICOS CONSTRUCTIVOS, ESTUDIANDO UNA PREVIA PLANIFICACION DE LOS TIEMPOS DE EMPLEO DE MATERIALES, Y MANO DE OBRA, DE ACUERDO CON EL TIPO DE CONSTRUCCION, Y EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA. SE CONFECCIONARAN UNOS ESTADOS DE MEDICIONES, LISTAS DE CARPINTERIA Y RESEÑA DE INSTALACIONES Y OFICIOS A SUBCONTRATAR, DE ACUERDO AL PLIEGO DE CONDICIONES DE LA OBRA, Y DE LOS DESEOS DEL CLIENTE. PREVIAMENTE SE REDACTARA UN BORRADOR DE PRESUPUESTO QUE SE SOMETERA A LA GERENCIA, SE LLEVARA UN FICHERO GENERAL DE LOS PRECIOS DESCOMPUESTOS CON LOS VALORES DE COSTE DE MATERIALES, Y DE MANO DE OBRA PUESTO AL DIA, PARA LOS PRESUPUESTOS IMPORTANTES, SERA CONVENIENTE CONFECCIONAR UNOS PRECIOS UNITARIOS ESPECIALES SI EN LA OBRA SE PREVEN VISIONES INTERPOLADOS CON EL FICHERO GENERAL, Y ADAPTADOS A LAS CONDICIONES PECULIARES DE LA OBRA PROYECTADA.

3.1.2 PRECIOS UNITARIOS.

PRECIO UNITARIO: ES LA REMUNERACION O PAGO EN MONEDA, QUE EL CONTRATANTE CUMPLE AL CONTRATISTA, POR UNIDAD DE OBRA Y POR CONCEPTO DE TRABAJO QUE EJECUTE, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES.

ESPECIFICACIONES: SON EL CONJUNTO DE REQUERIMIENTOS EXIGIDOS EN LOS PROYECTOS Y PRESUPUESTOS PARA DEFINIR CON PRECISION Y CLARIDAD EL ALCANCE DE LOS CON

CEPTOS DE TRABAJO LAS ESPECIFICACIONES DE UN CONCEPTO EN PARTICULAR, DEBEN CON TENER LAS SIGUIENTES DEFINICIONES:

- A) DESCRIPCION DEL CONCEPTO.
- B) MATERIALES QUE INTERVIENEN, Y SU CALIDAD.
- C) ALCANCE DE LA EJECUCION DEL CONCEPTO.
- D) MEDICIONES PARA FINES DE PAGO.
- E) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

II.3.2 PRESUPUESTO.

3.2.1 GENERALIDADES.

ACTUALMENTE SE SOLICITA AL CONSTRUCTOR, UN PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA EN CUESTION, EL CUAL NECESITA ESTAR ELABORADO EN FORMA OBJETIVA Y ORDENADA. LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES POR SU PARTE EXIGEN DE IGUAL FORMA A LOS CONSTRUCTORES QUE PRETENDEN TRABAJAR PARA ELIAS, LA ELABORACION DE PRESUPUESTO EN EL CUAL SE TIENE QUE HACER EL ANALISIS DEL COSTO DE CADA CONCEPTO QUE INTERVENGA EN AL CONSTRUCCION DE LA OBRA. PARA EL CONSTRUCTOR PARTICULAR SE HACE NECESARIO CONOCER ANTICIPADA Y DETALLADAMENTE EL COSTO DE CADA CONCEPTO DE SU OBRA, ADEMAS DE RAZONES DE FINANCIAMIENTO O INVERSION, COMO AYUDA PARA CONTROLAR LOS COSTOS DIRECTOS DURANTE LA CONSTRUCCION, TANTO EN MANO DE OBRA COMO EN MATERIALES, AYUDANDOSE TAMBIEN A PROGRAMAR EL TIEMPO DE DURACION DE SU OBRA.

3.2.2 DEFINICION DE PRESUPUESTO.

POR LO ANTES EXPUESTO DEFINIREMOS AL PRESUPUESTO COMO SISTEMATIZACION PARA DETERMINAR EL COSTO REAL DE LA CONSTRUCCION, CONSIGNANDO DENTRO DE EL TODOS LOS PRECIOS UNITARIOS ASI OBTENIDOS, ES DECIR QUE CONTENDRA A LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS, POR REGLA GENERAL SE DISPONE A POCO TIEMPO PARA LA ELABORACION RAPIDA DE PRESUPUESTOS, ES POR ESTO QUE SE HACE NECESARIO ESTABLECER FORMATOS QUE FACILITEN LA ELABORACION RAPIDA DE PRESUPUESTOS.

II.3.3 FORMAS DE CONTRATACION.

3.3.1 GENERALIDADES.

EL CONTRATO ES EL INSTRUMENTO LEGAL QUE REGLAMENTA LAS RELACIONES ENTRE DOS

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA CONSECUION DE UN FIEL

EN LA REPUBLICA MEXICANA SE ACOSTUMBRA DIVIDIRLO EN DOS PARTES.

- 1.- DECLARACIONES; DONDE SE ENUNCIAN LAS INTENCIONES, PERSONALIDADES, Y CAPACIDADES DE LAS PARTES.
- 2.- CLAUSULAS; QUE ESTABLECEN LOS DERECHOS, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS PARTES.

ESTAS CLAUSULAS EN CONSTRUCCION, RECOMENDAMOS TENGAN COMO MINIMO ACLARADOS LOS CONCEPTOS SIGUIENTES:

- A) OBJETO DEL CONTRATO.
- B) IMPORTE DEL CONTRATO.
- C) FORMA DE PAGO.
- D) TIEMPO DE CONSTRUCCION.
- E) REDUCCION DE TRABAJOS.
- F) ALIMENTO DE TRABAJO.
- G) CONTINGENCIAS IMPREVISTAS DE FUERZA MAYOR.
- H) CONTINGENCIAS PREVISTAS EN EL CONTRATO.
- I) RELACIONES CON TERCEROS.
- J) GARANTIAS.
- K) RESPONSABILIDADES.
- L) OBLIGACIONES.
- M) SANCIONES.
- D) ARBITRAJE.

3.3.2 CARACTERISTICAS LEGALES.

SEGUN NUESTROS ORDENAMIENTOS LEGALES EXISTE DOS TIPOS DE CONTRATACION:

- 1.- DE PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES: (DE ADMINISTRACION).
- 2.- DE COMPROMISO EMPRESARIAL: (POR PRECIOS UNITARIOS, PRECIO ALZADO).

II.4. VARIABLES QUE INCIDEN EN EL VALOR DE UN EDIFICIO.

II.4.1 GENERALIDADES.

SE PODRIA DEFINIR AVALUO COMO "EL PROCEDIMIENTO DE ESTIMAR EL PRECIO JUSTO DE UNA COSA, UN PRODUCTO O UN SERVICIO".

AL HABLAR DE UN AVALUO DE TERRENOS Y/O CONSTRUCCIONES DIRIAMOS QUE "ES EL - PROCEDIMIENTO DE ESTIMAR EL PRECIO JUSTO DE UN TERRENO Y/O CONSTRUCCION". EXISTEN VARIAS MANERAS DE DEFINIR ESTA DISCIPLINA, SIN EMBARGO CREEMOS QUE LA ESENCIA QUEDARA COMO COMUN DENOMINADOR EN CUALQUIERA QUE INSTARA ESTE CONCEPTO.

II.4.2 TIPOS DE AVALUOS.

LOS AVALUOS SE PRACTICAN PARA DIVERSOS FINES PUDIENDOSE ENMARCAR DOS TIPOS DE AVALUOS; AVALUO COMERCIAL Y AVALUO CATASTRAL.

AVALUO COMERCIAL:

PARA DAR UNA DEFINICION DE ESTE AVALUO, DIREMOS QUE SE ENTIENDE COMO VALOR COMERCIAL DE UN BIEN RAIZ A LA CANTIDAD EXPRESADA EN MONEDA JUSTA, QUE SE PODRIA OBTENER POR UNA PROPIEDAD EN UN MERCADO ABIERTO Y EN UNA FECHA DETERMINADA. ESTE TIPO DE AVALUO ES EL PRECIO EN EL QUE EL PROPIETARIO ESTARA DISPUESTO A VENDER Y EL COMPRADOR A PAGAR POR UN TERRENO Y/O UNA CONSTRUCCION EN CONDICIONES NORMALES DE MERCADO, EL CUAL DEBE REFERIRSE A UNA FECHA DETERMINADA YA QUE EL VALOR COMERCIAL ESTA SUJETO A CAMBIOS Y, EL BIEN RAIZ ES UNA MERCANCIA, SUJETA A LA LEY DE LA OFERTA Y LA DEMANDA, DENTRO DEL AVALUO COMERCIAL SE PRACTICAN DOS TIPOS:

A) AVALUO HIPOTECARIO.

B) AVALUO FINANCIERO.

A) AVALUO HIPOTECARIO: ES EL QUE SE REALIZA PARA FINES DE DAR UN TERRENO Y O CONSTRUCCION EN GARANTIA DE UN PRESTAMO, INDEMNIZACIONES EN CASO DE EXPROPIACION TOTAL O PARCIAL; PERO SIEMPRE EL AVALUO SOLICITADO PRECISARA EL VALOR COMERCIAL Y ES PRACTICADO POR UNA INSTITUCION DE CREDITO AUTORIZADA.

B) AVALUO FINANCIERO: ES EL QUE SE PRACTICA AL IGUAL QUE EL AVALUO HIPOTECA RIO, POR UNA INSTITUCION DE CREDITO AUTORIZADA; SIENDO LA BASE PARA DAR CUMPLIMIENTO A LA LEY SOBRE EL IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y OTRAS DISPOSICIONES FISCALES, TALES COMO: COMPRA-VENTA, CESION DE DERECHOS, ETC., DADO QUE LOS NOTARIOS DEBEN PRESENTAR UN AVALUO FIDUCIARIO.

AVALUO CATASTRAL: ES EL QUE PRACTICA LA TESORERIA DEL DEPARTAMENTO DEL DIS-

TRITO FEDERAL, A TRAVES DE LA DIRECCION GENERAL DE CATASTRO DE IMPUESTO PREDIAL PARA DETERMINAR CON MAYOR EQUIDAD EL IMPUESTO PREDIAL SOBRE UN BIEN RAIZ, PARA LA DETERMINACION DE UNA INDEMNIZACION EN CASO DE EXPROPIACION O PARA FIJAR UN GRAVAMEN SOBRE LOS BIENES RAICES SUJETOS A COOPERACION PARA OBRAS DE SERVICIO.

II.4.3 PERFIL DEL VALUADOR.

EL VALUADOR ES UN TECNICO, AL QUE LA SOCIEDAD RECURRE COMO CONSULTOR, NO ES UNA PERSONA QUE IMPONE O DA EL VALOR, ES UN ANALISIS QUE ENCUENTRA UN VALOR.

EN SU DICTAMEN SE BASARAN DIVERSAS OPERACIONES TALES COMO: COMPRA-VENTA, SE GUROS, HIPOTECAS, PERITAJES, SE DEMANDAN DAÑOS ETC.

EL VALUADOR DEBE SER UNA PERSONA PROFESIONAL Y QUE SE ENCUENTRE ACTUALIZADO EN MATERIA DE CONSTRUCCION PUESTO QUE ESTA DEBE ESTAR LIGADA A EL. ASIMISMO, SU CONOCIMIENTO REAL DE LOS VALORES DADOS POR LA OFERTA Y DEMANDA, VALORES DE MERCADO, VALORES FISICOS Y COMERCIALES, VALORES DE REPOSICION, VALORES CATASTRALES, DE CAPITALIZACION ETC., PARA UN ACEPTADO ANALISIS DE VALOR: DADO QUE EL VALUADOR ES UN CONSULTOR, DEBERA ESTAR AL TANTO DE LA LEGISLACION RELACIONADA CON LA PROPIEDAD RAIZ, DEBE TENER CONTACTO CONSTANTE CON CONTADORES, ECONOMISTAS, ABOGADOS Y NOTARIOS QUIENES MANEJAN EL ASPECTO LEGAL Y FISCAL DE UN BIEN RAIZ. LA DINAMICA EXIGE CONFIANZA, PARTE IMPORTANTE DEL ERARIO NACIONAL SE FORMA CON LA RECAUDACION EFECTUADA EN BASE AL CRITERIO DEL VALUADOR.

EL EXITO DE UN FALLO TANTO FISCAL COMO JUDICIAL SE DEBE A UN BUEN AVALUO. EN RESUMEN PODRIAMOS CONCLUIR CON LA FRASE DEL ING. MIGUEL HERRERA LAZO, "EN LOS DICTAMENES VALUATORIOS, LA DECISION HA DE SER RECTA, FUNDADA LIMPIA DE SUISIONES QUE LA FALSEEN, LA VERDAD DEBE SOBREPONERSE A LOS APREMIOS AMISTOSOS A LAS EXIGENCIAS AUTORITARIAS Y A LOS INCENTIVOS TECNARIOS".

II.4.5 VALUACION DE CONSTRUCCIONES.

EL PROCEDIMIENTO PARA OBTENER EL AVALUO DE UNA EDIFICACION ES EL SIGUIENTE: SE TOMA EN CONSIDERACION LA SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA, EL VALOR UNITARIO DE LA CONSTRUCCION Y UN COEFICIENTE QUE TOMA EN CUENTA LA EDAD Y GRADO DE CONSERVACION. PARA OBTENER EL VALOR UNITARIO DE UNA CONSTRUCCION MINUCIOSA DE LA EDIFICACION EN CUESTION.

EN ESTA DESCRIPCION DEBEN CONTEMPLARSE LO SIGUIENTE: LA ESTRUCTURA, CIMENTA CION, ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES COMPLEMENTARIOS DE ESTRUCTURA: MUROS

BARDAS, APLANADOS Y PLAFONES: INSTALACIONES BASICAS: ELECTRICA, HIDRAULICA Y SANITARIA, ESPECIALES, ACABADOS, RECUBRIMIENTOS INTERIORES: PINTURA, LAMBRINES PISOS Y ESCALERAS: ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS EXTERIORES; FACHADA Y DECORATIVOS MUEBLES, BAÑO Y COCINA: COMPLEMENTOS: HERRERIA, CARPINTERIA Y VIDRIERIA: ESPECIALES: VARIOS.

CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES.

POR SU TIPO SE CLASIFICAN EN ANTIGUAS Y MODERNAS.

ANTIGUAS:

CONSTRUIDAS CON MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION DE HACE MAS DE 40 AÑOS, SIN QUE SE PRESENTEN REPARACIONES O MODIFICACIONES MAYORES.

MODERNAS:

LAS CONSTRUIDAS O REMODELADAS CON PROCEDIMIENTOS DE HACE MENOS DE 40 AÑOS.

A SU VEZ LAS EDIFICACIONES MODERNAS SE CLASIFICAN EN COMUNES E INDUSTRIALES.

COMUNES:

UNIFAMILIAR: CASA HABITACION.

MULTIFAMILIAR MAYOR O IGUAL A CINCO NIVELES: EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS,

MULTIFAMILIAR MAYOR DE CINCO NIVELES: EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS.

OFICINAS MENOR O IGUAL A CINCO NIVELES: EDIFICIOS DE OFICINAS.

OFICINA MAYOR DE CINCO NIVELES.

COMERCIOS:

EDIFICIOS O PARTE DE ELLOS DESTINADOS AL COMERCIO.

ESTACIONAMIENTOS:

LUGARES DESTINADOS PARA EL APARCAMIENTO DE VEHICULOS.

CONSTRUCCIONES TEMPORALES:

CUBIERTAS Y COBERTIZOS.

BODEGAS:

EDIFICIOS SEMEJANTES A NAVES INDUSTRIALES, PERO SIN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PROPIOS DE ESTAS.

INDUSTRIALES:

EDIFICIOS DESTINADOS AL PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

CISTERNAS PILETAS Y TANQUES A NIVEL O ELEVADOS, NORMALMENTE CONSTRUIDOS DE CONCRETO O DE ACERO INDUSTRIAL.

CHIMENEAS:

ELEMENTOS DE ALGUNAS INSTALACIONES INDUSTRIALES MEDIANTE LAS CUALES SE EXPULSA A DETERMINADA ALTURA GASES DE COMBUSTIBLES.

SILOS:

EDIFICACIONES DESTINADAS AL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES GRANULARES.

POR SU CLASE LAS EDIFICACIONES SE CLASIFICAN EN :

- 1.- POPULAR.
- 2.- ECONOMICA.
- 3.- MEDIA (REGULAR).
- 4.- BUENA.
- 5.- ESPECIAL (MUY BUENA).

POR SU PRESENTACION (CATEGORIA), LA CUAL SE ENCUENTRA DEFINIDA TOMANDO EN CUENTA SUS ACABADOS ASI COMO POR SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, SE DENOMINARA SIMPLEMENTE 1, 2 O 3.

OBTENCION DEL COEFICIENTE DE EDAD Y GRADO DE CONSERVACION EL GRADO DE CONSERVACION SE DEFINIRA COMO SIGUE:

- 5 MUY BUENO: AQUEL QUE HA CONSERVADO EL ASPECTO DE LA EDIFICACION EN FORMA DECOROSA, CON INSTALACIONES FUNCIONANDO ADECUADAMENTE.
- 3 NORMAL : AQUEL QUE PRESENTA A LA EDIFICACION EN DECOROSA COMO NUEVA.
- 1 MUY MALO : CUANDO NO SE HA PROPORCIONADO MANTENIMIENTO A LA EDIFICACION, HABIENDO NECESITADO.

II.5 CREDITOS HIPOTECAS, FINANCIAMIENTOS.

II.5.1 GENERALIDADES.

LA FUNCION BASICA DE LA ALTA ADMINISTRACION DE UNA EMPRESA, Y QUE ES CRUCIAL PARA EL BIENESTAR DE LA MISMA, ES UN ADECUADO FINANCIAMIENTO, PRESUPUESTO Y ADMINISTRACION DEL CAPITAL SE PUEDE DEFINIR COMO LA SERIE DE DECISIONES TOMADAS POR INDIVIDUOS Y EMPRESAS CON RELACION AL MONTO, ORIGEN Y APLICACION DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA SATISFACER OBJETIVOS FUTUROS. EL TEMA DEL PRESUPUESTO DE CAPITAL ABARCA LOS PUNTOS SIGUIENTES:

- 1.- FORMA DE OBTENCION Y ORIGEN DEL CAPITAL.
- 2.- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE PROYECTOS INDIVIDUALES (Y DE COMBINACION DE PROYECTO) DE CAPITAL.
- 3.- FIJACION DE ESTANDARES PARA ACEPTACION DE PROYECTOS.
- 4.- SELECCION FINAL DE PROYECTOS.
- 5.- EXAMEN DE LAS INVERSIONES YA HECHAS.

EN ESTE CAPITULO SE PRESENTARAN ASPECTOS RELATIVOS AL ORIGEN DEL CAPITAL, A LA FIJACION DE ESTANDARES PARA LA ACEPTACION DE PROYECTOS, A LA SELECCION ENTRE PROYECTOS INDEPENDIENTES Y AL EXAMEN DE LAS INVERSIONES YA HECHAS.

II.5.2 FINANCIAMIENTO DEL CAPITAL.

AUN CUANDO EL ANALISTA DE ESTUDIOS ECONOMICOS CASI NUNCA TIENE NADA QUE VER CON LA OBTENCION DE CAPITAL PARA PROYECTOS, EL CONOCER POR QUE METODO SE OBTENDRA EL CAPITAL Y SI ESTE SERA PROPIO O AJENO, SI PUEDE SERLE DE MUCHA UTILIDAD YA QUE LOS COSTOS DE OBTENCION DEL CAPITAL Y LAS RESTRICCIONES QUE SE PUEDEN SER MUY DIFERENTES. MUCHOS PROYECTOS BIEN CONCEBIDOS HAN FRACASADO DEBIDO A FINANCIAMIENTO INADECUADO O DEMASIADO COSTOSO. LOS ESTUDIOS ECONOMICOS SE PUEDEN ELABORAR DESDE DOS PUNTOS DE VISTA DIFERENTES RELATIVOS AL CAPITAL USADO. UNO DE ELLOS TOMA EN CUENTA EL CAPITAL TOTAL UTILIZADO INDEPENDIEMENTE DE SU ORIGEN: POR MEDIO DE ESTE SISTEMA SE EVALUA EL PROYECTO Y NO LOS INTERESES DE UN GRUPO CUALQUIERA DE PROVEEDORES DE CAPITAL. EN EL OTRO LA INVERSION PROPUESTA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS PROVEEDORES DEL CAPITAL PROPIO; AQUI LA PREOCUPACION SON LOS INTERESES DE LOS DUEÑOS ACTUALES DE UN NEGOCIO. POR LO TANTO EL INGENIERO DEDICADO A LA ELABORACION DE ESTUDIOS ECONOMICOS Y A LA TOMA DE DECISIONES ECONOMICAS DEBE TENER UN CONOCIMIENTO DE LOS VARIOS METODOS PARA LA OBTENCION DE CADA UNO DE LOS METODOS DE FINANCIAMIENTO QUE SE USAN.

II 5.3 DIFERENCIAS BASICAS ENTRE CAPITAL PROPIO Y AJENO.

1.- EL CAPITAL PROPIO ES SUMINISTRADO Y USADO POR SUS DUEÑOS CON LA ESPERANZA QUE LES REDITUE UNA UTILIDAD, NO HAY LA SEGURIDAD QUE DE HECHO SE OBTENDRA UNA UTILIDAD O QUE SE RECUPERARA EL CAPITAL INVERTIDO. ESTOS FONDOS NO TIENEN LIMITACIONES EN CUANTO A SU USO, EXCEPTO A LAS QUE IMPONGAN LOS MISMOS DUEÑOS. NO HAY COSTO ALGUNO POR EL USO DE ESTE CAPITAL, EN EL SENTIDO ORDINARIO DE LO QUE ES UN COSTO DEDUCIBLE DE IMPUESTOS.

2.- CUANDO SE USAN FONDOS TOMADOS EN PRESTAMO HAY QUE PAGAR UNA TASA DE INTERES FIJA A LOS PROVEEDORES DE LOS MISMOS Y HAY QUE REEMBOLSAR LA DEUDA EN UNA FECHA FIJADA DE ANTEMANO. LOS PROVEEDORES DEL CAPITAL AJENO NO PARTICIPAN DE LAS UTILIDADES RESULTANTES DEL USO DEL CAPITAL Y LOS INTERESES QUE RECIBEN PROVIENEN, COMO ES NATURAL, DE LOS INGRESOS, EN MUCHOS CASOS EL PRESTATARIO DA ALGUNA GARANTIA PARA ASEGURAR QUE REEMBOLSARA EL DINERO. CON MUCHA FRECUENCIA, LOS TERMINOS DEL PRESTAMO PUEDEN INCLUIR ALGUNAS RESTRICCIONES CON RESPECTO AL USO QUE DEBA DAR A LOS FONDOS Y EN ALGUNOS CASOS LA RESTRICCION PUEDE SER CON RELACION A CREDITOS FUTUROS.

II.5.4 PROPIEDAD INDIVIDUAL.

HAY VARIOS TIPOS DE ORGANIZACION DE NEGOCIOS QUE SE HAN DESARROLLADO Y SE EMPLEAN PARA OBTENER Y USAR CAPITAL EN EMPRESAS DE NEGOCIOS, LA FORMA MAS SENCILLA Y ANTIGUA ES DE LA PROPIEDAD INDIVIDUAL. EN ESTA, UN INDIVIDUO USA SU PROPIO CAPITAL PARA ESTABLECER UN NEGOCIO; ES EL UNICO DUEÑO Y PROVEEDOR DEL CAPITAL PROPIO; EL CONTROLA LA EMPRESA Y ES TITULAR DE CUALQUIER BENEFICIO Y UTILIDAD QUE SE OBTENGA; Y EL ES EL UNICO QUE ABSORBE LAS PERDIDAS QUE HAYA.

II.5.5 LA SOCIEDAD.

UNA SOLUCION OBVIA AL LIMITADO MONTO DEL CAPITAL QUE POR LO GENERAL PUEDE OBTENER LA ORGANIZACION DE PROPIEDAD INDIVIDUAL, ES QUE DOS O MAS PERSONAS SE ASOCIEN Y CONBIENEN SUS RECURSOS PARA OBTENER EL CAPITAL REQUERIDO.

LA SOCIEDAD TIENE VARIAS VENTAJAS, ESTA SUJETA A MUY POCOS REQUISITOS LEGALES EN CUANTO A SUS CUENTAS, PROCEDIMIENTOS, CUESTIONES FISCALES Y OTROS DETALLES DE OPERACION. LA DISOLUCION DE LA SOCIEDAD SE PUEDE LLEVAR A CABO EN CUALQUIER MOMENTO, POR EL MERO CONSENTIMIENTO DE LOS SOCIOS, SIN QUE PRACTICAMENTE SE TOMEN EN CONSIDERACION A PERSONAS EXTERNAS. LA SOCIEDAD OFRECE UN SISTE-

MA SENCILLO POR MEDIO DEL CUAL DOS PERSONAS DE HABILIDADES DIFERENTES PUEDEN EMPRENDER NEGOCIOS, CADA UNA DE ELLAS A CARGO DE LO QUE MEJOR PUEDEN MANEJAR; ESTA ES CON FRECUENCIA EL CASO CUANDO UNO DE LOS SOCIOS ES UN TECNICO Y EL OTRO UN VENDEDOR. SIN EMBARGO, LA SOCIEDAD TIENE CUATRO SERIAS DESVENTAJAS, EN PRIMER LUGAR, EL MONTO DE CAPITAL QUE SE PUEDE REUNIR DEFINITIVAMENTE ES LIMITADO. EN SEGUNDO LUGAR, LA DURACION DE LA SOCIEDAD ESTA DETERMINADA POR LOS AÑOS DE VIDA DE CADA UNO DE LOS SOCIOS EN LO INDIVIDUAL. AL MORIR CUALQUIERA DE LOS SOCIOS, DESAPARECE LA SOCIEDAD EN FORMA AUTOMATICA. EN TERCER LUGAR, SE PUEDEN PRESENTAR DESAVENENCIAS SERIAS ENTRE LOS SOCIOS, CADA UNO DE LOS MIEMBROS DE LA SOCIEDAD ES RESPONSABLE DE TODAS LAS DEUDAS DE LA SOCIEDAD. ESTA DESVENTAJA EN PARTICULAR ES UNA DE LAS MAS SERIAS.

II.5.6 FINANCIAMIENTO CON CAPITAL AJENO.

HAY MUCHAS SITUACIONES EN LAS CUALES ES PREFERIBLE USAR CAPITAL PRESTADO Y NO CAPITAL PROPIO. LAS EXPANSIONES A BASE DE CAPITAL PROPIO, REQUIEREN O QUE LOS DUEÑOS SUMINISTREN MAS CAPITAL O QUE VENDAN ACCIONES ADICIONALES A OTRAS PERSONAS, RESULTANDO ESTO ULTIMO ES UN MEJOR PORCENTAJE EL CAPITAL PARA LOS ANTIGUOS ACCIONISTAS. EN CASO DE QUE EL CAPITAL ADICIONAL SE NECESITE DURANTE UN PERIODO BASTANTE DEFINIDO Y HAYA MUCHA SEGURIDAD DE QUE EL FLUJO ACTUAL O FUTURO DE EFECTIVO PUEDA PAGAR LOS COSTOS Y PREVEER LO NECESARIO PARA REEMBOLSAR EL CAPITAL TOMADO A PRESTAMO, PUEDE SER BENEFICO PARA LOS ACCIONISTAS EL OBTENER EL CAPITAL NECESARIO SOLICITANDOLO EN PRESTAMO.

SI SE NECESITA CAPITAL AJENO ADICIONAL SOLO POR UN PERIODO DE TIEMPO CORTO POR LO GENERAL MENOR DE CINCO AÑOS Y CON MAS FRECUENCIA MENOR DE DOS AÑOS, ESTE SE PUEDE PEDIR PRESTADO A UN BANCO O A OTRA INSTITUCION DE CREDITO FIRMANDO UN DOCUMENTO A CORTO PLAZO, ESTE DOCUMENTO ES SIMPLEMENTE UNA PROMESA DE REEMBOLSAR EL MONTO TOMADO A PRESTAMO, CON INTERESES, EN UNA FECHA O FECHAS FUTURAS FIJAS. LA AGENCIA QUE CONCEDE EL PRESTAMO PUEDE REQUERIR QUE LE DE UNA GARANTIA DEL PRESTAMO ALGO DE VALOR TANGIBLE O AL MENOS SE ASEGURARA DE QUE LA SITUACION FINANCIERA DEL PRESTATARIO SEA TAL EL RIESGO QUE SE CORRA SEA MINIMO SI EL CAPITAL SE OBTIENE POR MEDIO DE PRESTAMOS A CORTO PLAZO. LA CORPORACION SE ENFRENTA A LA DISYUNTIVA DE NO NECESITAR EL CAPITAL DURANTE LARGO TIEMPO O DE REFINANCIAR EL PRESTAMO MAS O MENOS CADA DOS AÑOS. OBIAMENTE, ESTO IMPIDE LA PLANEACION A LARGO PLAZO Y LAS INVERSIONES EN PROYECTOS GRANDES QUE A LA LARGA SEAN BASTANTE REDUITABLES PERO QUE NO PRODUZCAN MUCHO FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS. BAJO ESTAS CONDICIONES HAY MUCHA INCERTIDUMBRE CON

RESPECTO ASI SE TENDRA DISPONIBLE EL DINERO PARA REEMBOLSAR EL PRESTAMO A CORTO PLAZO EN LA FECHA ESTABLECIDA O SI SE PODRA VOLVER A OBTENER FINANCIAMIENTO A UN COSTO RAZONABLE, CUANDO SE NECESITE. PUESTO QUE LA MAYORIA DE LOS PROYECTOS SE REQUIEREN INVERSIONES A LARGO PLAZO, LAS CORPORACIONES GENERALMENTE RECURREN A LAS EMISIONES DE BONOS PARA OBTENER CAPITAL AJENO A LARGO PLAZO.

II.5.7 FINANCIAMIENTO CON BONOS.

UN BONO ES EN ESENCIA UN DOCUMENTO A LARGO PLAZO DADO A QUIEN PRESTA EL DINERO POR QUIEN TOMA EL PRESTAMO, EN EL QUE SE ESTIPULAN LOS TERMINOS DE REEMBOLSO Y OTRAS CONDICIONES. A CAMBIO DEL DINERO QUE RECIBE EL PRESTAMO, SI SE PROMETE REEMBOLSAR DICHA CANTIDAD MAS INTERESES SOBRE LA MISMA A UNA TASA ESPECIFICADA. ADEMAS, LA CORPORACION PUEDE HIPOTECAR ALGUNOS DE SUS ACTIVOS HACIENDO EFECTIVA DICHA HIPOTECA EN CASO DE QUE DEJE DE PAGAR LOS INTERESES O EL CAPITAL DE ACUERDO A LO PROMETIDO.

A TRAVES DE ESTE MECANISMO EL TENEDOR DE BONOS TIENE UNA INVERSION MAS ESTABLE Y SEGURA QUE LA DEL TENEDOR DE ACCIONES COMUNES O PREFERENTES. PUESTO QUE LOS BONOS MERAMENTE REPRESENTAN ENDEUDAMIENTO DE LA CORPORACION, LOS TENEDORES DE BONOS NO TIENEN VOZ EN LOS ASUNTOS DEL NEGOCIO, SIEMPRE Y CUANDO SE LES PAGUEN LOS INTERESES, Y POR SUPUESTO TAMPOCO TIENEN DERECHO A PARTICIPACION ALGUNA DE LAS UTILIDADES. LOS BONOS SE EMITEN GENERALMENTE CON UN VALOR \$100,000 A \$1'000,000 CADA UNO, CONOCIENDOSE ESTE COMO VALOR NOMINAL O VALOR A LA PAR DEL BONO. ESTA CANTIDAD DEBE REEMBOLSAR A QUIEN OTORGO EL PRESTAMO AL TERMINO DE UN PERIODO DE TIEMPOESPECIFICADO. UNA VEZ QUE SE HA REEMBOLSADO EL VALOR NOMINAL DICE QUE EL BONO SE HA RETIRADO O REDIMIDO. LA TASA DEL BONO Y LOS INTERESES DEVENGADOS PERIODICAMENTE SE OBTIENEN MULTIPLICANDO EL VALOR NOMINAL POR LA TASA PERIODICA DE INTERES DEL BONO.

II.5.8 BONOS HIPOTECARIOS.

ESTE ES EL TIPO DE BONO MAS COMUN, COMO GARANTIA POR EL DINERO TOMADO EN PRESTAMO, LA CORPORACION HIPOTECA A FAVOR DEL ACREEDOR ALGUNOS DE SUS ACTIVOS EN FORMA DE UNA ESCRITURA DE FIDEICOMISO. EL TITULO DE PROPIEDAD NUNCA PASA A MANOS DE LOS TENEDORES DE BONOS A MENOS QUE LA CORPORACION DEJE DE HACER LOS PAGOS INDICADOS EN EL BONO. EN EL CASO DE INCUMPLIMIENTO, LOS TENEDORES DE BONOS, ATRAVEZ DE ACCIONES LEGALES APROPIADAS, PUEDEN ENTRAR EN POSESION DE LA PROPIEDAD HIPOTECADA Y VENDERLA PARA OBTENER EL DINERO PRESTADO Y LOS INTERE-

SES ACUMULADOS.

ESTOS BONOS PUEDEN EMITIR COMO BONOS DE PRIMERA HIPOTECA, EN CUYO CASO LOS TENEDORES SON LOS PRIMEROS CON DERECHO SOBRE LA PROPIEDAD HIPOTECADA. TAMBIEN PUEDEN EMITIR BONOS DE SEGUNDA, TERCERA O CUARTA HIPOTECA. LOS DERECHOS DE LOS TENEDORES DE ESTOS BONOS NO SE SATISFACEN EN TANTO NO SE SATISFAGAN LOS DE AQUELLOS CON BONOS DE HIPOTECAS ANTERIORES POR SUPUESTO QUE ESTOS ULTIMOS BONOS NO SON TAN BUENA INVERSION COMO LOS DE PRIMERA HIPOTECA DE LA MISMA CORPORACION. GENERALMENTE, SU TASA DE INTERESES UN POCO MAYOR Y SE LES CONOCE POR LO COMUN COMO BONOS DE GRAVAMEN MENOR.

II.5.9 FINANCIAMIENTO POR MEDIO DE UTILIDADES RETENIDAS.

OTRA IMPORTANTE FUENTE INTERNA DE CAPITAL PARA LA EXPANSION DE EMPRESAS EN MARCHA SON LAS UTILIDADES RETENIDAS QUE SE REINVIERTEN EN EL NEGOCIO EN LUGAR DE PAGARSE A LOS PROPIETARIOS. AUN CUANDO ESTE METODO DE FINANCIAMIENTO SE UTILIZA POR LA MAYORIA DE LAS COMPANIAS, HAY TRES FACTORES QUE TIENDEN A LIMITAR SU USO. ES PROBABLE QUE EL MAYOR OBSTACULO PARA SU USO SEA EL HECHO QUE LOS PROPIETARIOS (LOS ACCIONISTAS EN EL CASO DE UNA CORPORACION), GENERALMENTE ESPERAN Y DEMANDAN RECIBIR ALGUNAS UTILIDADES SOBRE SU INVERSION. DE CONSIGUIENTE POR LO COMUN ES NECESARIO QUE SE LE PAGUE A LOS PROPIETARIOS UNA GRAN PARTE DE UTILIDADES EN LA FORMA DE DIVIDENDOS. ESTO ES ESENCIAL PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD CONTINuada DE CAPITAL PROPIO CUANDO ESTE SE REQUIERA. SIN EMBARGO, POR LO GENERAL ES POSIBLE Y ES UNA BUENA PRACTICA EL OBTENER UNA PARTE DEL CAPITAL NECESARIO PARA EXPANSION POR MEDIO DE LA RETENCION DE UNA PARTE DE LAS UTILIDADES. CON FRECUENCIA LA RETENCION VA DEL 10 A 50%. AUN CUANDO DICHA RETENCION DE UTILIDADES REDUCE EL MONTO INMEDIATO DE DIVIDENDOS POR ACCION AUMENTA EL VALOR EN LIBROS DE LAS ACCIONES Y TAMBIEN DEBERA DAR COMO RESULTADO MAYORES DIVIDENDOS FUTUROS Y/O MAYOR VALOR DE MERCADO DE LAS ACCIONES.

MUCHOS INVERSIONISTAS PREFIEREN QUE SE RETENGAN Y REINVIERTAN PARTE DE LAS UTILIDADES PARA QUE ESTO AYUDE A AUMENTAR EL VALOR DE SUS ACCIONES. EL TRATAMIENTO FISCAL PREFERENCIAL QUE SE LE DA A LAS GANANCIAS DEL CAPITAL, O SEA, LAS UTILIDADES DERIVADAS DE LA VENTA DE ACCIONES EN MAS DE SU COSTO, ES UN FACTOR DE NO Poca MONTA EN ESTA PREFERENCIA.

LA SEGUNDA LIMITACION, TAMBIEN SERIA, PARA EL USO DE LAS UTILIDADES DETENIDAS ES EL HECHO DE QUE SON GRAVABLES Y QUE, POR LO TANTO, ANTES DE USARLAS HAY QUE REDUCIR DE ELLAS EL PAGO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA. LO ELEVADO DE

LOS IMPUESTOS QUE EN EL CASO DE LAS PERSONAS FISICAS LE QUITAN DEL 30 AL 80% DE SUS INGRESOS Y EN EL QUE LAS CORPORACIONES HASTA EL 48%, LIMITAN SERIAMENTE EL MONTO DISPONIBLE DESPUES DE HABER PAGADO LOS DIVIDENDOS Y LOS IMPUESTOS.

II.6 RENTABILIDAD DE LA INVERSION.

II.6.1 GENERALIDADES.

EN LOS SECTORES PRIVADOS DE LAS ECONOMIAS CAPITALISTAS, LOS PROVEEDORES DE CAPITAL ESPERAN RECIBIR AEGUNA RECOMPENSA POR SUMINISTRARLO Y POR PERMITIR QUE SE UTILICE, ESTA RECOMPENSA POR EL USO DEL CAPITAL ES CONOCIDA POR LOS ECONOMISTAS COMO RENDIMIENTO DEL CAPITAL. SIENDO ESTE ANALOGO AL SALARIO, QUE ES LA RECOMPENSA DADA A LA MANO DE OBRA Y AL PRECIO PAGADO POR LOS MATERIALES. REPRESENTA, POR CONSIGUIENTE, UN PAGO POR EL USO DEL CAPITAL. INCLUSO EN LOS CASOS EN QUE EL CAPITAL ES SUMINISTRADO POR LAS AGENCIAS GUBERNAMENTALES, EXISTE EL REQUISITO, PARA MUCHOS TIPOS DE PROYECTOS, DE QUE SE EXLJA UN PAGO POR EL USO DE CAPITAL. ESTO ES DEBIDO A QUE LA AGENCIA O FIDE PRESTADO EL CAPITAL AL PUBLICO O LO OBTIENE DEL PUEBLO MISMO ATRAVES DE LOS IMPUESTOS Y, ADEMAS, PORQUE RECONOCE QUE EL CONTRIBUYENTE INDIVIDUAL PUDO HABER OBTENIDO UN RENDIMIENTO DE SU CAPITAL EN CASO DE QUE LA AGENCIA LE HUBIESE PERMITIDO QUEDARSE CON EL.

EXISTEN VARIAS RAZONES POR LAS CUALES ES ESENCIAL QUE EL CAPITAL TENGA UN RENDIMIENTO Y, POR LO TANTO, PARA QUE SE LE CONSIDERE EN LOS ESTUDIOS ECONOMICOS Y EN LA TOMA DE DECISIONES ECONOMICAS. EN PRIMER LUGAR, EL RENDIMIENTO DEL CAPITAL SIRVE PARA PAGAR AL PROVEEDOR DEL MISMO EL NO HACER USO DE SU DINERO (O PROPIEDAD) DURANTE EL TIEMPO QUE LO TIENE EL USUARIO. EN SEGUNDO LUGAR, EL RENDIMIENTO CONSTITUYE UN PAGO POR EL RIESGO QUE CORRE EL PROVEEDOR AL PERMITIR QUE OTRA PERSONA U ORGANIZACION HAGA USO DE SU CAPITAL. EN TERCER LUGAR, EXISTE EL HECHO DE QUE LOS PROVEEDORES DE CAPITAL, AL SABER QUE PUEDEN OBTENER UN RENDIMIENTO DE ESTE OFRECIENDOLO AL MEJOR POSTOR. TIENEN UN INCENTIVO PARA ACUMULAR CAPITAL Y OFRECERLO EN EL MERCADO. POR LO TANTO, EL RENDIMIENTO DEL CAPITAL REPRESENTA UN PAGO POR VARIOS FACTORES, MIENTRAS QUE A LAS PERSONAS FISICAS LES SEA PERMITIDO ADQUIRIR Y POSEER CAPITAL, ES EVIDENTE QUE DEBE HABER UN RENDIMIENTO POR EL USO DEL MISMO Y TAMBIEN LO ES QUE SI ESTO NO EXISTIESE NUESTRA ECONOMIA NO SERIA OPERANTE. POR LO TANTO SIEMPRE QUE SE REQUIERA CAPITAL EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y DE NEGOCIOS, ES ESENCIAL QUE EN LOS ESTUDIOS ECONOMICOS SE TOMA EN CUENTA EN FORMA APROPIADA EL RENDIMIENTO QUE REQUIERE AQUEL SI LO ANTERIOR NO SE CUMPLE, EL ESTUDIO ECONOMICO RESULTANTE ES INEXACTO, CON-

DUCE A CONCLUSIONES ERRONEAS Y GENERALMENTE ES INUTIL.

II.6.2 UTILIDAD E INTERES.

EL CAPITAL SE PUEDE CONSIDERAR COMO DOS TIPOS:

- 1.- EL CAPITAL PERTENECIENTE A UNO MISMO, CONOCIDO COMO CAPITAL PROPIO.
- 2.- EL CAPITAL SOLICITADO EN PRESTAMO, CONOCIDO COMO CAPITAL AJENO O CAPITAL ADEUDADO.

CADA UNO DE LOS DOS TIPOS DE CAPITAL TIENE DERECHO A UN RENDIMIENTO AL SER USADO EN UN NEGOCIO. SIN EMBARGO, ES EVIDENTE QUE LA PERSONA QUE USA EL CAPITAL PROPIO EN UNA EMPRESA SE ENCUENTRA EN UNA POSICION BASTANTE DIFERENTE A LA QUE TENDRIA SI FUESE A UTILIZAR LA MISMA CANTIDAD DE CAPITAL AJENO; UNA DIFERENCIA OBVIA ES QUE SI SE USA CAPITAL AJENO ALGUN DIA DEBE DEVOLVERLO A LA PERSONA DE LA CUAL LO RECIBIO EN PRESTAMO. OTRA DIFERENCIA IMPORTANTE ES EL TRATAMIENTO QUE LAS LEYES DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA DAN A LOS RENDIMIENTOS DEL CAPITAL AJENO Y DEL CAPITAL PROPIO. EN CONSECUENCIA, LA PRACTICA COMUN ES QUE LO QUE SE PAGA POR EL USO DEL CAPITAL PROPIO SE CONOCE COMO UTILIDAD Y LO QUE SE PAGA POR EL CAPITAL AJENO SE DESIGNA COMO INTERES.

II.6.3 LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL.

CON FRECUENCIA, MUCHA GENTE SE PREGUNTA COMO ES QUE UNA PERSONA PUEDE PERMITIRSE EL SOLICITAR CAPITAL EN PRESTAMO PARA EMPRENDER NEGOCIOS SABRIENDO QUE TIENE QUE PAGAR NO SOLAMENTE EL CAPITAL SI NO TAMBIEN LOS INTERESES. ESTO LO EXPLICA EL HECHO DE QUE EL CAPITAL ES PRODUCTIVO, O SEA, QUE EL EQUIPO COMPRADO CON EL CAPITAL AJENO LE PERMITE AL PRESTATARIO PRODUCIR MAS DE LO QUE PODRIA HACER SIN EL. POR CONSEGUENTE, PUEDE PAGAR EL DINERO OBTENIDO EN PRESTAMO MAS LOS INTERESES Y TODAVIA TENER UNA UTILIDAD MAYOR QUE DE OTRA MANERA HUBIESE PODIDO TENER, SEGUN LO SEÑALADO ANTERIORMENTE, EL USO DEL CAPITAL ES UNO DE LOS FACTORES MAS IMPORTANTES EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMIA CONSECUENTEMENTE, TIENE QUE HABER UN FLUJO CONSTANTE DE CAPITAL HACIA LAS EMPRESAS A FIN DE QUE SE PUEDA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD. LOS INTERESES Y LAS UTILIDADES SON, POR LO TANTO, FACTORES ESENCIALES EN HACER POSIBLE EL TENER UNA FUENTE ADECUADA DE CAPITAL DISPONIBLE A FIN DE QUE LA ECONOMIA PUEDE CRECER Y PROPORCIONAR FUENTES

DE TRABAJO. A MENOS QUE LAS TASAS DE INTERES Y DE UTILIDAD SEAN ADECUADAS, EL CAPITAL NECESARIO NO ESTARA DISPONIBLE.

II.6.4 CUANDO HAY QUE TOMAR EN CUENTA EL INTERES Y LA UTILIDAD.

SI HAY QUE PEDIR PRESTADO CAPITAL PARA FINANCIAR UNA EMPRESA, ES EVIDENTE QUE EL COSTO DE OBTENCION DE ESTE CAPITAL ES UN COSTO PARA LA EMPRESA Y POR LO TANTO, DEBE TOMARSE EN CUENTA. POR OTRA PARTE, SI UNA PERSONA O CORPORACION TIENE CAPITAL SUFICIENTE COMO PARA FINANCIAR UN PROYECTO PROPUESTO, NO HAY QUE OBTENER DINERO EN PRESTAMO Y EN EL VERDADERO SENTIDO DEL TERMINO NO HAY GASTO ALGUNO POR INTERESES. SIN EMBARGO, EN ESTE CASO, SI EL DUEÑO DEL CAPITAL DECIDE INVERTIRLO EN LA EMPRESA PROPUESTA DEBE DEJAR DE USARLO EN OTRO PROPOSITO REDUITABLE, AUN CUANDO ESTE SEA MERAMENTE EL DEJARLO EN UN BANCO EN DONDE PUEDE OBTENER INTERESES. POR LO TANTO, ESTE CAPITALISTA DEBE DECIDIR SI LAS UTILIDADES QUE ESPERA, ESTIMADAS GENERALMENTE EN TERMINOS DE UN RENDIMIENTO ANUAL SON SUFICIENTES PARA JUSTIFICAR EL INVERTIR SU CAPITAL EN LA PROPUESTA. AUN CUANDO ESTE CASO NO HAY INVOLUCRADO COSTO ALGUNO POR INTERESES, SI EL INVERSIONISTA INVIERTE SU CAPITAL EN EL PROYECTO ESPERA RECIBIR CUANDO MENOS UNA UTILIDAD IGUAL A LA QUE HA SACRIFICADO NO USANDOLO EN ALGUNA OTRA OPORTUNIDAD IGUALMENTE ATRACTIVA Y DISPONIBLE. ESTA UTILIDAD, QUE SE PIERDE O A LA RENUNCIA, SE CONOCE COMO COSTO DE OPORTUNIDAD POR EL USO DEL CAPITAL EN LA EMPRESA PROPUESTA. POR LO TANTO, YA SEA QUE SE USE CAPITAL PROPIO O AJENO, HAY UN COSTO POR EL QUE SE HAYA USADO, EN EL SENTIDO DE QUE LA EMPRESA DEBE PROPORCIONAR UN RENDIMIENTO AL CAPITAL, DE TAL MAGNITUD QUE SEA SUFICIENTE PARA HACERLO REDUITABLE A LOS PROVEEDORES. PARA PODER DETERMINAR SI EL RENDIMIENTO (REDUITABILIDAD) DEL CAPITAL ES SUFICIENTE, POR LO GENERAL ES NECESARIO COMPARAR LA TASA DE RENDIMIENTO ESPERADA CON LA TASA QUE SE PODRIA OBTENER USANDO EL MISMO CAPITAL EN ALGUNA OTRA FORMA. POR LO CONSIGUIENTE, LAS UTILIDADES SON UN FACTOR QUE SE DEBE TOMAR EN CUENTA PRACTICAMENTE EN TODO ESTUDIO ECONOMICO, AUN CUANDO EN EL CASO DEL CAPITAL PROPIO NO SEA UN COSTO EN EL SENTIDO NORMAL DEL VOCABLO.

CAPITULO III EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES.

III.1.- EXCAVACIONES, APUNTALAMIENTO Y ADEMÉS.

III.2.- CONTROL DE AGUAS FREATICAS Y SU DISEÑO.

III.3.- TIPOS DE CIMENTACIONES, EN FUNCION DE LAS ACCIONES SOBRE ELAS Y DE TIPOS DE SUELOS.

III.4.- PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION PARA CIMENTACIONES: SUPERFICIALES, CAJONES, PILAS Y PILOTES.

III.1 EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES.

III.1.0 GENERALIDADES.

LAS EXCAVACIONES SON MOVIMIENTOS DE TIERRA CUYA PROFUNDIDAD, EN RELACION CON LA SUPERFICIE O LA ANCHURA, ES MAS IMPORTANTE. LAS EXCAVACIONES SIRVEN PARA LA EJECUCION DE LOS EDIFICIOS. EL TALUD ES LA PENDIENTE O INCLINACION DADA A LAS PAREDES DE LA TIERRA PARA EVITAR SU DESMORFAMIENTO. DEPENDE DE LA NATURALEZA DEL TERRENO.

III.1.1 EXCAVACIONES.

SE DENOMINA A PLENA ANCHURA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL DE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA, CUYA PROFUNDIDAD ESTA LIMITADA, POR EJEMPLO, AL NIVEL DEL SUELO DE LOS SOTANOS O BODEGAS DE LA CONSTRUCCION (FIG. III.1).

LA EXCAVACION EN ZANJA O EN REGATA ES UNA TRINCHERA CUYA ANCHURA MINIMA ES DE 0.40 M. Y ESTA DESTINADA A ALOJAR LOS MUROS, LAS CIMENTACIONES, LAS CANALIZACIONES, ETC., LA EXCAVACION DE POZOS ES UN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE PEQUEÑA SUPERFICIE Y GRAN PROFUNDIDAD. ESTE GENERO DE EXCAVACION SE LLEVA A CABO PARA ESTABLECER LAS CIMENTACIONES DE PILARES AISLADOS, POR EJEMPLO:

LAS DIMENSIONES MINIMAS DE ESAS EXCAVACIONES DEPENDEN DE LOS MEDIOS DE REALIZACION DE QUE SE DISPONE. SE DENOMINA EXCAVACION DE GALERIA AQUELLA QUE SE EJECUTA BAJO TIERRA Y REQUIERE EL EMPLEO DE ENTIBACIONES A MEDIDA QUE LA EXCAVACION VA AVANZANDO. (FIG. III.2)

III.1.2 CLASIFICACION SUMARIA DE LOS TERRENOS Y CARACTERISTICAS NECESARIAS PARA LA VALORACION DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

LA (TABLA III.A) INDICA LA CLASIFICACION DE LOS TERRENOS EN FUNCION DE LAS DIFICULTADES QUE PRESENTAN PARA LA EJECUCION DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

(TABLA III.A) CLASIFICACION DE LOS TERRENOS ESTABLECIDA EN FUNCION DE LAS DIFICULTADES QUE PRESENTAN DURANTE LA EJECUCION DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA.

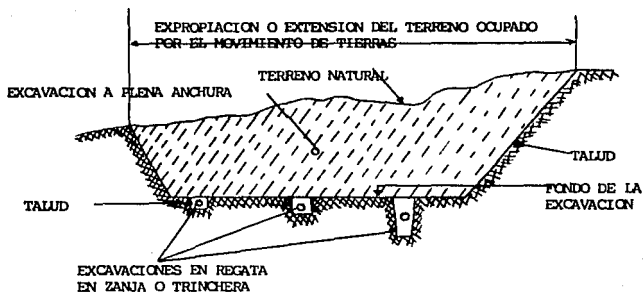
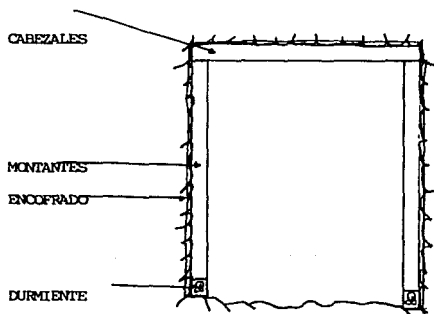


FIG. III.1 EXCAVACIONES.



CORTE TRANSVERSAL

FIG. III.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GALERIA.

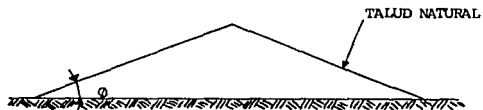


FIG. III.3 ANGULO DE LOS TALUDES NATURALES.

DESIGNACION	NATURALEZA	CARACTERISTICAS	TIEMPO M ³ EXC.
TERRENO ORDINARIO	TIERRAS, ESCOMBROS	TIERRA VEGETAL: MULLIR CON EL	0.8h O SEA 48 min
	ARENAS	ZARAPICO O LA AZADA. ARENAS CASI SIOYE: FACILES DE RECOGER CON LA PALA.	
TERRENO SEMICOMPACTO O MEDIO	PEDREGOS CON	FACILMENTE ATACABLE CON ZARAPICO	1.2 h O SEA
	GUILJARROS, ARCILLOSO	Y CON LA AZADA, PERO DIFICIL DE DE RECOGER CON LA PALA SOLA.	1h 33 MIN.
TERRENO DURO	GREDA PESADA ARCIL- LLA Y MARGA	ATAKABLE CON EL MARTILLO NEUMATICO, DIFICIL PARA LA AZADA O EL PICO	1.5h, O SEA 1h 12 MIN.
	COMPACTA		
TERRENO COMPACTO	RODAS CALIZAS, MANGOSIERIAS	ATAKABLE CON EL MARTILLO NEUMATICO, Y CON EL PICO, EMPLEO DE CUÑAS Y DE EXPLOSIVOS.	2.7h O SEA 2h. 45 MIN.

TABLA III. B VOLUMEN MEDIO DE DESMONE SEGUN LAS DIVERSAS CLASES DE TERRENOS, CAJADOS Y LANZADOS A 1.60M. DE ALTURA, QUE UN CERRO ESPECIALIZADO DESPLAZA EN 10 H. DE TRABAJO.

NATURALEZA DEL SUELO	VOLUMEN REMOVIDO Y		REPARTO DE LAS HORAS EXCAVACION	
	LANZADO EN 10H. EN M ³		CARGA O LANZAMIENTO.	
TIERRAS VEGETALES, ARENAS	7.7	6.2 H.	3.8 H.	
TIERRAS DE COMPACTAD MEDIA ANGULOSAS	6.0	6.7 H.	3.3 H.	
TIERRAS COMPACTAS, DURAS	5.2	7.1 H.	2.9 H.	
TIERRAS SATURADAS DE AGUA	4.2	7.3 H.	2.7 H.	
RODAS BLANDAS, ARRANCADAS CON PICO Y CUÑAS	2.0	8.8 H.	1.2 H.	

III.1.3 ESPONJAMIENTO.

EL ESPONJAMIENTO DE LAS TIERRAS ES EL AUMENTO DE VOLUMEN CONSECUTIVO AL MULLIDO PROVOCADO POR LA EXTRACCION. EN EFECTO, ORDINARIAMENTE LA TIERRA EXTRAIDA POR UNA EXCAVACION OCUPA UN VOLUMEN SUPERIOR AL QUE OCUPABA EL TERRENO ANTES DE SER EXCAVADO, LA IMPORTANCIA DE ESPONJAMIENTO DEPENDE DE LA NATURALEZA DEL TERRENO; SE ATENUA Y CASI SE ANULA CON EL TIEMPO, EN CASO DE TIERRA VEGETAL.

TAL, DE ARENA Y GRAVA FINA. UN APISONADO ENERGIICO DE LOS TERRAPLENES Y EL ROCIADO O REGADO DE LAS TIERRAS DISMINUYEN CONSIDERABLEMENTE EL ESPONJAMIENTO.

III.1.4 TALUD NATURAL DE LAS TIERRAS.

LA INCLINACION NATURAL DE LOS TALUDES, CON RELACION A UN PLANO HORIZONTAL, ES EL ANGULO DEL TALUD NATURAL DE LAS TIERRAS. ESTE ANGULO VARIA CON LA NATURALEZA DE LAS TIERRAS (FIG. III.3). EN GENERAL, AL HACER LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, EN TERRAPLEN, SE ADMITE UN TALUD DE 3.2 (3 DE BASE POR 2 DE ALTURA); Y EN DESMONTE DE 1:1 (1 DE BASE POR 1 DE ALTURA) (FIG. III.4). LA TABLA III.C INDICA EL ANGULO DEL TALUD NATURAL DE LAS TIERRAS "SIN MOVER" (ANTES DE DESMONTARLA); EL VOLUMEN DE DESMONTE, OBTENIDO POR UN MOVIMIENTO DE 1 M³ DE TIERRA EN EL TERRENO (VOLUMEN ESPONJADO, PASAJERO). LA ULTIMA COLUMNA DA EL ESPONJAMIENTO PERMANENTE, EL VOLUMEN DE TIERRA EXTRAIDO DE UNA EXCAVACION DE 1 M³ UTILIZADO COMO TERRAPLEN, CUIDADOSAMENTE APISONADO Y APELMAZADO AL COLOCARLO EN SU SITIO. ESTOS VALORES PUEDEN SER INFLUENCIADOS CONSIDERABLEMENTE POR EL AGUA CONTENIDA EN EL TERRENO.

TABLA III.C VALORES CARACTERISTICOS DE ALGUNOS TERRENOS.

NATURALEZA DE LAS TIERRAS	ANGULO DE TALUD NATURAL	ESPONJAMIENTO		
		PESO T/M ³	PASAJERO L.	PERMANENTE L.
ARENA FINA, SECA	10 A 20°	1.4	1100	1030
ARENA FINA MOJADA	12 A 25°	1.6	1200	1040
GRAVA MEDIA LIGERAMENTE HUMEDA	10 A 40°	1.9 A 2.1	1250	1040
TIERRA VEGETAL HUMEDA	10 A 45°	1.6 A 1.7	1100	1030
TIERRA MUY COMPACTA	40 A 50°	1.6 A 1.8	1650	1100
GULJARRCS, ESCOMBROS	40 A 50°	1.5 A 1.7	1500	1150
MARCA SECA	30 A 45°	1.5 A 1.6	1500	1080
ARCILLA SECA	30 A 40°	1.6	1500	1150
ARCILLA HUMEDA	0 A 20°	1.8 A 1.2	1250	1080
GRES TIERNO ROCAS DIVERSAS	50 A 90°	2.0 A 2.5	1500	1100 A 1200

III.1.5 APUNTALAMIENTO O REVESTIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES.

LAS EXCAVACIONES SE EJECUTAN POR DESMONTES SUCESIVOS DE CAPAS DE 0.40 M. DE PROFUNDIDAD. CUANDO LA PROFUNDIDAD DE UNA EXCAVACION ES IMPORTANTE, A FIN DE PREVENIR LOS DESMORONAMIENTOS Y LOS RIESGOS DE ACCIDENTE, POR PARTE, Y PARA DISMINUIR LA SUPERFICIE TOTAL OCUPADA, POR OTRA, ES CONVENIENTE Y A VECES NECESARIO APUNTALAR O ENTIBAR LAS TIERRAS.

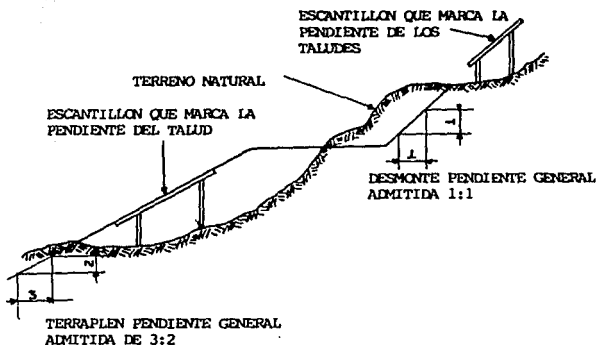


FIG. III.4 PENDIENTE ADMITIDA GENERALMENTE PARA LOS TALUDES.

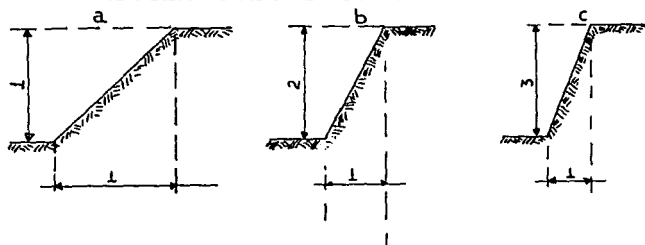


FIG. III.5 PENDIENTES MAXIMAS DE LOS TALUDES ADMITIDAS EN TRES TIPOS DE TERRENOS.



FIG. III.6 SE CONSERVA EL TALUD NATURAL

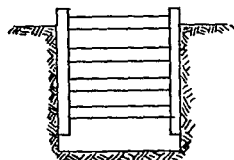


FIG. III.7 SE ENTIBAN LAS PAREDES PARA DISMINUIR EL TERRENO OCUPADO POR LA EXC.

LA INCLINACION DE LOS TALUDES NATURALES, EN UN TERRENO DETERMINADO, PUEDE SER DESFAVORABLE INFLUENCIADA POR CIERTOS FACTORES EXTERNOS, LAS POSIBLES INFILTRACIONES DE AGUA EN EL INTERIOR O PROCEDENTES DE LAS LLUVIAS, EL EFECTO DE LAS TREPIDACIONES PROVOCADAS POR LAS MAQUINAS O VEHICULOS, LAS CARGAS SITUADAS EN LA PROXIMIDAD INMEDIATA DE LA EXCAVACION, SON ELEMENTOS QUE MODIFICAN LOS PLANOS DE ROTURA DEL TERRENO. EN CADA CASO PARTICULAR DE EXCAVACION, ESTOS DIFERENTES FACTORES DEBEN EXAMINARSE SERIAMENTE ANTES DE INICIAR LA EJECUCION.

DE UNA MANERA GENERAL, LA PARED DE CUALQUIER EXCAVACION DEBE SER APUNTALADA O REVESTIDA CUANDO LA PENDIENTE DEL TALUD EXCEDE DE LAS RELACIONES SIGUIENTES.

- 1:1 EN TERRENOS MOVEDIZOS O DESMORONABLES (FIG. III.5.A)
- 1:2 EN TERRENOS BLANDOS PERO RESISTENTES (FIG. III.5.B)
- 1:3 EN TERRENOS MUY COMPACTOS (FIG. III.5.C)

ES PELIGROSO O INCLUSO ESTA PROHIBIDO EN DETERMINADAS REGIONES ESTABLECER PENDIENTES MAS PRONUNCIADAS SIN LA CORRESPONDIENTE ENTIBACION O REVESTIMIENTO. EL TERRENO NATURALMENTE HELADO NO PERMITE EN NINGUN CASO AUMENTAR LAS CITADAS PENDIENTES. LOS FACTORES ANUNCIADOS MAS ARRIBA PUEDEN DESDE LUEGO MODIFICAR ESTOS ULTIMOS VALORES DISMINUYENDO LA INCLINACION.

ASI, ESQUEMATICAMENTE, LAS EXCAVACIONES PROFUNDAS PUEDEN PRESENTAR PERFILES TRANSVERSALES COMO LOS MENCIONAMOS EN LAS (FIGS. III.6 A III.10).

LA EJECUCION DEL APEO O ENTIBACION PUEDEN REALIZARSE SEGUN LAS COSTUMBRES LOCALES, SIN EMBARGO CIERTOS PUNTOS SON OBJETO DE UNA REGLAMENTACION ESTABLECIDA POR LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD Y POR LAS COMPANIAS DE SEGUROS. ENTRE TALES CONDICIONES MERECEN CITARSE:

A) LA ANCHURA DE LAS EXCAVACIONES A ENTIBAR DEBE SER TAL QUE LA ENTIBACION PUEDA EFECTUARSE EN LAS CONDICIONES NORMALES. COMO MINIMO DICHA ANCHURA DEBE SER:

-----	HASTA 1.00 M. DE PROFUNDIDAD.
0.65 M.	HASTA 1.50 M. DE PROFUNDIDAD.
0.75 M.	HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD.
0.80 M.	HASTA 3.00 M. DE PROFUNDIDAD.
0.90 M.	HASTA 4.00 M. DE PROFUNDIDAD.
1.00 M.	PARA MAS DE 4.00 M. DE PROFUNDIDAD.

B) ES NECESARIO ENTIBAR A TIEMPO, Y EL MATERIAL DESTINADO AL REVESTIMIENTO DE

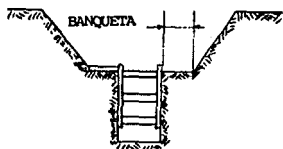


FIG. III.8 SE CONSERVAN LOS TALUDES NATURALES PARA LA PARTE SUPERIOR PERO SE ENTIBA LA PARTE INFERIOR.

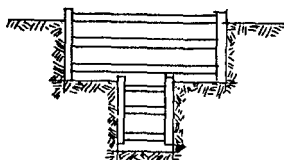


FIG. III.9 CUANDO LAS CAPAS HALLADAS SON DE DIFERENTE CONSISTENCIA SE EFECTUAN LOS ENTIBADOS CON TABLAS VERTICALES.

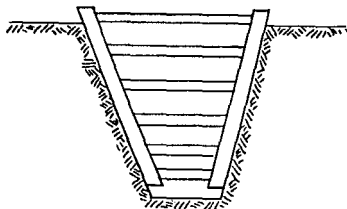
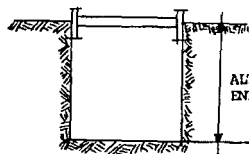
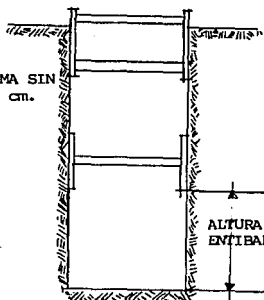


FIG. III.10 ESTE METODO DE ENTIBACION PRESENTA EVIDENTES RIESGOS PORQUE NO ES POSIBLE SOSTENER EFICAZMENTE EL TERRENO CON LOS PUNTALES.



ALTURA MAXIMA SIN ENTIBAR 150 cm.



ALTURA MAXIMA SIN ENTIBAR 80 cm.

FIG. III.11 ENTIBACION DE LAS EXCAVACIONES.

LA EXCAVACION DEBE ESTAR A PIE DE LA OBRA CON LA SUFICIENTE ANTELACION, EN BUEN ESTADO Y CANTIDAD SUFICIENTE (FIG. III.11).

C) LA ENTIBACION DE LAS EXCAVACIONES DEBE COMPRENDER TABLAS DE 4 A 5 CM. DE ESPESOR Y LOS CODALES UTILIZADOS DEBEN SER MADEROS ROLLIZOS Y DE SECCION PROPORCIONADA A LOS ESFUERZOS QUE HAN DE SOPORTAR. EL DIAMETRO DE DICHOS ROLLIZOS NO DEBE SER INFERIOR A 10 CM. PARA LAS EXCAVACIONES MAS ESTRECHAS DE 80.00 CM. DEBE TENER, COMO MINIMO, 12 CM. PARA LAS EXCAVACIONES MAS ANCHAS. LOS FUTALES METALICOS Y LOS DE MADERA ESCUADRADA SE AUTORIZAN SIEMPRE QUE SU RESISTENCIA SEA IGUAL O SUPERIOR A LA DE LOS ROLLIZOS, LAS TABLAS DEBEN QUEDAR ASEGURADAS ASEGURADAS A LO MENOS TRES APOYOS, EQUIDISTANTES APROXIMADAMENTE.

D) LA DISTANCIA LIBRE ENTRE LAS TABLAS DEPENDE DE LA NATURALEZA DEL TERRENO. EN TERRENO MOVEDIZO Y FLUYENTE (COMO LAS ARENAS, POR EJEMPLO), LAS TABLAS DEBEN ESTAR A TOPE SIN DEJAR ESPACIO LIBRE ENTRE ELLAS. EN TERRENO RESISTENTE, ES POSIBLE QUE LOS REGLAMENTOS LOCALES LO AUTORIZAN, DEJAR UN HUECO ENTRE LAS TABLAS, EL FIN PERSEGUIDO CON TAL FORMA DE ENTIBACION ES IMPEDIR LA PUESTA EN MOVIMIENTO DE GRANDES MASAS DE MATERIALES.

E) LA SITUACION Y NUMERO DE LOS CODALES DEPENDE DE LA RESISTENCIA DE LAS TABLAS UTILIZADAS Y DEL EMPUJE DE LAS TIERRAS, QUE DEBE PRESUMIRSE ES EL MAS DESFAVORABLE QUE PUEDA ACTUAR SOBRE LAS PAREDES DE LA ENTIBACION. ESTE EMPUJE AUMENTA CON LA PROFUNDIDAD.

F) LOS CODALES DEBEN DISPONERSE PERPENDICULARMENTE A LA SUPERFICIE DE LA TABLAZON, LOS MONTANTES DE APEO QUE SOSTIENEN LAS TABLAS DE SERVICIO DEBEN ESTAR SOSTENIDOS POR GRAPAS O TACOS QUE IMPIDAN TODO DESLIZAMIENTO VERTICAL. ADEMÁS, DEBEN COLOCARSE PLINTOS O REBORDES EN TODOS LOS LADOS DE LOS TABLEROS DE SERVICIO.

G) EL PIE DE MONTON DE TIERRAS O ESCOMBROS SACADOS DE LAS EXCAVACIONES DEBEN ESTAR, POR LO MENOS, A UN 1 M. DE DISTANCIA DE LA MADERA DEL ENTIBADO O DE LA ARISTA SUPERIOR DEL TALUD. LA TABLAZON DEL REVESTIMIENTO DEBE REBASAR EL NIVEL DEL TERRENO EN UNOS 5 A 10 CM. A FIN DE PREVENIR TODA CAIDA DE MATERIALES EN LA EXCAVACION (FIG. III.12 Y III.13).

H) TODA EXCAVACION DE MAS DE DOS M. DE PROFUNDIDAD DEBE ESTAR PROVISTA DE ESCALERA PARA FACILITAR EL ACCESO A LA MISMA. ESTA ESCALERA DEBE REBASAR EL NI-

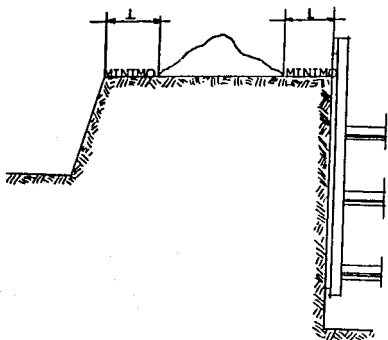
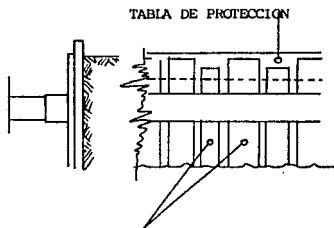


FIG. III.12 MEDIDAS DE SEGURIDAD.



ENTIBACION CON TABLAS VERTICALES

FIG. III.13 VARIANTE DE ENTIBACION DE TABLAS VERTICALES.

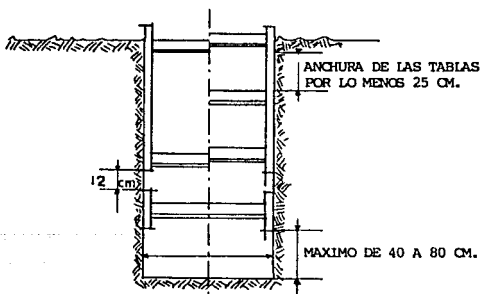


FIG. III.14 ENTIBACIONES QUE NO ESTAN A TOPE.

VEL DEL SUELO, POR LO MENOS, EN 75 CM. (FIG. III.14).

LAS ENTIBACIONES PUEDEN UTILIZAR TABLONES HORIZONTALES CON TRAVESAÑOS VERTICALES, O TABLAS VERTICALES CON TRAVESAÑOS HORIZONTALES. LOS CROQUIS QUE SIGUEN MUESTRAN DISPOSICIONES ADOPTADAS COMUNMENTE CUANDO SE EJECUTA EL REVESTIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES. SE HACE MENCION DE LAS COTAS Y DIMENCIONES PARA DAR UNA IDEA DE LOS TRABAJOS CORRIENTES. PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS ESPECIALES, SON NECESARIOS CALCULOS ESTADISTICOS, Y LA DIRECCION DE LAS OPERACIONES DEBERA CONFIARSE A ESPECIALISTAS (ING. CIVILES), (FIG. III.15 A III.32).

"MARCIAVANTI" (MARCHA AVANTE).

LA ENTIBACION CON TABLAS VERTICALES PERMITE OBTENER POR HINCADURA PROGRESIVA Y DE MODO PERMANENTE UNA PARED DE TABLAS A TOPE CON LAS TIERRAS ESTE METODO DE EJECUCION LLAMADO EN ITALIANO "MARCIAVANTI" Y QUE EN CASTELLANO PODRIAMOS DENOMINAR "MARCHA AVANTE" SE EMPLEA SOBRE TODO EN LOS TERRENOS MUY FLUYENTES, PARA LA REALIZACION DE EXCAVACIONES MUY PROFUNDAS Y CUANDO SE REQUIERE EVITAR EL MAS MINIMO ASIEN TO. EN CAMBIO, LA REALIZACION DE ESTE REVESTIMIENTO ES MUY COSTOSA.

LOS TRAVESAÑOS HORIZONTALES TOMAN EL NOMBRE DE LARGUEROS Y SE HACEN CON ROLLIZOS DE 18 CM. DE DIAMETRO APROXIMADAMENTE. LOS CODALES Y PUNTALES, TAMBIEN HECHOS CON ROLLIZOS, SON DE UN DIAMETRO MINIMO DE UNOS 15 CM. (FIG. III.33 Y III.34).

LAS TABLAS QUE SE HINCAN EN EL TERRENO Y SE DENOMINAN "MARCHA AVANTE", TIENEN SU EXTREMIDAD INFERIOR CORTADA EN BISEL A FIN DE FACILITAR SU PENETRACION EN EL TERRENO. PARA EVITAR EL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LOS CODALES Y DE LOS LARGUEROS LA CONSTRUCCION TAMBIEN MONTANTES O "CANDELAS" DE MANERA ROLLIZA. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES, LARGUEROS, CODALES Y MONTANTES, SE ENLAZAN ENTRE SI CON GRAPAS O GARFIOS. LAS TABLAS SE APOYAN SOBRE ESTA ARMAZON POR INTERMEDIO DE CAJAS O CAÑAS.

LAS FIGS. III.35, III.37, III.38, INDICAN LOS DISPOSITIVOS ADOPTADOS EN TALE REALIZACIONES. PARA LAS EXCAVACIONES DE GRAN ANCHURA, Y PARA REDUCIR EL ESTORBO DE LOS CODALES, ES POSIBLE SUPRIMIR ESTOS ULTIMOS Y REEMPLASARLOS POR POSTES VERTICALES. TALES POSTES, HINCADOS EN EL SUELO Y ANCLADOS SOLIDAMENTE POR SU PARTE SUPERIOR MANTIENEN UNOS TIRANTES HORIZONTALES QUE SOPORTAN LA TABLAZON (FIG. III.36).

III.1.6 HERRAMIENTAS Y MATERIAL UTILIZADO PARA LA EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

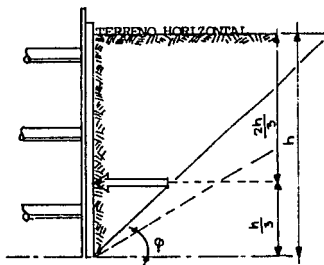


FIG. III.15 EMPUJE DE TIERRAS.

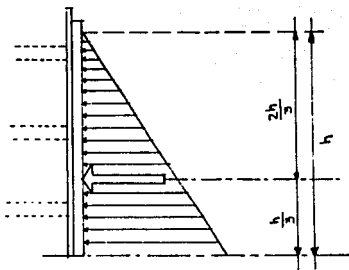


FIG. III.16 DETERMINACION DE LOS EMPUJES.

EMPUJE DE LAS TIERRAS CONTRA LAS PAREDES DE LA ENTIBACION.

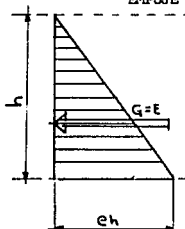


FIG. III.17 METODO CLASICO.

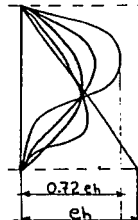


FIG. III.18 RESULTADO DE LAS MEDICIONES EXPERIMENTALES.

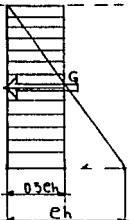


FIG. III.19 EMPUJES DE LAS TIERRAS SEGUN KLENNER.

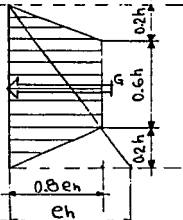


FIG. III.20 EMPUJE DE LAS TIERRAS SEGUN TERZAGHI Y PECK.

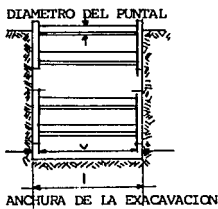


FIG. III.21

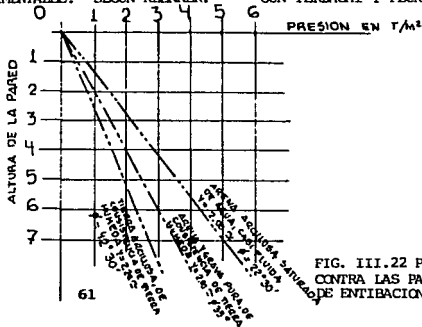


FIG. III.22 PRESION CONTRA LAS PAREDES DE ENTIBACION.

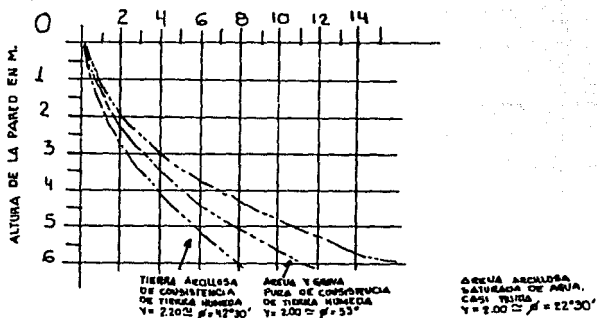


FIG. III.23 EMPUJE TOTAL CONTRA LAS PAREDES DE ENTIBACION.

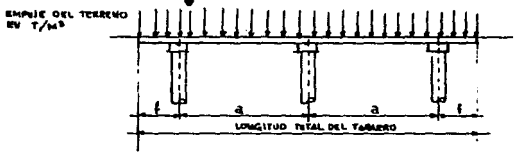


FIG. III.24 CARGAS SOPORTADAS POR LOS TABLEROS DE ENTIBACION.

CARGA POR M² DE ENTIBACION EN T.

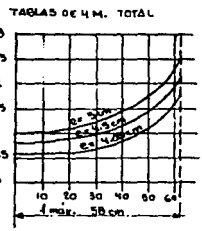


FIG. III.25

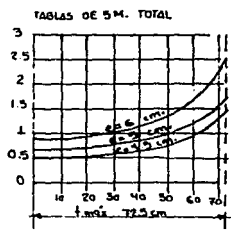


FIG. III.26

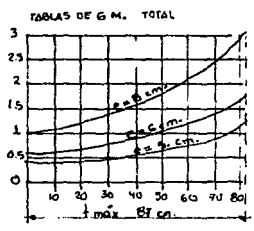


FIG. III.27

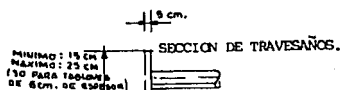


FIG. III.28

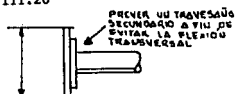


FIG. III.29

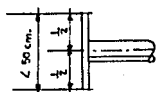


FIG. III.31

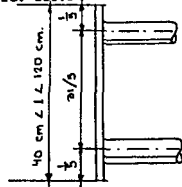


FIG. III.32

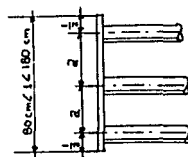


FIG. III.30

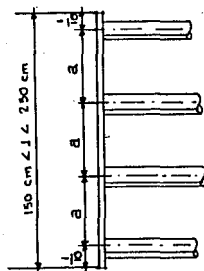


FIG. III.33

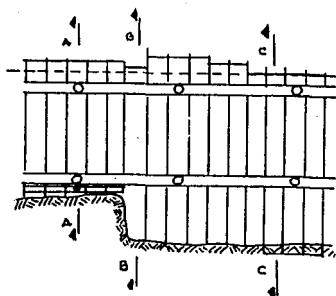


FIG. III.34 PROFUNDIZACION DE UNA EXCAVACION

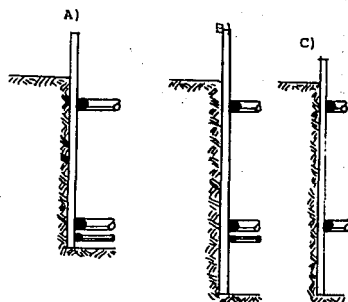


FIG. III.35 CORTES A, B Y C.

LAS EXCAVACIONES PUEDEN REALIZARSE CON PALA O AZADON SI SE TRATA DE TIERRA VEGETAL, ARENA, TERRENOS FANGOSOS, ETC. SE UTILIZA EL ZAPAPICO PARA MULLIR LA TIERRA, LOS CONGLOMERADOS, LAS ARCILLAS Y LAS MARGAS CUYA COHESION NO SEA EXCESIVA. EL PICO, LOS MARTILLOS NEUMATICOS SE EMPLEAN PARA LAS ROCAS Y LAS ARCILLAS COMPACTAS.

SE EFECTUAN A MANO LAS EXCAVACIONES CUANDO SE TRATA DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS DE ESCASO VOLUMEN O CUANDO LO EXIGEN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES. ESTAS CIRCUNSTANCIAS PUEDEN SER: EXCAVACIONES LLEVADAS A CABO ENTRE ESTORBO DE LOS ACCOMODAMIENTOS; LAS QUE SE REALIZAN SUBTERRANEAMENTE PARA RECALCE DE CONSTRUCCIONES O EN LAS CERCANIAS INMEDIATAS DE ESTAS. LA EJECUCION DE PEQUEÑAS EXCAVACIONES, NECESARIAS PARA LAS CIMENTACIONES Y PARA LAS CANALIZACIONES DE LOS EDIFICIOS, SE HACE GENERALMENTE A MANO.

LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS SE EFECTUAN POR EXCAVACIONES DE CAPAS DE 40 CM. DE PROFUNDIDAD. LA TIERRA, MULLIDA Y DESMENUZADA, SE LANZA FUERA DE LA EXCAVACION POR MEDIO DE PALAS, EL AUMENTO DE PROFUNDIDAD EXIGE EL LANZAMIENTO DE TIERRAS POR ETAPAS SUCESIVAS. ESTA ULTIMA LABOR SE LLAMA PALEO POR BANQUETAS. LA ALTURA ENTRE DOS BANQUETAS SUCESIVAS, EN UN TRABAJO NORMAL NO DEBE EXCEDER DE 1.80 M. ESTAS BANQUETAS PUEDEN HACERSE A BASE DE ESCALONES O DE ANDAMIOS (FIG. III.39 Y III.40).

CUANDO EL VOLUMEN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS ADQUIERE IMPORTANCIA, RESULTA MAS ECONOMICO USAR APARATOS MECANICOS PARA EFECTUAR DICHS MOVIMIENTOS DE TIERRA, LA CAPACIDAD DE TRABAJO DE TALES MAQUINAS PUEDEN VARIAR ENTRE 25 A 400 M³ POR HORA. LAS EXCAVADORAS PEQUEÑAS TIENEN UNA PRODUCCION DE 25 A 50 M³ POR HORA. CONVIENE, PUES, CONOCER LAS POSIBILIDADES DE LAS DIVERSAS MAQUINAS UTILIZABLES ASI COMO SUS CARACTERISTICAS DE EFICIENCIA A FIN DE ADOPTAR, EN CADA CASO PARTICULAR, EL TIPO MAS APROPIADO A LA CLASE DE OBRA Y AL MODO DE LLEVARLA A CABO. LOS PRINCIPALES APARATOS Y MAQUINAS EMPLEADAS EN ESOS TRABAJOS SON: (FIGS. III.41 A III.62).

III.1.7 VEHICULOS MAS EMPLEADOS PARA EL TRANSPORTE DE TIERRAS.

LA CARRETILLA:

INSTRUMENTO UTILIZADO EN OBRAS DE Poca IMPORTANCIA: TIENE UNA CABIDA DE 1/30 A 1/15 DE M³. LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO ES DE 3 A 3.6 KM/H. EL TRANSPORTE SE EFECTUA POR RELEVOS DE 30 M. EN TERRENO HORIZONTAL, (O DE 20 M. PARA UNA PENDIENTE DE 8%). CUANDO LA DISTANCIA A FRANQUEAR EXCEDE DE 90 M. ES PREFERIBLE SERVIRSE DE OTRO APARATO. EN UNA JORNADA DE 10 H. ES POSIBLE TRANSPORTAR 20 M³ A 30 M. DE DISTANCIA.

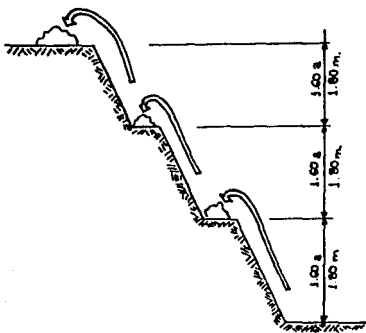


FIG. III.36 PALEO POR BANQUETAS.

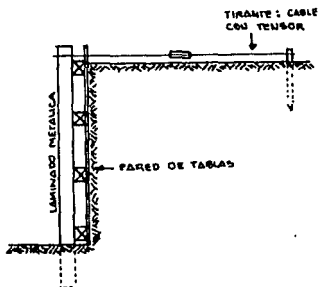


FIG. III.37 REVESTIMIENTO DE PROTECCION POR MEDIO DE HIERROS LAMINADOS QUE APOYAN A LOS LARGUEROS.

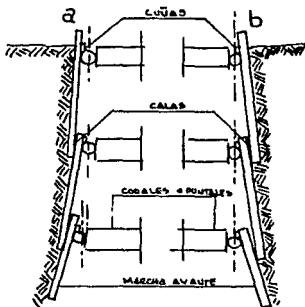


FIG. III.38 LAS PAREDES DEL REVESTIMIENTO DE PROTECCION.

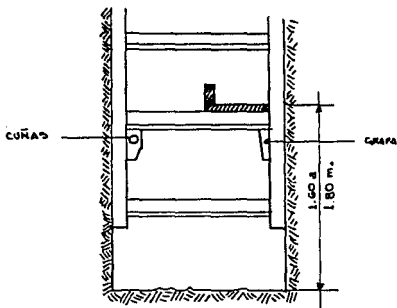


FIG. III.39 PALEO O LANZAMIENTO POR BANQUETAS DENTRO DE LA ENTIBACION.

LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA.

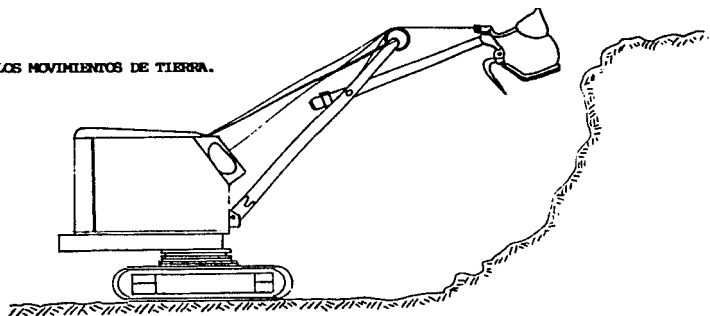


FIG. III.40 EQUIPO DE EXCAVADORA DE DESMORTE,
CON CUCHARA DE EMPUJE, (CUCHARA ALTA).

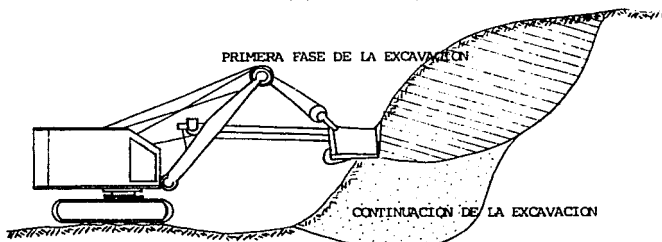


FIG. III.41 ESQUEMA DE TRABAJO.

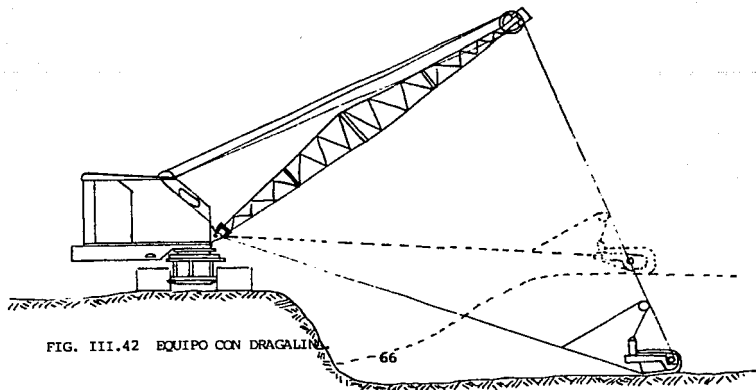


FIG. III.42 EQUIPO CON DRAGALIN

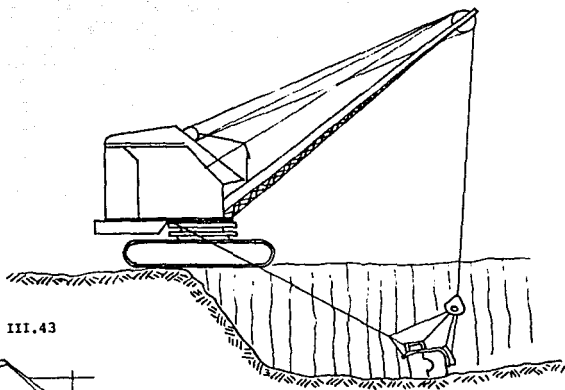


FIG. III.43

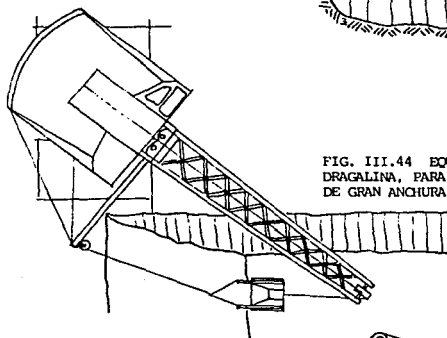


FIG. III.44 EQUIPO DE PALA MECANICA CON DRAGALINA, PARA LA EXCAVACION DE ZANJAS DE GRAN ANCHURA.

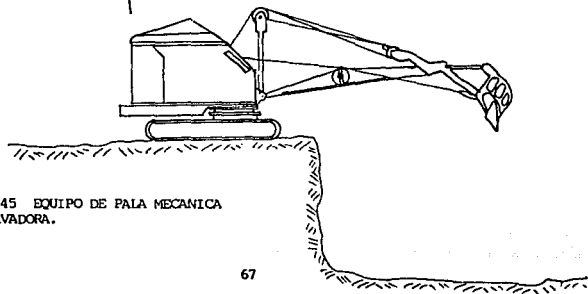


FIG. III.45 EQUIPO DE PALA MECANICA RETROEXCAVADORA.

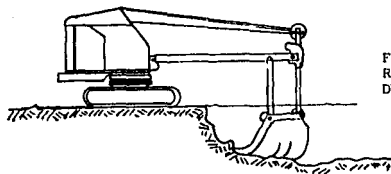


FIG. III.46 EQUIPO DE PALA MECANICA
RETROEXCAVADORA PARA LA EXCAVACION
DE ZANJAS

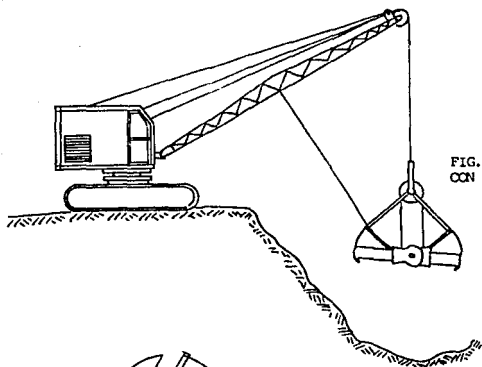


FIG. III.47 EQUIPO DE EXCAVADORA
CON CUCHARA PRENSORA.

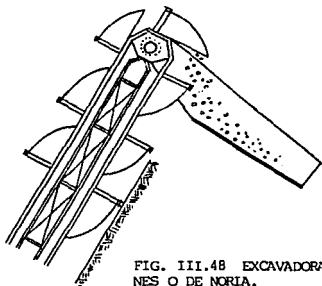


FIG. III.48 EXCAVADORA DE CANGILO-
NES O DE NORIA.

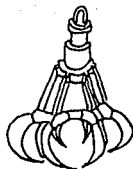


FIG. III.49 GARFIO, UTILIZABLE
PARA ESCOLLERAS Y CIMENTACIONES
BAJO EL AGUA.

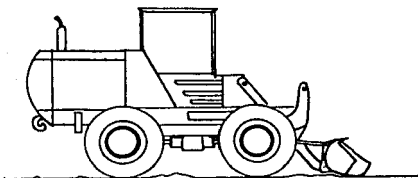


FIG. III.50 PALA CARGADORA (TRAXCAVATOR) MONTADA SOBRE NEUMATICOS.

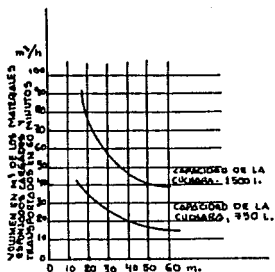


FIG. III.52 RENDIMIENTO APROXIMADO DE LAS PALAS CARGADORAS EN M³/H.

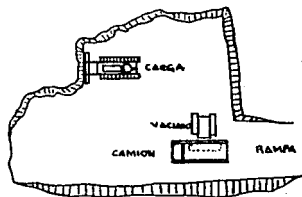


FIG. III.51 MANIOBRA DE LAS PALAS CARGADORAS.

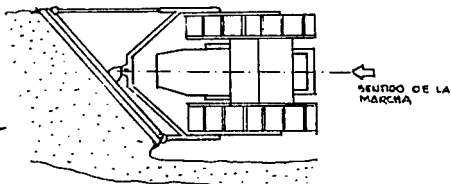


FIG. III.55 ANGLEDOZER (VISTO EN PLANTA)

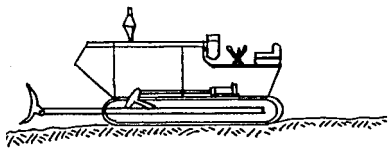


FIG. III.53 BULLDOZER.

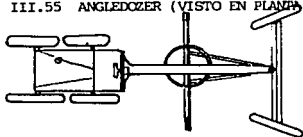


FIG. III.56 NIVELADORA O (GRADER).

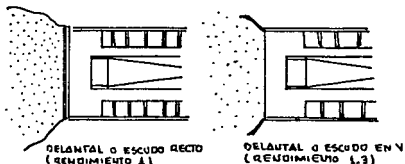


FIG. III.54 BULLDOZER.

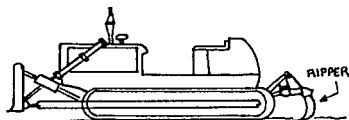


FIG. III.57 RIPPER.

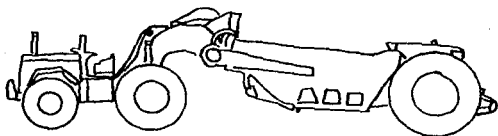


FIG. III.58 DESMOCHADORA (O SCRAPER) DE GRAN POTENCIA
MAQUINA INTERESANTE PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

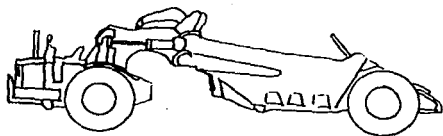


FIG. III.59 DESMOCHADORA, ESTA MAQUINA SE COMPONE
DE UN ELEMENTO TRACTOR Y DE UNA CUBETA.

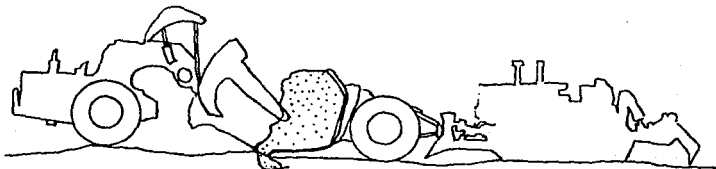


FIG. III.60 FASE DE LLENADO DEL SCRAPER
(VISTA INTERIOR DE LA CUCHARA).

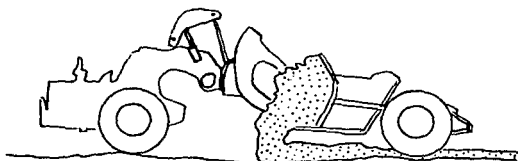


FIG. III.61 FASE DEL VACIADO DEL SCRAPER
(VISTA INTERIOR DE LA CUBETA).

EL VOLQUETE:

ARRASTRANDO POR UN CABALLO, CONTIENE DE 0.5 A 1 M³. ESTA CABIDA PASA A SER DE 1.5 M³ CUANDO SE UTILIZAN DOS CABALLOS. LA VELOCIDAD MEDIOS DE LOS DESPLAZAMIENTOS VARIA DE 3 A 3.6 KM/H. ESTE VEHICULO PUEDE SERVIR PARA TRANSPORTES DE 30 A 600 M. LAS RAMPAS FUERTES REQUIEREN A VECES EN ENGANCHE DE 3 O 4 CABALLOS EN HILERA.

LA VAGONETA DECAUVILLE:

ESTA COMPUESTA DE UNA CUBETA BASCULANTE MONTADA SOBRE UN CHASIS O BASTIDOR RUEDA SOBRE VIAS FERREAS DE ESCASA ANCHURA COLOCADAS DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO. ESTE MEDIO DE TRANSPORTE SIRVE PARA LA EVACUACION DE TIERRAS INCLUSO SOBRE TERRENOS MUY MOJADOS Y ES MUY ADECUADO PARA OBRAS DE EXTENSA SUPERFICIE. LOS CAMBIO DE AGUJA, LAS PLACAS GIRATORIAS Y DEMAS MATERIAL COMPLETAN EL SISTEMA DE VIAS. LA FALTA DE MOVILIDAD Y DE FLEXIBILIDAD DE ESTE MODO DE TRANSPORTE PUEDE SER PERJUDICIAL PARA LA ORGANIZACION DEL TRABAJO. LA CABIDA DE BAGONETAS VARIA DE 0.25 M³ (CUANDO SE LES EMPUJA A BRAZO) A 0.50 M³ Y AUN MAS CUANDO LOS DESPLAZAMIENTOS SE EFECTUAN A BASE DE UNA PEQUEÑA LOCOMOTORA (O CABALLOS).

EL CAMION DE VOLTEO:

EL VEHICULO AUTOMOVIL COMPRENDE UNA CUBETA QUE BASCULA HACIA ATRAS O LATERALMENTE (EN AMBOS SENTIDOS O EN UNO SOLO). LA CAPACIDAD DE LA CUBETA VARIA EN FUNCION DE LA POTENCIA DEL MOTOR. UN CAMION DE 5 TON. PUEDE TRANSPORTAR DE 3 A 3.5 M³ DE ESCOMBROS (SIN ASENTAR) POR VIAJE. LAS MAYORES MAQUINAS ACTUALES TIENEN UNA CAPACIDAD DE 18 M³, LO CUAL PERMITE PARA CIERTOS TRABAJOS PARTICULARES (CANTERAS, CONSTRUCCIONES DE AUTOPISTAS, ETC.), REALIZAR NOTABLES ECONOMIAS EN LOS TIEMPOS DE TRANSPORTES Y CARGA.

EXISTE EN EL MERCADO UNA GRAN DIVERSIDAD DE MAQUINAS DE ESTA CLASE. SE DARA PREFERENCIA A AQUELLAS QUE, ACCIONADAS POR MOTORES DIESEL, PRESENTEN LAS MEJORES CARACTERISTICAS DE RENDIMIENTO Y ECONOMIA.

III.1.8 EXPLOSIVOS.

EL EMPLEO DE EXPLOSIVOS ES A VECES NECESARIO PARA LA EJECUCION DE CIERTOS MOVIMIENTOS DE TIERRA. LOS EXPLOSIVOS MAS EMPLEADOS SON: LA DINAMITA GOMA, LA GAMSITA Y LA CHEDITA, QUE SON EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD, LA EXPLOSION SE PRODUCE POR MEDIO DE UN DISPARADOR O BIEN POR COMBUSTION DE UNA MECHA DE SEGURIDAD LA MECHA VA FIJA A UN DETONADOR O CEBO QUE PROVOCA LA EXPLOSION.

EL EXPLOSIVO DEBE IR COLOCADO AL FONDO DE UN BARRENO, EN INTIMO CONTACTO CON EL DETONADOR SOLIDARIO DE LA MECHA BICKFORD. A CONTINUACION SE ATACA EL BARRENO (MEDIANTE UN ATACADOR DE MADERA), CON ARENA SIN COMPRIMIR Y LUEGO CON

SALCHICHONES O CILINDROS DE ARCILLA. ALGUNOS MINEROS PRECONIZAN LA INTERPOSICION DE UN CIERTO ESPESOR DE PAPEL ENTRE LA CARGA Y EL ATACADO A FIN DE FACILITAR EL DESATACADO EN CASO DE FALLO. MEDIANTE ALGUNAS PRECAUCIONES DE IMPERMEABILIDAD (MECHA IMPERMEABLE, RECUBRIMIENTOS DE GRASA O DE PEZ SOBRE EL DETONADOR Y SU ENLACE CON LA MECHA), EL ATACADO PUEDE HACERSE CON AGUA LO CUAL FACILITA AUN MAS EL DESATACADO. (FIGS. III.63 Y III.64).

III.1.9 PRINCIPALES EXPLOSIVOS UTILIZADOS.

POLVORA:

LA POLVORA NEGRA ES EL EXPLOSIVO MAS ANTIGUO. ESTA CONSTITUIDO POR UNA MEZCLA SE SALITRE DE AZUFRE Y DE CARBON DE MADERA. LA POLVORA PARDI TIENE LAS MISMAS COMPOSICIONES A EXCEPCION DEL SALITRE (NITRATO DE POTACIO) QUE ES SUSTITUIDO POR EL NITRATO DE SODIO. LA POLVORA SE PRESENTA EN GRANOS REDONDOS O ANGULOSOS, COMPRIMIDOS EN EL INTERIOR DE CARTUCHOS PERFORADOS LONGITUDINALMENTE POR UN AGUJERO POR EL QUE SE PASA LA MECHA. ES UN EXPLOSIVO DEFLAGRANTE LENTO, CUYA VELOCIDAD DE PROPOGACION ES EL ORDEN DE 300 A 400 M/S.

DINAMITA:

NO SE PUEDE HABLAR DE DINAMITA SI NO DE DINAMITAS, PUES EXISTEN DE UNA GRAN VARIEDAD. ES EL EXPLOSIVO MAS POTENTE UTILIZADO EN OBRAS PUBLICAS. ES A BASE DE NITROGLICERINA CONTENIDA EN UNO O VARIOS MATERIALES ABSORBENTES QUE PUEDEN SER INERTES (SILICE PULVERULENTO O ARCILLA POROSA) O ACTIVOS (CELULOSA, CARBON DE MADERA, ALGODON POLVORA). LA NITROGLICERINA PRESENTA EN EFECTO UNA GRAN SENSIBILIDAD A LOS CHOQUES Y A LOS CUERPOS ABSORBENTES SON NECESARIOS PARA PALIAR ESTE INCONVENIENTE. PARA ACRECENTAR LA SEGURIDAD DE LA DINAMITA SE AÑADEN AUN OTROS CUERPOS CUYO PAPEL ES EL DE DISMINUIR LA SENSIBILIDAD A LA HUMEDAD, A LOS CHOQUES Y AL HIELO. SE CLASIFICAN LAS DINAMITAS SEGUN EL ADITIVO EMPLEADO.

A) LAS DINAMITAS GOMA SON BASE DE ALGODON POLVORA IMPREGNADO DE NITROGLICERINA. SON LAS MAS EMPLEADAS, PUES SON POCO SENSIBLES A LOS CHOQUES, A LOS ROZAMIENTOS, AL AGUA Y AL CALOR. EL C.U.P. VARIA DE 142 A 155.

B) LAS DINAMITAS GELATINADAS SON A BASE DE CELULOSA Y CONTIENE MENOS NITROGLICERINA. SON BASTANTE SENSIBLES AL AGUA. SU C.U.P. VARIA ENTRE 75 Y 112.

C) LAS DINAMITAS LLAMADAS DE SEGURIDAD SON DE POCO CONTENIDO DE NITROGLICERI-

NA Y CONTIENEN, POR EL CONTRARIO, DINITROTOLUENO CUYO PAPEL ES EL DE REBAJAR LA SENSIBILIDAD EL PUNTO DE CONGELACION SU C.U.P. VARIA DE 72 A 131.

EXPLOSIVOS AL CLORATO O AL PERCLORATO:

EL EXPLOSIVO PROPIAMENTE DICHO ESTA CONSTITUIDO POR UN CLORATO O UN PERCLORATO LO MAS A MENUDO DE POTASIO, QUE SE PRESENTAN EN FORMA DE CRISTALES SENSIBLES A LOS CHOQUES Y A LOS ROZAMIENTOS. PARA DISMINUIR LA SENSIBILIDA SE SUMERGEN EN UNA MASA OLEOSA (ACEITE DE RICINO POR EJEMPLO), Y CUERO DE GRASO (PA RAFINA, VASELINA, ETC.), LA HEDITA, LA MELANITA SON EXPLOSIVOS DE ESTE TIPO. EL C.U.P. VARIA ENTRE 73 y 103. SU COMBUSTION PRODUCE GASES CLORADOS. COMO CON SECUENCIA, ESTA PROSCRITO SU EMPLEO SUBTERRANEO.

EXPLOSIVOS NITRADOS:

TAMBIEN LLAMADOS EXPLOSIVOS FAVIER O TIPO N, ESTAN CONSTITUIDOS POR NITRATO DE AMONIACO Y DE NITRONAFTALINA. SON POCO SENSIBLES A LOS CHOQUES, POR LO QUE SE LLAMAN EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD. POR EL CONTRARIO, SON MUY SENSIBLES A LA HUMEDAD. SU C.U.D. VARIA DE 28 A 128.

EXPLOSIVOS PLASTIFICADOS:

SE TRATA SE SEBRANITA, PUESTA A PUNTO Y CON ESCASA NITROGLICERINA ES UN EXPLOSIVO A BASE DE PERCLORATO AMONICO DE GRAN POTENCIA SE C.U.P. VARIA DE 138 A 142, EXCELENTE DESDE TODOS LOS PUNTOS DE VISTA, PERO MUY COSTOSA Y PRODUCIENDO ADEMAS HUMOS NOCIVOS.

EXPLOSIVOS DE OXIGENO LIQUIDO:

ANTES DE SU EMPLEO, UN CARTUCHO POROSO DE MATERIA INERTE O COMBUSTIBLE, SE SUMERGE EN OXIGENO LIQUIDO. UNA MECHA COMBUSTIBLE INGNIFUGADA EXTERIORMENTE IN FLAMA EN CONJUNTO. SEGUN EL COMPONENTE DEL CARTUCHO Y EL TIEMPO DE IMPREGNACION DE OXIGENO, SE PUEDE OBTENER TODA LA GAMA DE VELOCIDADES, DE FUERZAS Y ROTURAS PRESENTADAS POR OTRS EXPLOSIVOS. EL CARTUCHO UNA VEZ EMBEBIDO ES SENSIBLE A LOS CHOQUES Y A LA LLAMA. POR LO TANTO ES PRECISO COLOCARLO CON CUIDADO. LA EVAPORACION RAPIDA DEL OXIGENO LIQUIDO, OBLIGA A REALIZAR EL ENCENDIDO RAPIDAMENTE. PERO SI EL TIRO FALLA, SE PUEDE AL CABO DE UNA HORA, CUANDO SE HA EVAPORADO EL OXIGENO, DEASATACAR LA MINA LO CUAL ES IMPOSIBLE, POR RAZONES DE SEGURIDAD EVIDENTE, CON CUALQUIER OTRO TIPO DE EXPLOSIVOS.

OBSERVACIONES:

EL ALMACENAMIENTO Y EL EMPLEO DE LOS EXPLOSIVOS ESTA SOMETIDOS A REGLAMENTA

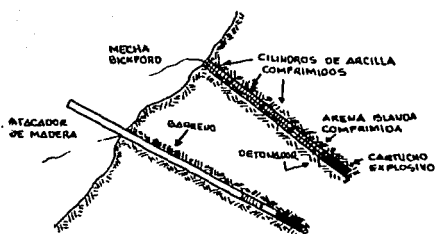


FIG. III.63 EL BARRENO SE PERFORA CON UNA BARRENA, SOSTENIDA CON LA MANO O MONTADA SOBRE UN CHASIS PROVISTO DE NEUMATICOS O DE CRUGA.

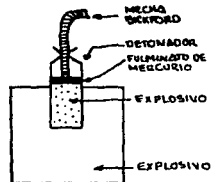


FIG. III.64 LA EXPLOSION PUEDE PROVOCARSE MEDIANTE LA MECHA BICKFORD O POR MEDIO DE UN DISPARADOR ELECTRICO.

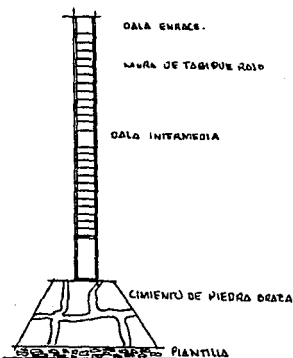


FIG. III.65 CIMENTACION CORRIDA DE PIEDRA.

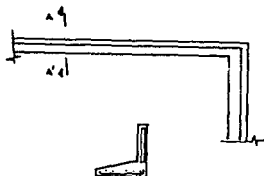


FIG. III.67 CIMENTACION DE COLINDANCIA.

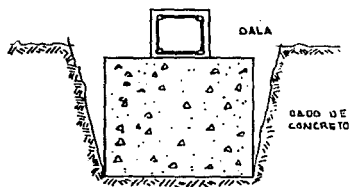


FIG. III.66 CIMENTACION DE CONCRETO SIMPLE.

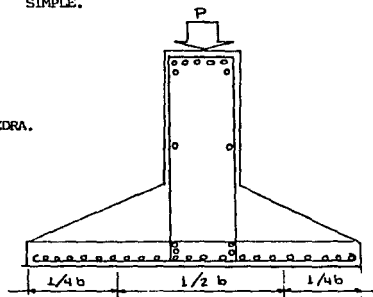


FIG. III.68 CIMENTACION DE CONCRETO ARMADO.

CIONES SEVERAS LOS USUARIOS DEBERIAN CONOCERLAS BIEN. POR OTRA PARTE, LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL CALCULO DE LAS CARGAS Y PARA LA DISPOSICION DE LOS BARRENOS SE SALEN DEL MARCO DE ESTA OBRA.

POTENCIA DE UN EXPLOSIVO:

TEORICAMENTE LA FUERZA DE UN EXPLOSIVO SE DEFINE COMO LA PRESION TEORICA DE SARROLLADA EN UNA CAVIDAD ESFERICA DE UN LITRO DE CAPACIDAD POR UNA CARGA DE KILOGRAMOS DE EXPLOSIVOS. PERO MAS A MENUDO SE EMPLEA LA NOCION DE "COEFICIENTE DE UTILIZACION PRACTICA" O (C.U.P.) QUE ES EQUIVALENTE. EL C.U.P. TIENE UN VALOR DE : $100 \cdot 13 / C$ SIENDO "C" EL PESO DE LA CARGA DE EXPLOSIVO QUE PRODUZCA EL MISMO EFECTO DE 15 GRAMOS DE MELINITA (ACIDO PICRICO PURO) EN UNA CAVIDAD DE PLOMO DE UN LITRO DE CAPACIDAD. EL C.U.P. DE 32 A 155 PARA LOS EXPLOSIVOS FRANCESES QUE SE UTILIZAN ACTUALMENTE.

VIVACIDAD DE UN EXPLOSIVO:

MIDE LA RAPIDEZ DE PROPAGACION DE LA REACCION DE TRANSFORMACION DEL EXPLOSIVO, VARIA DE 300 M/S PARA LA POLVORA NEGRA HASTA 8000 M/S PARA LA DINAMITA GOMA A.

II.2 CONTROL DE AGUAS FREATICAS Y SU DISEÑO.

III.2.1 GENERALIDADES.

SE DESIGNA COMO AGUA FREATICA AL AGUA QUE SE MUEVE LIBREMENTE EN EL TERRENO SOMETIDA UNICAMENTE A LA FUERZA DE LA GRAVEDAD Y LLENANDO TODOS LOS POROS. LAS CAPAS QUE CONTIENEN AGUA FREATICA SE DENOMINAN ACUIFEROS. LA PARTE INFERIOR DE ESAS CAPAS ESTA CONSTITUIDA POR UN SUELO IMPERMEABLE O UNA BASE ROCOSA. LA SUPERFICIE SUPERIOR ES EL NIVEL FREATICO, EL CUAL SE PUEDE APRECIAR EN LOS POZOS EL AGUA FREATICA PUEDE CONSTITUIR UNA CORRIENTE DE FILTRACION O UN MANTO SUBTERRANEO EN REPOSO.

ENTRE LOS DIVERSOS TIPOS DE AGUA FREATICA PODEMOS CITAR:

AGUA FREATICA LIBRE, NO SOMETIDA A PRESION: EN SU SUPERFICIE SE EQUILIBRAN LAS PRESIONES DEL AGUA Y EL AIRE.

AGUA LIBRE SUSPENDIDA: BAJO LA BASE DEL ACUIFERO EXISTE OTRA ZONA CON POZOS REPLENOS DE AIRE.

AGUA ARTESIANA: AGUA ENCERRADA A PRESION.
ACUIFEROS INDEPENDIENTES: SEPARADOS POR CAPAS IMPERMEABLES.

SI EL AGUA FREATICA SE ENCUENTRA A PRESION (AGUA ARTESIANA) ESTA PRESION SE ESTABLECE EN LOS POROS, TAMBIEN SE PRODUCE PRESION EN LOS POROS O INTERSTICIOS CUANDO EL SUELO SE SOMETE A CARGAS Y SE COMPRIME VARIANDO EL VOLUMEN DE POROS, FENOMENO QUE, EN LA PRACTICA DESEMPEÑA UN PAPEL MUY IMPORTANTE, ESPECIALMENTE EN LOS SUELOS COHESIVOS, POR EJEMPLO EN LOS TRABAJOS DE HINCA, EN LOS ASIENTOS DE LAS ESTRUCTURAS, ASI COMO EN LOS ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS (ENSAYO DE CONSOLIDACION, ENTRE OTROS). EL AGUA FREATICA PARTICIPA EN EL CICLO DEL AGUA EN LA NATURALEZA. A PARTIR DE LAS LLUVIAS RECIBE EL AGUA INFILTRADA Y SEGUN LA ESTRATIFICACION DEL TERRENO SIGUE UN CURSO SUBTERRANEO BROTA EN FORMA DE FUENTE. EL NIVEL FREATICO TIENE GRAN IMPORTANCIA EN LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO, LAS EXCAVACIONES QUE REQUIEREN LAS OBRAS DE INGENIERIA ALCANZAN FRECUENTEMENTE PROFUNDIDADES SUPERIORES A LA DEL NIVEL FREATICO. EN EL CASO DE QUE EL MATERIAL EXCAVADO SEA UNA ARENA, LIMPIA Y PERMEABLE, LA PRESENCIA DEL AGUA DIFICULTA EXTRAORDINARIAMENTE O IMPOSIBILITA EL PROGRESO DE LA EXCAVACION BAJO EL NIVEL FREATICO; SEGUN SE VA REMOVIENDO EL MATERIAL, EL AGUA DE LAS MASAS VECINAS FLUYE HACIA LA EXCAVACION Y LAS FUERZAS DE FILTRACION QUE ESTE FLUJO PRODUCE, ARRASTRAN ARENA, DE UNA MANERA QUE EL FONDO DE LA EXCAVACION SE VA RELLENANDO EN FORMA CONTINUA; ASI AL TRATAR DE PROFUNDIZAR LA EXCAVACION BAJO EL NIVEL FREATICO SOLO SE LOGRA ENSANCHARLA, PERO SIN AVANCE PRACTICO EN LA DIRECCION VERTICAL. APARTE DE ESTA DIFICULTADES, LA PRESENCIA DEL AGUA ANEGANDO LA EXCAVACION DIFICULTA Y ENCARECE EXTRAORDINARIAMENTE TODOS LOS TRABAJOS DEL INGENIERO, TALES COMO PREPARACION DE CIMBRAS, COLADOS DE CONCRETO, ETC.

RESULTA ASI MUY DESEABLE EL LOGRAR DEJAR LA EXCAVACION EN SECO PARA PROFUNDIZARLA O TRABAJAR EN ELLA EN FORMA COMODA Y EFICIENTE; ESTO SE LOGRA BAJANDO EL NIVEL FREATICO EL AREA DE EXCAVACION MISMA.

III.2.2 CONTROL DE FILTRACIONES.

CUANDO LA CONSTRUCCION DE UNA CIMENTACION REQUIERE DE UNA EXCAVACION BAJO EL NIVEL FREATICO, ES NECESARIO REALIZAR UN ABATIMIENTO DE DICHO NIVEL POR DEBAJO DE LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE, EL ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO ES NECESARIO POR LAS SIGUIENTES RAZONES:

- A) INTERCEPTA AL FLUJO DEL AGUA QUE SE PRESENTA EN TALUDES Y FONDO DE LA EXCAVACION MANTENIENDO LA EXCAVACION SECA.
- B) EN EL CASO DE EXCAVACIONES CON TALUDES, INCREMENTA ESTABILIDAD DE ESTOS.
- C) EN EL CASO DE LAS EXCAVACIONES ADEMADAS, FAVORECE EL FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA FALLA DE FONDO.
- D) EN EL CASO DE EXCAVACIONES EN MATERIALES ARCILLOSOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD BAJO CARGAS Y ALTA EXPANSIBILIDAD AL DESCARGARLOS, EL ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO AUXILIA AL CONTROL DE LAS EXPANSIONES QUE SE PRODUCE DURANTE LA EXCAVACION.

AL DISMINUIR LAS EXPANSIONES A SU VALOR MINIMO POSIBLE, SE GARANTIZA QUE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL SUELO QUE SUBYACE A LA EXCAVACION NO DISMINUYA RADICALMENTE CONSERVANDO LOS F.S. QUE TIENE CONTRA LA ESTABILIDAD DE LA EXCAVACION.

III.2.3 METODOS DE ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO.

EL NIVEL FREATICO PUEDE ABATIRSE EMPLEANDO METODOS, CUYA ELECCION DEPENDE DEL TAMAÑO Y PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACION, DE LAS CONDICIONES GEOLOGICAS Y DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO, PARA LOGRAR UN ABATIMIENTO EFECTIVO ES DE FUNDAMENTAL IMPORTANCIA QUE EL SISTEMA ESTE BIEN DISEÑADO, INSTALADO Y OPERADO, EN LA FIG. III.65 SE PRESENTA UNA GRAFICA DEL SISTEMA DE ABATIMIENTO QUE ES RECOMENDABLE UTILIZAR, LA FUNCION DE LA GRANULOMETRIA DEL SUELO EN EL QUE SE DEBEN REALIZAR EL ABATIMIENTO.

A) ZANJAS Y CARCAMOS

EN EXCAVACIONES PEQUEÑAS Y EN ALGUNOS TIPOS DE SUELOS (DENSOS O CEMENTADO), ES A VECES POSIBLE PERMITIR FLUJO DE AGUA EN LOS TALUDES PARA CONECTARLOS EN ZANJAS QUE RECONOSCAN A CARCAMOS DE LOS CUALES, EL AGUA PUEDE EXTRAERSE POR MEDIO DE BOMBAS AUTOCEBANTES, SEGUN SE ILUSTRAN EN LA FIG. III.66.

EN OCASIONES ES NECESARIO COLOCAR FILTROS TANTO EN LAS ZANJAS COMO EN LOS CARCAMOS, CON EL OBJETO DE PREVENIR DE MATERIAL, PRINCIPALMENTE CUANDO EL SUELO CONTIENE LENTES DE ARENA FINA O LIMO ARENOSO.

B) POZOS PUNTA (WELL POINTS).

EL NIVEL FREATICO EN MATERIALES GRANULARES PUEDE SER ABATIDO POR MEDIO DE POZOS DE PUNTA (WELL POINTS) A PROFUNDIDADES HASTA APROXIMADAMENTE 5 M.

UN POZO PUNTA ES UN POZO PERFORADO DE APROXIMADAMENTE UN METRO DE LONGITUD Y 1 1/2" DE DIAMETRO CUBIERTO POR UNA MALLA CILINDRICA CON OBJETO DE NO PERMI-

TIR LA ENTRADA DE PARTICULAS FINAS. EN EL FONDO DEL TUBO, LLEVA INCERTADA LA CABEZA LA CUAL PERMITE INSTALAR EL POZO POR MEDIO DE CHIFLONEO, SIN NECESIDAD DE MANIOBRAS DE HINCADO. PARA ABATIR EL NIVEL DE LOS POZOS SE COLOCAN EN UNA LINEA ESPACIADOS DE 1 A 2 M. ENTRE SI Y CONECTADOS A UNA TUBERIA PRINCIPAL DEL TERRENO, LA CUAL ES CONECTADA A LA BOMBA DE SUCCION EN LA (FIG. III.67) SE MUESTRA UNA INSTALACION TIPICA DE ESTE SISTEMA. SI LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACION ES MAYOR DE 5M. BAJO EL NIVEL FREATICO SE REQUIEREN VARIAS ETAPAS DE POZOS DE PUNTA LAS CUALES SE VAN INSTALANDO CONFORME AVANZA LA EXCAVACION, EN LA (FIG. III.68) SE MUESTRA EL SISTEMA MULTIPLE DE POZOS PUNTA.

C) BOMBEO PROFUNDO:

PARA EXCAVACIONES MUY PROFUNDAS EN MATERIALES PERMEABLES, UN SISTEMA DE POZOS PROFUNDOS DE GRAN DIAMETRO EQUIPADOS CON BOMBAS DE POZO PROFUNDOS, PUEDE SER MAS SEGURO Y ECONOMICO PARA ABATIR EL NIVEL FREATICO QUE EL SISTEMA POZOS PUNTA, EN LA (FIG. III.69) SE MUESTRA UN ESQUEMA TIPICO DE SISTEMA DE ABATIMIENTO. CADA POZO DE BOMBEO CONSTA DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS: PERFORACION, ADEME, FILTRO Y BOMBAS DE POZO PROFUNDO. EL DIAMETRO DE LA PERFORACION DE LOS POZOS VARIA ENTRE 15 Y 60 CM. Y SU PROFUNDIDAD DEPENDE DE LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION; EN SU INTERIOR SE COLOCA UN ADEME RANURADO DE DIAMETRO TAL QUE DEJE UN ESPACIO ENTRE LAS PAREDES DEL POZO Y LAS DEL ADEME PARA COLOCAR UN FILTRO; PARA EVITAR QUE EL FILTRO PASE AL INTERIOR DEL ADEME, SI LAS RANURAS DEL MISMO SON GRANDES, SE COLOCA UNA MALLA ALREDEDOR DE ESTE, DE TAL MANERA QUE CUBRA PERFECTAMENTE LAS RANURAS, DENTRO DEL ADEME SE COLOCA LA BOMBA DEL POZO PROFUNDO.

D) POZOS CON SISTEMA DE VACIO:

CUANDO LA PERMEABILIDAD DEL SUELO EN EL CUAL SE DESEA ABATIR EL NIVEL FREATICO ES BAJA ($K=10^{-3}$ A 10^{-5} CM/S), EL ABATIMIENTO NO PUEDE HACERSE SIMPLEMENTE POR LOS METODOS DE BOMBEO POR GRAVEDAD DEBIDO A QUE LAS FUERZAS CAPILARES EVITAN EL FLUJO DE AGUA EN LOS HUECOS DEL SUELO. EN ESTOS CASOS, EL ABATIMIENTO TIENE QUE REALIZARSE INDUCIENDO VACIO EN LOS POZOS DE BOMBEO.

ESTE SISTEMA CONSISTE EN POZOS CONSTRUIDOS COMO SE MENCIONA EN EL INCISO ANTERIOR, PERO SELLANDO LA PARTE SUPERIOR CON MATERIAL IMPERMEABLE CONSTITUIDO POR ARCILLA O BENTONITA. EL BOMBEO SE HACE CON UN EQUIPO CAPAZ DE MANTENER UN VACIO EN EL POZO, Y EN EL FILTRO QUE LO RODEA. ESTO PRODUCE UNA DIFERENCIA ENTRE LA PRESION ATMOSFERICA Y LA PRESION AL REDEDOR DEL POZO, INCREMENTANDO CON ELLO EL FLUJO DE AGUA HACIA EL MISMO EN LA (FIG. III.70), SE ILUSTRAS ESTE SISTEMA.

E) ELECTROMOSIS:

EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS EN QUE SE REALIZAN EXCAVACIONES BAJO EL NIVEL FREATICO, ESTE PUEDE SER ABATIDO POR ALGUNO DE LOS METODOS DESCRITOS ANTERIORMENTE O POR COMBINACIONES DE ELLOS: SIN EMBARGO, ALGUNOS MATERIALES COMO LIMOS ARCILLOSOS, ARENAS ARCILLOSAS Y ARCILIAS, MATERIALES MUY IMPERMEABLES, NO PUEDEN SER DRENADOS POR GRAVEDAD DEBIDO A QUE LA BAJA PERMEABILIDAD HIDRAULICA HACE QUE EL EFECTO DE LA EXTRACCION DE AGUA DEL SUBSUELO SE PROPAGUE MUY LENTAMENTE, CON EL CONSIGUIENTE RETRASO EN LA EJECUCION DE LA OBRA. PARA ACELERAR EL PROCESO DE ABATIMIENTO, SE HA RECURRIDO A LA APLICACION DEL FENOMENO ELECTROSMOTICO, HACIENDO USO DEL EFECTO ACELERADO DEL FLUJO DE AGUA PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE ELECTRICA CONTINUA APLICADA AL SUELO.

SI DOS ELECTRODOS SON INTRODUCIDOS EN EL SUELO Y SE LES APLICA UNA CORRIENTE ELECTRICA CONTINUA, EL AGUA CONTENIDA EN EL SUELO TENDRA A EMIGRAR POLO POSITIVO (ANODO) AL POLO NEGATIVO (CATODO). SI EL POZO DE BOMBEO LO CONVERTIMOS EN CATODO, EL AGUA QUE FLUYE HACIA EL, PUEDE SER EXTRAIDA DEL SUBSUELO POR BOMBEO. EN AL (FIG. III.71) SE MUESTRA UNA INSTALACION TIPICA DE ESTE TIPO DE BOMBEO.

III.2.4 CORTINA DE TABLESTACAS.

LAS TABLESTACAS SON UN TIPO DE PILOTES (CUYA SECCION PERMITE UN ENSAMBLADO PARA SU UNION) QUE UNA VEZ HINCADOS EN EL TERRENO AFRESCAN UNA PARED HERMETICAMENTE CERRADA. EL PROCEDIMIENTO CONSISTE EN CREAR UN RECINTO CERRADO IMPERMEABLE EN CUYO INTERIOR SE DESARROLLAN LOS TRABAJOS UNA VEZ AGOTADA EL AGUA POR MEDIO DE BOMBAS. LAS TABLESTACAS PUEDEN SER DE MADERA O DE CONCRETO CUANDO DEBEN QUEDAR DEFINITIVAMENTE DENTRO DEL SUELO, O DE HIERRO SI SE LAS RETIRA AL TERMINO DE LOS TRABAJOS.

DICHOS ELEMENTOS SE CLAVAN EN EL SUELO POR MEDIO DE UN MARTINETE QUE LLEVA UNA MASA O PILON DESTINADA A GOLPEAR LA CABEZA DE LAS TABLESTACAS MEDIANTE LA INTERPOSICION DE UN SOMBRERO O CASCO DE HINCA. EL EXTREMO INFERIOR CLAVADO O HINCADO EN EL TERRENO ESTA CORTADO EN BISEL CON OBJETO DE PROVOCAR UN AUTOAPRETADO DE LAS TABLESTACAS, UNAS CONTRA OTRAS. SIN SON DE MADERA, LAS TABLESTACAS PUEDEN ESTAR COMPUESTAS DE TABLAS ENSAMBLADAS EN FORMA DE RANURA Y LENGUETA. EL EXTREMO HINCADO EN EL TERRENO ESTA PROVISTO DE UNA PUNTA O AZUCHE METALICO QUE FACILITA LA PENETRACION. LA HINCA POR GOLPEO SE EFECTUA SUJETANDO LAS TABLESTACAS ENTRE DOS CEPES DISPUESTOS HORIZONTALMENTE Y QUE SIRVEN DE GUIA.

SI SON DE CONCRETO ARMADO, CONSTITUYEN GENERALMENTE UNA DE LOS ELEMENTOS

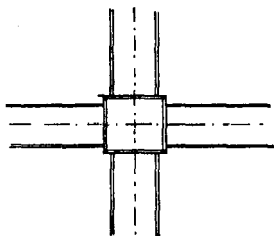


FIG. III.70 UNION DE COLUMNAS Y CONTRATABES.

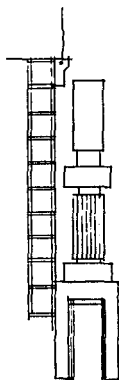


FIG. III.72 MAZA SUSPENDIDA.

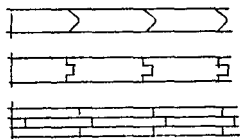


FIG. III.73 PERFILES DE TABLAS MADERA.

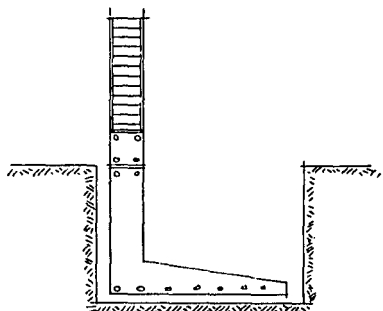


FIG. III.71 CIMENTACION DE COLINDANCIA.

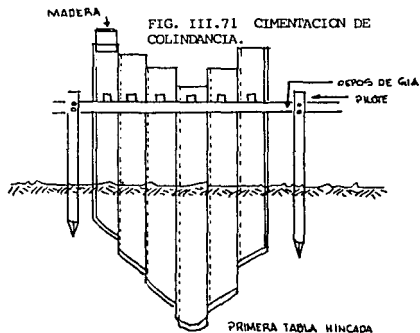


FIG. III.75 CORTINAS DE TABLAS DE MADERA LA HINCADURA DE LAS TABLAS DE MADERA, GUIADA -- POR DOS CEPOS DE MADERA, PUEDE REALIZARSE CON UNA MAZA O CON UN MARTILLO DE AIRE COMPRIMIDO.

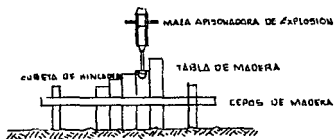


FIG. III.74 HINCADURA DE TABLAS LIGERAS.

ESENCIALES DE LAS CIMENTACIONES, POR LO QUE SE LAS COLOCA DE MANERA DEFINITIVA SUS SECCIONES Y DIMENSIONES DEPENDEN DE LAS CONDICIONES ESTATICAS; SU ESPESOR ES DE 10 A 25 CM. Y SU ANCHURA DE 40 A 80 CM. PUEDEN CONTENER SU PERFIL UN TUBO QUE CONDUCE HASTA LA PUNTA AGUA A PRESION QUE POR SOCAVACION PERMITE EN LOS TERRENOS BLANDOS, LA HINCA DE TABLESTACAS BAJO LA ACCION DE SU PROPIO PESO.

LAS TABLESTACAS METALICAS SON LAS MAS UTILIZADAS SON PERFILES DE FORMAS Y CARACTERISTICAS VARIADAS QUE PERMITEN LA CONSTRUCCION DE PAREDES PROVISIONALES DE ELVADO MOMENTO DE INERCIA. LA HINCA Y EL ARRANQUE SE REALIZAN MEDIANTE MARTILLOS NEUMATICOS QUE PROVOCAN SACUDIDAS Y LA VIBRACION DE LOS TERRENOS QUE ESTAN EN CONTACTO CON ELLAS. EL PESO DE 1 M² DE PARED VARIA ENTRE 80 Y 250 KG.

SE DENOMINA "ATAGUIA" UNA CONSTRUCCION COMPUESTA DE DOS TABLEROS DE TABLESTACAS SITUADAS A ALGUNOS METROS DE DISTANCIA Y ENTRE LAS CUALES SE COLOCA UN RELLENO DE TERRAPLEN. ESTAS CONSTRUCCIONES SE EMPLEAN PARA CREAR PRESAS O RETENCIONES PROVISIONALES. VER (FIG. III.72 A III.86).

REDUCCION DE LA CAPA DE AGUA SUBTERRANEA MEDIANTE BOMBAS DE EXTRACCION:

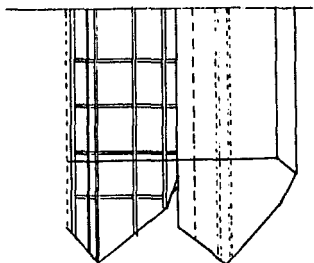
EL AGOTAMIENTO DE UNA CAPA SUBTERRANEA DE AGUA REQUIERE LA CONSTRUCCION DE POZOS DISTRIBUIDOS POR LA SUPERFICIE DE LOS TERRENOS EXCAVADOS. LA ASPIRACION DEL AGUA PROVOCA EL DESCENSO DEL NIVEL MEDIO DE LA CAPA, PERMITIENDO CON ELLO LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS. EL ESPACIADO DE LOS POZOS, DICTADO POR EL GRADO DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO, EXCEDE RARAMENTE DE 8 A 10 M. ESTA CLASE DE TRABAJO DEBE ESTAR PREVISTA Y REALIZADA POR ESPECIALISTAS.

III.3 TIPOS DE CIMENTACIONES, EN FUNCION DE LAS ACCIONES SOBRE ELLAS Y DEL TIPO DEL SUELO.

III.3.1 GENERALIDADES.

SE ENTIENDE POR CIMENTACION A LA ESTRUCTURA O PARTE DE LA MISMA DESTINADA A SOPORTAR EL PESO DE LA CONSTRUCCION QUE GRAVITARA SOBRE ELLA, Y A TRANSMITIR SOBRE EL TERRENO EN QUE SE ENCUENTRA DESPLANTADAS LAS CARGAS CORRESPONDIENTES EN UNA FORMA ESTABLE Y SEGURA PARA GARANTIZAR QUE LA APLICACION DE LAS CARGAS UNITARIAS SERAN COMPATIBLES CON LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL TERRENO NATURAL EN QUE SE VA A DESPLANTAR.

TODA CONSTRUCCION O ESTRUCTURA DEBERA SER SOPORTADA POR UNA CIMENTACION APROPIADA Y QUE SATISFAGA TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD. NINGUNA EDIFICACION SE PODRA EREGIR SOBRE UN TERRENO LLENO (CUBIERTO, IMPREGNADO, O MEZCLADO), CON



CORTE TRANSVERSAL ALZADO
 FIG. III.76 TABLAS DE CONCRETO ARMADO.

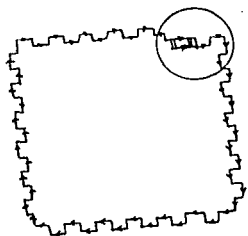


FIG. III.78 RECINTO DE TABLAS.

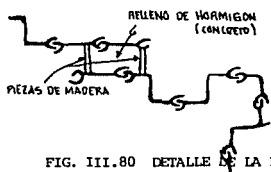


FIG. III.80 DETALLE DE LA FIG. III.78

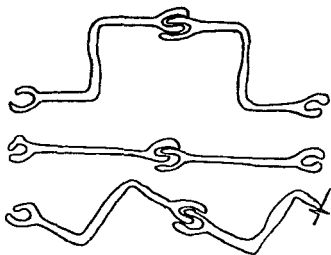


FIG. III.77 TABLAS METÁLICAS.

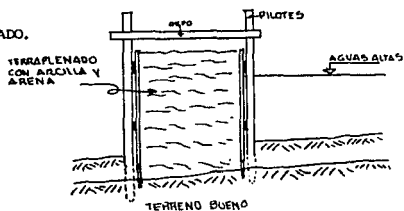


FIG. III.79 CORTE DE UNA PARED DE ATAGUIAS HECHA CON MADERA.

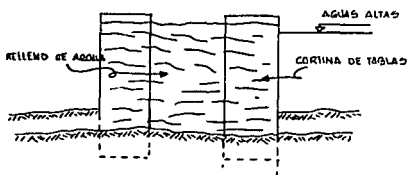


FIG. III.81.

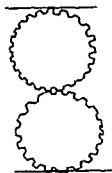


FIG. III.82 PARED DE ATAGUAS DE TABLAS METALICAS.

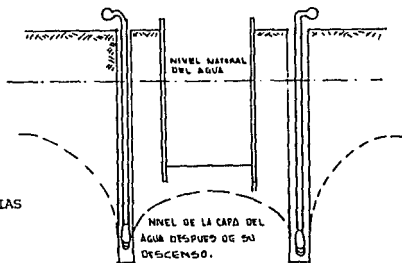


FIG. III.83 REALIZACION DE UNA ZANJA MEDIANTE LA REDUCCION DE LA CAPA DE AGUA.

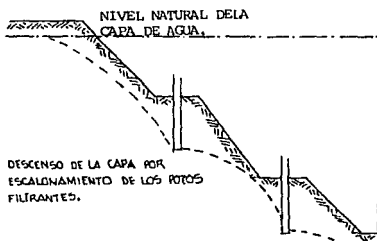


FIG. III.84 SE PUEDE REBAJAR LA CAPA DEL AGUA POR MEDIO DE POZOS ESCALONADOS.



FIG. III.86 CORTE TRANSVERSAL.

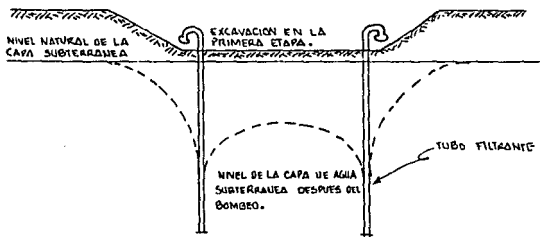


FIG. III.85 REDUCCION DE LA CAPA DE AGUA (SISTEMA WELL-POINT).

CON ALGÚN DESECHO ANIMAL O VEGETAL (LODO, BASURA, MATERIA ORGÁNICA) NI SOBRE RESTOS DE OTRAS CONSTRUCCIONES, Y POR LO REGULAR SERÁ NECESARIO UNA PREPARACIÓN DEL TERRENO, QUE CONSISTE EN LIMPIADO, NIVELADO Y SI ES NECESARIO, DRENADO Y CONSOLIDADO.

ES RECOMENDABLE HACER UN ANÁLISIS DEL TERRENO Y CALCULAR EL PESO DE LA CONSTRUCCIÓN ANTES DE DECIDIR EL TIPO DE CIMENTACIÓN A EMPLEAR; TAMBIÉN SERÁ NECESARIO SABER SI LA OBRA ES DE TIPO PROVISIONAL O PERMANENTE PARA SABER QUE TIPO DE MATERIAL DEBE EMPLEARSE ESPECÍFICAMENTE. LA BUENA RIGIDEZ Y ESTABILIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES DEPENDERÁ PREDOMINANTEMENTE DE LAS CIMENTACIONES POR LO CUAL DEBEN DE REUNIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- A) LOS CIMIENTOS NO DEBERAN VOLCARSE O DESLIZARSE SOBRE EL TERRENO.
- B) DEBEN EVITARSE ASENTAMIENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN, O EN SU DEFECTO PREVERLOS EN LOS CÁLCULOS Y PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS PARA PODER CONTROLARLOS, PERO EN NINGÚN MOMENTO SE ACEPTARÁN ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES.
- C) EN NINGÚN PUNTO DE LA CIMENTACIÓN LAS CARGAS UNITARIAS SOBRE EL TERRENO EXCEDERÁN A LA CAPACIDAD DE CARGA DEL MISMO.
- D) PARA CIMENTACIONES A BASE DE PILOTES, ÉSTOS NO DEBEN SOPORTAR CARGAS MAYORES DE LAS ESTIPULADAS POR LOS CÁLCULOS; ASÍ MISMO NO DEBERÁ EN ESTE CASO CONSIDERARSE NINGUNA CAPACIDAD DE CARGA EN EL TERRENO.

EL INGENIERO DE CIMENTACIONES, DURANTE SU PRÁCTICA PROFESIONAL, TIENE COMO META PRINCIPAL PLANEAR, DISEÑAR Y CONSTRUIR "CONEXIONES" ENTRE LAS OBRAS CIVILES Y EL SISTEMA DE TIERRA.

TALES "CONEXIONES" DEBEN CUMPLIR EN TODO MOMENTO CON DOS CONDICIONES BÁSICAS:

- 1.- QUE NO SE ROMPAN.
- 2.- QUE NO SE DEFORMEN EXCESIVAMENTE.

SI LAS "CONEXIONES" SE REALIZAN PRACTICAMENTE EN LA SUPERFICIE DEL TERRENO, SE COSTUMBRA LLAMARLAS "CIMENTACIONES SUPERFICIALES", POR EL CONTRARIO SI LOS ESTRATOS SUPERFICIALES NO TIENEN CALIDAD O BIEN SON SUCEPTIBLES DE SER SOCAVADOS POR EL AGUA, Y ES NECESARIO APOYARSE MÁS ABAJO, SE DENOMINAN "CIMENTACIONES PROFUNDAS".

NO EXISTE UN CRITERIO ÚNICO PARA SEPARAR LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES O SOMERAS DE LAS PROFUNDAS, SIN EMBARGO ES ACEPTABLE GENERALMENTE, QUE CUANDO LA RELACIÓN ENTRE LA PROFUNDIDAD Y EL ANCHO DEL CIMIENTO ES MAYOR DE 4 SE TIENEN CIMIENTOS PROFUNDOS.

ES INDUDABLE QUE EN LA ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA DE CIMENTACIÓN PARA UNA OBRA DADA, JUEGAN PAPELES IMPORTANTES EN EL TIPO DE ESTRUCTURACIÓN, LAS DIMENSIONES Y EL PESO DE LA PROPIA OBRA.

EN OCASIONES EL MISMO TIPO DE SUELO PUEDE SER ACEPTADO O RECHAZADO COMO APOYO, DEPENDIENDO DEL TIPO DE OBRA QUE SOBRE ÉL SE CONSTRUYA.

EN LA CIUDAD DE MEXICO POR EJEMPLO ES FACTIBLE CIMENTAR PEQUEÑAS ESTRUCTURAS SOBRE CIMENTACIONES SUPERFICIALES DEL TIPO ZAPATAS, DE 1 A 2 METROS DE ANCHO, DISEÑADAS PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 3 TON/M^2 ; SIN EMBARGO AL PRETENDER EMPLEAR LOSAS DE CIMENTACION APOYADAS SUPERFICIALMENTE EN GRANDES EXTENSIONES, $50 \times 100\text{m}$. CON PRESIONES DE TRABAJO IGUALES A 3 TON/M^2 , SE ENGENDRAN ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES INADMISIBLES QUE CAUSAN DAÑOS A LAS ESTRUCTURAS.

CON CRITERIO DE SIMPLISTA PUEDE DECIRSE QUE LAS CIMENTACIONES SE CLASIFICAN EN SUPERFICIALES Y PROFUNDAS, SEGUN LA POSICION DE ESTAS SOBRE EL TERRENO RESISTENTE. EN LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES LA CARGA DE LA ESTRUCTURA PASA DIRECTAMENTE AL TERRENO RESISTENTE SITUADO INMEDIATAMENTE DEBAJO.

SI LA CARGA RESISTENTE SE ENCUENTRA MUY POR DEBAJO DE LA BASE MEDIANTE ELEMENTOS ESPECIALES AL TERRENO RESISTENTE PROFUNDO, EN ESTE CASO SE HABLA DE UNA CIMENTACION PROFUNDA. AL PRIMER GRUPO PERTENECEN LAS ZAPATAS AISLADAS Y CORRIDAS, Y LAS PLANAS O RIGIDIZADAS CON CONTRATRABES.

LAS CIMENTACIONES PROFUNDAS POR SU PARTE PUEDEN SUBDIVIDIRSE A SU VEZ EN LAS QUE SON PILOTEADAS Y LAS QUE NO SON PILOTEADAS.

LAS CIMENTACIONES QUE DENOMINAREMOS CAJONES FLOTANTES, PERTENECEN A 2 GRUPOS, YA QUE SON "SUPERFICIALES" ATENDIENDO A SU RELACION PROFUNDIDAD SOBRE ANCHO Y AL METODO DE CALCULO PARA VALUAR SU CAPACIDAD DE CARGA, PERO SON "PROFUNDAS" DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

EXISTEN TAMBIEN COMBINACIONES DE CIMENTACION PARA UNA MISMA ESTRUCTURA COMO LA DE CAJON FLOTANTE PARCIALMENTE COMPRESADO Y PILOTES DE FRICCION.

LOS MATERIALES MAS COMUNMENTE USADOS EN LA ELABORACION DE CIMENTACIONES SON: PIEDRA, ACERO Y CONCRETO.

III.3.2 CIMENTACIONES SUPERFICIALES

SE UTILIZAN CUANDO INMEDIATAMENTE DEBAJO DE LA ESTRUCTURA EXISTE UNA CARA RESISTENTE DE SUFICIENTE ESPESOR.

SEGUN LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL TERRENO, LA FORMA DEL EDIFICIO Y LA MAGNITUD DE LOS ESFUERZOS, LA CARGA DE LA ESTRUCTURA SE TRANSMITEN MEDIANTE ZAPATAS, CIMENTACIONES CORRIDAS O LOSAS DE CIMENTACION. LA SUPERFICIE DE LA CIMENTACION DEPENDE DE LA MAGNITUD DE LA CARGA Y DE LA PRESION ADMISIBLE DEL TERRENO. EL CANTO DE LA CIMENTACION VIENE DETERMINADO POR SU DISPOSICION CONSTRUCTIVA (ARMADA O SIN ARMAR) Y POR LAS TENSIONES ADMISIBLES.

III.3.3. ZAPATAS DE CIMENTACION AISLADAS

ESTE TIPO DE CIMENTACION ES APROPIADO PARA TERRENOS DE GRAN RESISTENCIA O DE DUREZA CONSIDERABLE.

PUEDE UTILIZARSE CUANDO LAS CARGAS DE LA ESTRUCTURA SE TRANSMITEN POR PILAS Y EL TERRENO TIENE SUFICIENTE RESISTENCIA. DADO QUE LA CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO, EXCEPTO EN EL CASO DE LA ROCA DURA; ES NOTABLEMENTE INFERIOR A LA DEL MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS ZAPATAS (MAPOSTERIA, CONCRETOS, ETC.); LA CIMENTACION DEBE TRANSMITIR LA CARGA A UNA SUPERFICIE MAYOR. LA BASE DE LA ZAPATA PUEDE REALIZARSE CON CONCRETO SIMPLE, MAPOSTERIA O CONCRETO ARMADO.

SON POCO RECOMENDABLES PARA SUELOS DE BAJA RESISTENCIA Y COLUMNAS CON CARGAS CONSIDERABLES, YA QUE PUEDEN SUFRIR ASENTAMIENTOS DIFERENCIABLES DE ACUERDO A LA CALIDAD DEL TERRENO SUSTENTANTE, EN GENERAL, ESTE TIPO DE CIMENTACION REQUIERE DE UNA CADENA, TRABE DE LIGA O CONTRATRABE QUE AYUDE A RIGIDIZAR LA INFRAESTRUCTURA.

EN EL CALCULO DE ESTE TIPO DE CIMENTACION DEBE RECTIFICARSE EL ESFUERZO DE PENETRACION QUE EJERCE LA COLUMNA SOBRE LA ZAPATA Y ESTA SOBRE EL TERRENO; ASI MISMO SU DISEÑO ESTARA REGIDO DE ACUERDO A LAS FATIGAS DEL TERRENO, ESFUERZOS DE FLEXION, ADHERENCIA, ETC.

PUEDE DARSE EL CASO DE QUE EL CALCULO NOS DE SECCIONES MUY PEQUEÑAS PARA ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO ARMADO, POR LO CUAL, PUEDE OMITIRSE EN ESTE CASO

EL ACERO Y HACERSE UN NUEVO CALCULO PARA ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO SIMPLE, SIEMPRE Y CUANDO EL TALUD DE SUS CARGAS FORMEN UN ANGULO DE CON LA HORIZONTAL ENTRE 45° Y 60°; ASI MISMO LA ALTURA MINIMA EN LAS ORILLAS SERA DE 15 CM. Y LAS VARILLAS DE LAS COLUMNAS DEBERAN PENETRAR HASTA LA BASE DE LA ZAPATA CON EL OBJETO DE LOGRAR CONTINUIDAD. (FIG III,87)

III.3.4. ZAPATAS CORRIDAS O ENFAJA

LAS CIMENTACIONES CON ZAPATAS CORRIDAS SE EMPLEAN BAJO MUROS DE CARGA O COLUMNAS, EN LAS CUALES EL CALCULO HAYA DADO SECCIONES MUY GRANDES PARA ZAPATAS AISLADAS, QUEDANDO MUY PROXIMAS UNA A OTRA, EL CALCULO DEBE ESTAR REGIDO POR LA RESISTENCIA DEL TERRENO, LOS ESFUERZOS FLEXIONANTES, ADHERENCIA, ETC.

LAS FORMAS DE ESTE TIPO DE CIMENTACION ES VARIABLE PARA CARGAS IGUALES, LAS DIMENSIONES SON UNIFORMES PARA CARGAS ASIMETRICAS, PUEDE HACERSE LA ZAPATA CORRIDA EN FORMA TRAPEZOIDAL, PARA QUE LAS FATIGAS LLEGUEN AL TERRENO LO MAS UNIFORMEMENTE POSIBLE, TIENE ESTA FORMA LA DESVENTAJA DE QUE EL FIERRO SUFRE MUCHOS CORTES DE DIFERENTES LONGITUDES, POR LO CUAL ES CONVENIENTE ELABORAR UNA ZAPATA CORRIDA CON AMPLIACIONES RECTANGULARES, FACILITANDO ASI EL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

EL USO DE CIMENTACIONES CORRIDAS ES MUY COMUN SOBRETUDO CUANDO SE TRATA DE EDIFICIOS O CASAS HABITACION. SE PUEDE INCLUSIVE TENER UNA COMBINACION DE CONCRETO Y PIEDRA, SI EL TERRENO ES SUFICIENTEMENTE RESISTENTE PARA SOPORTAR DICHAS CARGAS.

HAY PUNTOS EN TODA LA ESTRUCTURA DE LA CIMENTACION QUE SE TIENE UNA SUPERPOSICION DE CARGAS (EN UN CRUCE DE EJES DE CIMENTACION) QUE SE DEBE TOMAR EN CUENTA Y QUE PUEDE SER NECESARIO EL EMPLEO DE REFUERZOS (DADOS), O CUANDO LA CARGA ES MUY FUERTE SE UTILIZAN LOS ACERTELAMIENTOS PARA ESTABILIZAR LA ESTRUCTURA (FIG. III.88).

III.3.5. LOSAS DE CIMENTACION

EL EMPLEO DE LAS LOSAS DE CIMENTACION ES ACEPTABLE EN AQUELLOS CASOS EN QUE

POR LA EXISTENCIA DE CARGAS MUY GRANDES, LAS DIMENSIONES DE LAS ZAPATAS CORRIDAS SEAN EXAGERADAS, LLEGAN A UNIRSE O TRASLAPARSE, Y POR LO CUAL ES CONVENIENTE CAMBIAR EL TIPO DE CIMENTACION EN EL MOMENTO EN QUE POR LOS ESFUERZOS CAMBIA LA FORMA DE TRABAJO DE LA CIMENTACION; YA QUE EN VEZ DE ESTAR HACIENDO LA FUNCION DE UN VOLADO, SE LE PUEDE HACER TRABAJAR COMO LOSA APOYADA EN LAS CONTRATRABES, CON OBJETO DE NO TENER ESPEORES MUY GRANDES EN ESTE TIPO DE CIMENTACION.

SU CALCULO Y ARMADO ES IGUAL AL DE UNA LOSA NORMAL, SE HACE A BASE DE LA REACCION DEL TERRENO COMO CARGA, ACTUANDO ESTA DE ABAJO HACIA ARRIBA, SU ARMADO IRA EN LA PARTE SUPERIOR PARA MOMENTOS FLEXIONANTES POSITIVOS Y EN LA PARTE INFERIOR DEBERA TENER UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 5 CM. (SERA CONTINUO EN TODA LA SUPERFICIE Y ESTARA EN CONTACTO CASI DIRECTAMENTE CON EL TERRENO CON POSIBILIDAD DE TENER HUMEDADES SI NO SE LE PROTEGE DEBIDAMENTE), EN TODOS LOS CASOS ES CONVENIENTE QUE LAS SEPARACIONES MINIMAS ENTRE VARILLAS, SEAN DE 10 CM. CENTRO A CENTRO PARA FACILITAR LA MANO DE OBRA Y PROPORCIONAR ADHERENCIA, ADEMAS DEBE PROCURARSE NO USAR VARILLA DEMASIADO GRUESA, POR LA DIFICULTAD QUE PRESENTA DE SER DOBLADA O CORTADA. (FIG. III. 89).

ES CONVENIENTE ESTE TIPO DE CIMENTACION DEBIDO A LA GRAN RIGIDEZ QUE PROPORCIONA EL CONJUNTO (LOSA, CONTRATRABES), ES APROPIADO PARA CARGAS GRANDES; DA BUENOS RESULTADOS EN TERRENOS DE BAJA RESISTENCIA CON HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES Y SE PUEDEN COMBINAR ESTAS CIMENTACIONES CON LOS SISTEMAS DE FLOTACION O DE SUBSTITUCION DE PESOS.

III.3.6 CIMENTACIONES PROFUNDAS.

ESTE TIPO DE CIMENTACIONES SE UTILIZAN CUANDO SE TIENEN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES TALES COMO:

- A) UNA CONSTRUCCION DEMASIADA EXTENSA EN AREA A SUSTENTAR.
- B) UNA OBRA CON UNA CARGA DEMASIADO GRANDE.
- C) QUE EL TERRENO A OCUPAR NO TENGA LA RESISTENCIA O CARACTERISTICAS NECESARIAS PARA SOPORTAR CONSTRUCCIONES MUY EXTENSAS O MUY PESADAS.

VIENDO QUE NO SE PUEDE APOYAR SOBRE LAS CAPAS SUPERFICIALES POR EL TIPO DE CONSTRUCCION O DEL TERRENO, SERA NECESARIO ESTUDIAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO A

EJECUTAR DEPENDIENDO DEL TIPO DE EDIFICACION, O BIEN APOYANDOSE EN CAPAS PROFUNDAS DE MAYOR RESISTENCIA, UTILIZANDO EL SISTEMA DE PILOTACION (HINCADO DE PILOTES) MAS ADECUADO. DENTRO DE LAS CIMENTACIONES PROFUNDAS SEGUN LA FORMA DE EJECUCION Y EL MODO DE TRANSMITIR LA CARGA SE PUEDEN DISTINGUIR DIFERENTES TIPOS DE ESTAS, TALES COMO:

CIMENTACION POR PILOTES:

ES EL TIPO DE CIMENTACION PROFUNDA MAS UTILIZADO EN NUESTRO MEDIO, LOS PILOTES PARA CIMENTACION SE USAN EN TERRENOS FLOJOS O DE POCA CAPACIDAD DE CARGA SU FUNCION ES LA DE TRANSMITIR LAS CARGAS DE LA CONSTRUCCION A ESTRATOS MAS FIRMES QUE SE ENCUENTRAN A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

LAS PROFUNDIDADES, RESISTENCIA Y CARACTERISTICAS DE ESTAS CAPAS LA PROPORCIONAN ESTUDIOS ESPECIFICOS GEOLOGICOS DE MECANICA DE SUELOS: DICHO ESTUDIOS DARAN EL TIPO DE PILOTE Y EL EQUIPO INDICADO PARA HINCARLOS, ASI COMO LA CAPA DE TERRENO RESISTENTE MAS ADECUADA EN CADA CASO.

1.- TIENEN, SEGUN SU FORMA DE TRABAJO.

A) PILOTES DE PUNTA.

EN LOS CUALES LA CARGA SE TRANSMITE PRINCIPALMENTE POR LA PRESION EN LA PUNTA Y EL ROZAMIENTO DEL FUSTE EN LAS PROXIMIDADES DE LA MISMA. EL ROZAMIENTO DEL FUSTE EN LA PARTE SUPERIOR DEL PILOTE DESEMPEÑA POCO O NINGUN PAPEL.

LA PRESION ADMISIBLE EN LA PUNTA SE AUMENTA NOTABLEMENTE MEDIANTE UN ENSANCHE DE LA MISMA EN ALGUNOS PILOTES MOLDEADOS "INSITU". EN LA CIUDAD DE MEXICO LA CAPA CON LA RESISTENCIA NECESARIA SE LOCALIZA APROXIMADAMENTE ENTRE 20 A 45 M. DE PROFUNDIDAD, SE CONSIDERA EL TRABAJO DE LOS PILOTES COMO UNA COLUMNA CORTA, YA QUE EL MISMO TERRENO AYUDA A TENERLO PERFECTAMENTE VERTICAL SIN FLAMBEOS. PARA EL HINCADO DE LOS PILOTES SE DEBERA CONOCER LA RESISTENCIA DEL ESTRATO DE APOYO PARA CALCULAR LA SEPARACION DE LOS PILOTES, CON EL OBJETO DE UNIFORMIZAR O REGULAR LAS CARGAS EN LA CAPA DE TERRENO EN QUE SE APOYE, ENTENDIENDO QUE A MAYOR NUMERO DE PILOTES SE TENDRAN DEFORMACIONES NOTABLES, YA QUE LOS BULBOS DE PRESION SERAN MAYORES.

B) PILOTES DE FRICCION.

LOS PILOTES POR FRICCION EXCLUSIVAMENTE TRABAJAN A BASE DE ADHERENCIA O FRICCION EN LAS CAPAS DE TERRENO, TRANSMITIENDO EN ESTA FORMA A LAS CAPAS PROFUNDAS LA CARGA RECIBIDA Y SU RESISTENCIA O CAPACIDAD DE CARGA AUMENTA EN RELACION CON SU LONGITUD Y NO SE CONSIDERAN APOYOS EN SU BASE.

PARA EL SUBSUELO DE LA CIUDAD DE MEXICO ES RECOMENDABLE EL TRABAJO DE LOS

PILOTES DE FRICCIÓN, O SEA QUE NO LLEGUE A LA CAPA RESISTENTE, SIENDO LA FORMA MAS EFICIENTE PARA QUE LA CIMENTACION Y PESO DE TODA LA ESTRUCTURA DESCienda MAS O MENOS A LA MISMA VELOCIDAD QUE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO (Y ASI SE EVITA QUE LA CAPAS DE TERRENO DE AHIJERAN A LOS PILOTES, COMO EN LOS DE APOYO DIRECTO, CON EL PROBLEMA DE QUE SI NO TIENE UN SISTEMA DE CONTROL EN LOS PILOTES, LA CONSTRUCCION QUEDARA LEVANTADA, COMO EN COLUMNAS, BAJANDO SOLAMENTE EL NIVEL DEL TERRENO UNA DISTANCIA TAL QUE PUEDA LLEGAR A CAUSAR PROBLEMAS), SIN TENER QUE ESTAR VIGILANDO CONTINUAMENTE UN ENFADOSO SISTEMA DE CONTROL.

2.- SEGUN EL GRADO DE EMPOTRAMIENTO EN EL TERRENO.

A) PILOTES ENTERRADOS.

QUE ESTAN INTRODUCIDOS EN EL TERRENO EN TODA SU LONGITUD.

B) PILOTES LIBRES.

QUE SOLO TIENEN LA PARTE INFERIOR DENTRO DEL TERRENO ESTANDO LA SUPERIOR LIBRE Y QUEDANDO, POR TANTO, SOLICITADOS A PANDEO.

3.- SEGUN EL MATERIAL QUE LO CONSTITUYE.

A) PILOTES DE MADERA.

SON GENERALMENTE DE TRAMOS DE 6 M. O MAYORES, PUDIENDO SER DE PINO, ROBLE Y ABETO. EN LA CIUDAD DE MEXICO YA NO SE EMPLEAN POR LAS DIFICULTADES TECNICAS QUE PRESENTAN Y PRINCIPALMENTE POR LA GRAN CANTIDAD DE ARBOLES QUE SE REQUIEREN PARA EFECTUAR UNA CIMENTACION. LAS FALLAS PRINCIPALES DE ESTOS SON: LAS JUNTAS (ENTRE CADA TRAMO SON GENERALMENTE METALICAS, PUNTA METALICA Y CASTILLO PROTECTOR, PROVOCANDOSE ASI EL PROBLEMA DE LA OXIDACION DEL METAL) Y LA DIFICULTAD PARA HINCARLOS Y OBTENER UNA VERTICALIDAD ACEPTABLE PARA HACER UN BUEN TRABAJO DEBEN SER MIXTOS YA QUE EN LA PARTE SUPERIOR, SOBRE EL NIVEL DE LAS AGUAS FREATICAS, SE DEBERA TENER OTRO MATERIAL PARA EVITAR SU DESTRUCCION, SIENDO DE CONCRETO CON SU DEBIDA PROTECCION.

B) PILOTES DE CONCRETO.

SE TIENEN DIFERENTES TIPOS; DE UNA PIEZA (6 A 12 M.), DE PIEZAS PRECOLADAS, CORTAS (0.80 A 1.00 M.) Y PIEZAS PRECOLADAS LARGAS, CON JUNTAS METALICAS Y/O DE CONCRETO, HUECOS, ARMADOS, DE CONCRETO SIMPLE, COLADOS EN OBRA, ETC.

SE TIENEN MUCHAS VENTAJAS CON LOS PILOTES COLADOS EN OBRA, COMO LA DE NO EXISTIR JUNTAS, QUEDANDO EL PILOTE DE UNA SOLA PIEZA, PUDIENDOSE EJECUTAR CON CIMBRA DE CARTON (SONOTUBO, QUE NO SE RECUPERA), CIMBRA DE LAMINA (NO SE RECUPERA), CIMBRA METALICA MODULAR ESPECIAL (RECUPERABLE), O BIEN, NO SE UTILIZA

CIMBRA, PUDIENDOSE COLOR A BASE DE CONCRETO COMPRIMIDO MEDIANTE VIBRADORES (PILOTES TIPO VIDRIO) CON CONCRETO INYECTABLE A PRESION O VACIADO NORMALMENTE PUDIENDO SER ARMADO O NO, DEPENDIENDO SU APLICACION DEL USO Y DEL CALCULO.

CUANDO SE TIENEN PILOTES PRECOLADOS (DE SECCIONES CORTAS) LA VENTAJA DE SU COLOCACION ES INICIAR LA OBRA ANTES DEL PILOTEADO, O BIEN PILOTEAR UNA ESTRUCTURA YA TERMINADA O QUE NECESITE UNA RECTIFICACION DEL NIVEL O EVITAR EL HUNDIMIENTO. SOLO SE TIENE LA DESVENTAJA DE TENER UNA GRAN CANTIDAD DE JUNTAS: ESTOS PILOTES TIENEN UNA PERFORACION CENTRAL QUE SE UTILIZA PARA RECTIFICAR SU VERTICALIDAD Y LONGITUD APROPIADA Y TIENE POR OBJETO PERMITIR LA UNION DE TODAS LAS SECCIONES MEDIANTE UN COLADO DENTRO DE DICHA PERFORACION, UNA VEZ QUE EL PILOTE HA SIDO HINCADO, PUDIENDO TENER UN LIGERO ARMADO COMO REFUERZO.

EL TRABAJO DE LOS PILOTES DE CONCRETO PUEDE SER DE APOYO, FRICCION O AMBOS TRABAJOS, TENIENDO LA VENTAJA DE QUE SE LES PUEDE COLOCAR A CUALQUIERA UN SISTEMA DE CONTROL ADECUADO A LAS NECESIDADES ESPECIFICADAS DE CADA OBRA.

C) PILOTES DE ACERO.

RESULTAN MAS CAROS QUE LOS PILOTES DE MADERA PERO, ADEMAS DE SU MAYOR RESISTENCIA Y CAPACIDAD DE CARGA, TIENEN LA VENTAJA DE QUE NO SON ATACADOS POR ORGANISMOS NOCIVOS NI SE PUDREN CUANDO QUEDAN POR ENCIMA DEL AGUA - PARA PROTEGERLOS FRENTE A COMPONENTES PERJUDICIALES DEL AGUA O DEL SUELO PUEDEN REALIZARSE CON ACEROS ESPECIALES.

SU LONGITUD ES MUY VARIABLE Y SE A UTILIZADO PILOTES HASTA DE 34 M. DE LONGITUD.

4.- SEGUN LA INTRODUCCION EN EL TERRENO.

A) PILOTES DE HINCA, QUE SE INTRODUCEN EN EL TERRENO POR PERCUSION.

B) PILOTES PERFORADOS, MOLDEADOS EN UNA PERFORACION ABIERTA EN EL TERRENO.

C) PILOTES DE ROSCA, QUE SE INTRODUCEN EN EL TERRENO A ROTACION.

D) PILOTES DE HINCA CON LANZA DE AGUA, QUE SE INTRODUCEN EN EL TERRENO CON AYUDA DE AGUA A PRESION.

5.- SEGUN EL TIPO DE SOLICITACION.

A) PILOTES DE TRACCION, QUE ESTAN SOMETIDOS A ARRANCAMIENTOS Y QUE TRANSMITEN

EL ESFUERZO AL TERRENO POR ROZAMIENTO DEL FUSTE.

B) PILOTES COMPRIMIDOS, SOMETIDOS A FUERZAS QUE TIENDEN A INTRODUCIRLOS EN EL TERRENO Y QUE TRANSMITEN LAS CARGAS DE LA ESTRUCTURA POR MEDIO DE LA PUNTA Y ROZAMIENTO DEL FUSTE.

III.3.7 CIMENTACION POR SUSTITUCION O COMPENSACION.

BASICAMENTE ESTA CIMENTACION ES MEDIANTE UNA EXCAVACION EN EL TERRENO Y EL PESO DEL MATERIAL EXTRAIDO SERA IGUAL O PROPORCIONAL AL PESO DE LA CONSTRUCCION SEGUN CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y DEL EDIFICIO, CON RESPECTO A LAS REACCIONES DE UNO Y OTRO, LOGRANDOSE ASI QUE EL TERRENO CONTINUE EN SU CONDICION ORIGINAL, SIENDO EL TRABAJO REAL EL DE SEMISUSTITUCION Y A QUE UNA PARTE DE LA CARGA LA TOMA EL TERRENO (POR REACCIONES DEL TERRENO, MOVIMIENTOS O SOBRECARGAS ACCIDENTALES).

SE DEBE CONOCER PERFECTAMENTE EL TIPO DE ESTRATO PARA CONSIDERAR EL PESO VOLUMETRICO DE CADA UNA DE LAS CAPAS QUE CONSTITUYE EL TERRENO A EXCAVAR, PARA QUE EL PESO SEA EXACTO Y SE PUEDA NIVELAR CON EL DE LA CONSTRUCCION PERFECTAMENTE CONOCIDO.

SERA NECESARIO EXTRAER LA CANTIDAD DE TIERRA, QUE CORRESPONDA AL PESO DEL EDIFICIO TENIENDO:

PESO DEL EDIFICIO (WT) MENOS LA CAPACIDAD DEL TERRENO (T/M²) ES IGUAL AL PESO DEL MATERIAL EXCAVADO.

ESTE TIPO DE CIMENTACIONES PRESENTAN CIERTAS DIFICULTADES YA SEA POR EL PESO ELEVADO O EL AREA A OCUPAR, LA SUPERFICIE DE LA CAPA DONDE SE LOCALIZA LA CIMENTACION TENDRA QUE MANTENERSE LO MAS INALTERABLE POSIBLE, CON RESPECTO A UNA RESISTENCIA ESPECIFICA, Y COMO SU CONSISTENCIA (CONTENIDO DE AGUA). TENIENDO LA NECESIDAD DE TENER EL MAXIMO DE CUIDADOS EN LA EJECUCION, LA EXCAVACION SERA POR ETAPAS PARA EVITAR EXPANSIONES EN EL FONDO DE LA EXCAVACION Y POR SU ELASTICIDAD (HUFAMIENTOS), TRATANDO DE EVITAR QUE EL TERRENO PIERDA SU PORCENTAJE DE HUMEDAD.

TAMBIEN SE DEBERA TENER UN SISTEMA PARA CONTROLAR EL NIVEL DE AGUAS FREATICAS (N.A.F) PARA EVITAR HUNDIMIENTOS DE CONSTRUCCIONES COLINDANTES Y BANQUETAS EN LA VIA PUBLICA. CUANDO SE EJECUTE UNA EXCAVACION HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 12 M. SE USARAN SISTEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCION.

III.3.8 CIMENTACION POR FLOTACION.

ESTA CLASE DE CIMENTACION SE BASA CONSIDERANDO EL PRINCIPIO DE ARQUIMIDES: "TODO CUERPO SUMERGIDO EN UN LIQUIDO EXPERIMENTA UN EMPUJE VERTICAL ASCENDENTE IGUAL AL PESO DEL VOLUMEN DEL LIQUIDO DESALOJADO". POR ESTA RAZON LAS CONSTRUCCIONES SE DEBEN EJECUTAR PERFECTAMENTE IMPERMEABLES (POR ESTAR EN CONTACTO DIRECTO CON LAS AGUAS FREATICAS) CALCULANDO EL CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CONSTRUCCION Y LA RELACION (EMPUJE ASCENDENTE VERTICAL) PARA EVITAR EL MOVIMIENTO AL VOLTEO.

ESTE TIPO DE CIMENTACIONES ELEVAN EL COSTO POR TENER PROBLEMAS DESDE LA EXCAVACION (EVITANDO HUFAMIENTOS), CONSOLIDACION (MATERIAL CONCRETO POBRE), PROTECCION DE COLINDANTES Y DE LA OBRA MISMA (ATAGUIAS, TABLA-ESTACAS) HASTA LA EJECUCION DE LA CIMENTACION Y DE LA ESTRUCTURA.

III.3.9 CIMENTACION POR CAJON FLOTANTE.

TANTO EL TIPO 2 COMO EL TIPO 3 PERMITEN CONSTRUIR CAJONES FLOTANTES COMO CIMENTACION DE EDIFICIOS. UN CAJON FLOTANTE DE CIMENTACION COMPENSA UNA PORCION IMPORTANTE DEL PESO DE LA ESTRUCTURA, MEDIANTE EXTRACCION CORRESPONDIENTE DE SUELO. CUANDO EL PESO DE LA ESTRUCTURA INCLUYENDO SU CIMENTACION ES IGUAL AL PESO DEL SUELO DESALOJADO SE DICE QUE EL CAJON FLOTANTE TIENE COMPENSACION TOTAL. SI EL PESO DEL SUELO DESALOJADO ES MENOR QUE DEL EDIFICIO SE TIENE COMPENSACION PARCIAL Y FINALMENTE LA INVERSA PROVOCA SOBRE COMPENSACION.

LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACION PARA ALCANZAR UNA CIERTA COMPENSACION, SUELE CALCULARSE TOMANDO EN CUENTA EXCLUSIVAMENTE EL PESO VOLUMETRICO NATURAL DEL SUELO, Y LA PRESION DE CONTACTO TRANSMITIDA POR EL INMUEBLE. SIN EMBARGO CONVIENE DISTINGUIR LA COMPENSACION QUE PROVIENE DEL SUELO EN SI, Y LA DEL AGUA QUE COMUNMENTE SE DENOMINA FLOTACION.

III.3.10 CAJONES PROFUNDOS.

CUANDO LA PROFUNDIDAD DEL AGUA ES DEMASIADO GRANDE PARA EMPLEAR ATAGUIAS Y LAS DESCARGAS ESTRUCTURALES A LA CIMENTACION SON DEMASIADO ALTAS PARA EMPLEAR PILOTES, PILAS O CILINDROS SE EMPLEAN LOS CAJONES PROFUNDOS. EN GENERAL SE CONSTRUYEN TOTAL O PARCIALMENTE FUERA DE SU POSICION FINAL Y SON ARRASTRADOS POSTERIORMENTE (GENERALMENTE FLOTANDO EN AGUA) HASTA SER COLOCADOS EN LA VERTI

CAL DE SU POSICION Y A CONTINUACION HUNDIRLOS PAULATINAMENTE EN VARIAS ETAPAS HASTA SU APOYO FINAL.

EN BASE A SU PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PUEDEN SER CERRADOS, ABIERTOS, O MORNOLITICO. ESTE TIPO DE CIMENTACION ES USUAL EMPLEARLO EN PUENTES CON GRANDES CLAROS Y CONCENTRACIONES ELEVADAS DE CARGA.

III.3.11 POR PILAS.

SE FORMAN EN EL LUGAR CON SECCIONES TRANSVERSALES CIRCULARES, CUYO DIAMETRO ES MAYOR DE 60 CM. EN GENERAL SON MACIZAS.

CUANDO NO HAY AGUA FREATICA O BIEN EL FLUJO DE AGUA EN EL SUELO ES PEQUEÑO ES EL METODO MAS ECONOMICO DE CIMENTACION PROFUNDA. PUEDEN TRANSMITIR CARGAS CONCENTRADAS PROCEDENTES DE LA SUPERESTRUCTURA Y MEDIANTE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS SENCILLOS PUEDE AMPLIAR SU BASE.

DESDE TIEMPO INMEMORIAL SE HAN EXCAVADO POZOS PARA EXTRAER AGUA POTABLE, ADQUIRIENDOSE CON ELLO SUFICIENTE EXPERIENCIA QUE FACILMENTE PUEDE SER APROVECHADA EN LA CONSTRUCCION DE PILAS.

III.3.12 CLASIFICACION DE LOS TERRENOS DE CONSTRUCCION.

LA APTITUD PORTANTE O DE SUSTITUCION DE UN TERRENO SE PUEDE DETERMINAR O BIEN POR ENSAYOS DIRECTOS EFECTUADOS SOBRE EL TERRENO O BIEN POR EL ENSAYO, REALIZADO EN EL LABORATORIO, DE MUESTRAS TOMADAS EN EL PROPIO TERRENO.

PRACTICAMENTE, ES POSIBLE ESTABLECER CIERTOS VALORES POR COMPARACION CON OBRAS SIMILARES. LOS ENSAYOS EN EL TERRENO CONSISTEN EN MEDIR EL HUNDIMIENTO DE UNA SUPERFICIE UNITARIA CONOCIDA, BAJO UNA CARGA QUE SE AUMENTA PROGRESIVAMENTE. ESOS ENSAYOS Y EL CUADRO DE RESULTADOS OBTENIDOS ESTA REPRESENTADOS EN LAS FIGS. III.90 Y 91: LA FIG. III.90 REPRODUCE EL DISPOSITIVO DE ENSAYO Y LA FIG. III.91 INDICA LA FORMA DE ENUNCIAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS. ESTOS ENSAYOS DEBEN EFECTUARSE SOBRE EL SUELO DE LOS CIMIENTOS Y LA CARGA SE DISPONDRÁ MEDIANTE SACOS DE PESO CONOCIDO O BIEN POR MEDIO DE LAMINADOS DE HIERRO.

LA CARGA MAXIMA SOPORTADA POR EL TERRENO ES EL LIMITE MAS ALLA DEL CUAL LA RELACION ENTRE LOS HUNDIMIENTOS Y EL INCREMENTO DE LA CARGA, CRECE BRUSCAMENTE ESTA CARGA, EN NUESTRO EJEM. VALE 18 KG/CM².

SIENDO ESTA UNA CARGA DE ROTURA SE ADOPTA PRACTICAMENTE 1/10 DE DICHO VALOR

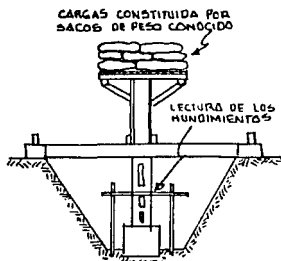


FIG. III.90 PROCEDIMIENTO A PIE DE LA OBRA PARA DETERMINAR LA APTITUD DE SUSTENTACION DE UN TERRENO.

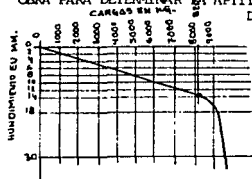


FIG. III.91 DIAGRAMA DE LAS PRESIONES.

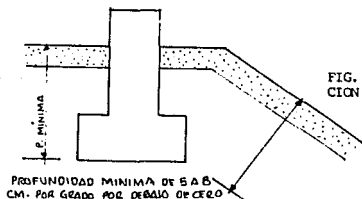


FIG. III.95 PROFUNDIDAD MINIMA DE LAS CIMENTACIONES (CASO GENERAL)

FIG. III.92 PENETRIMETRO DE BOLSILLO (SOILTTEST).



PARA ZAPATAS CONTINUAS BAJO PAREDES

PARA PILARES AISLADOS

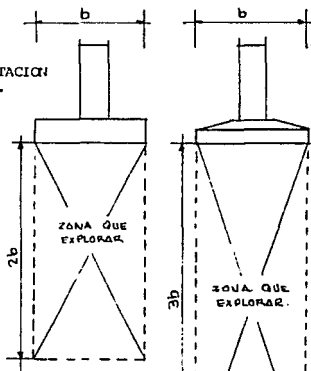


FIG. III.93

FIG. III.93 Y 94 LA EXPLORACION DEL TERRENO.

FIG. III.94

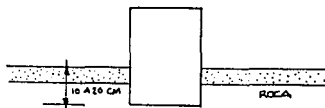


FIG. III.96 CIMENTACIONES EN ROCA.

ES IMPORTANTE EL COEFICIENTE DE SEGURIDAD DEBIDO A LA INCERTIDUMBRE QUE EN CUANTO A SU HOMOGENEIDAD PRESENTA EL CONJUNTO DEL TERRENO DE CIMENTACION. DEBE RA PROCEDERSE SIEMPRE A ALGUNOS ENSAYOS ANTES DE FIJAR DEFINITIVAMENTE LOS VALORE QUE HAYA QUE ADMITIR. ESTE NUMERO DEPENDE DE LA SUPERFICIE QUE HAY QUE EX PLORAR Y DE LA HOMOGENEIDAD PRESUMIBLE DE LAS CAPAS DEL TERRENO.

ESTE METODO NO ES MUY APLICABLE A LOS TERRENOS ARCILLOSOS, POR SER MUY COMPRESIBLES. LOS ENSAYOS REALIZADOS POR ESPECIALISTAS, MEDIANTE EL PENETROMETRO Y LOS APARATOS DE PRESION LATERAL, PERMITEN DETERMINAR, CON PRECISION INTERESANTE, LA APTITUD DE SUSTENTACION DE LOS TERRENOS A DIFERENTES NIVELES. VER (FIG. III.92).

CUALQUIERA QUE SEA EL METODO EMPLEADO PARA LA REALIZACION DE LOS ENSAYOS, IMPORTA CONOCER EL TERRENO NO SOLAMENTE AL NIVEL DE LOS CIMIENTOS SI NO TAMBIEN POR DEBAJO DE LOS MISMOS. SIEMPRE ES NECESARIO BUSCAR EL ESPESOR DE LA CAPA DE ASIENTO Y ASEGURARSE DE SI LAS CAPAS SUBYACENTES SON COMPRESIBLES O CARECEN DE RESISTENCIA. EN RESUMEN, ES UTIL EXPLORAR EL TERRENO DE UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA POR LAS (FIGS. III.93 Y 94). PARA LAS OBRAS DE IMPORTANCIA, EN TERRENOS DE CAPAS DIFERENTES Y DE RESISTENCIA DUDOSA, ES CONVENIENTE PROCEDER A SONDARES DESTINADOS A EXTRACCION DE MUESTRAS, SE REALIZAN CON HERRAMIENTAS ESPECIALES. LAS MUESTRAS EXTRAIDAS SE MANDAN AL LABORATORIO EN DONDE MEDIANTE EXPERIENCIAS Y ANALISIS, SE DETERMINAN LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO. ESTE METODO ES COSTOSO, PERO PERMITE OBTENER RESULTADOS INDISCUTIBLES. PRACTICAMENTE PUEDEN CONSIDERARSE COMO TERRENOS BUENOS PARA CIMIENTOS LOS QUE SON DUROS, SOLIDOS, SIN INFILTRACION DE AGUA Y LOS FORMADOS POR CAPAS CASI HORIZONTALES. LA RESISTENCIA QUE PRESENTAN AL PICO Y A LA PALA, AL HUNDIMIENTO DE UN PIQUETE DE MADERA O DE HIERRO, EL SONIDO QUE PRODUCEN AL SER GOLPEADOS, SON INDICIOS QUE PERMITEN APRECIAR SUS CUALIDADES.

EL EXAMEN DE LA ESTABILIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES SOBRE EL TERRENO PERMITE ESTABLECER UNA TABLA O CUADRO DE LAS SOLICITACIONES PRACTICAMENTE ADMISIBLES (TABLA III.D). ANTES DE INICIAR UNA CONSTRUCCION ES CONVENIENTE EXPLORAR TODA LA SUPERFICIE DEL TERRENO CON EL PROPOSITO DE RESPETAR LAS SOLICITACIONES MAXIMAS ADMISIBLES EN LAS DIVERSAS CLASES DE SUELOS HALLADOS: TODO ELLO CON EL FIN DE OBTENER UN ASIENTO REGULAR Y UNIFORME DE TODO EL EDIFICIO, ASIENTO QUE, POR OTRA PARTE, HA DE SER UN VALOR DESPRESTIABLE.

III.4 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION PARA CIMENTACIONES:

SUPERFICIALES, OJONES, PILAS Y PILONES.

III.4.1 GENERALIDADES.

LAS CIMENTACIONES ESTAN DESTINADAS A REPARTIR SOBRE EL TERRENO EL PESO DE LA OBRA. ES PUES CONVENIENTE, PARA DETERMINAR SUS DIMENSIONES, CONOCER POR UNA PARTE EL PESO TOTAL DE LA OBRA (ENTERAMENTE ACABADA, INCLUIDAS LAS SOBRE CARGAS ACCIDENTALES), Y POR OTRA, LA APTITUD PORTANTE DEL TERRENO SOBRE EL CUAL DESCANSA LA CONSTRUCCION.

TAL RELACION PUEDE ESCRIBIRSE ASI:

EL PESO DE LA OBRA, SUPERFICIE APOYO SOBRE EL TERRENO ES MENOR O IGUAL A LA APTITUD PORTANTE DEL TERRENO.

LA APTITUD PORTANTE O DE SUSTENTACION DE UN TERRENO DESTINADO A CONSTRUCCION, VIENE DEFINIDA POR LA CARGA UNITARIA (EXPRESADA EN KG/CM²) BAJO LA CUAL, PRACTICAMENTE, EL ASIEN TO CESA DE AUMENTAR. ESTA CARACTERISTICA PUEDE SER MODIFICADA POR LA APARICION DE DETERMINADOS FENOMENOS EXTERIORES, TALES COMO LAS HELADAS, LAS VENAS DE AGUA SUPERFICIALES O SUBTERRANEAS, ETC. ASI MISMO, PARA DISMINUIR LOS PELIGROS Y AZARES ENUNCIADOS, DEBERAN RESPETARSE ALGUNAS REGLAS.

III.4.2 PROFUNDIDAD DE LAS CIMENTACIONES.

LAS CIMENTACIONES DEBEN ESTABLECERSE EN EL TERRENO A UNA PROFUNDIDAD TAL QUE SU BASE ESTE FUERA DEL ALCANCE DE LAS HELADAS. ESTA PROFUNDIDAD MINIMA SE CALCULA A BASE DE 5 A 8 CM. POR GRADO DE TEMPERATURA BAJO CERO. TENIENDO EN CUENTA ESOS VALORES SE OBTIENE, POR EJEMPLO, UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE:

- 0.90 M. PARA LAS REGIONES DEL RHIN INFERIOR.
- 0.80 M. PARA GINEBRA Y LAS ORILLAS DEL LEMAN.
- 0.70 M. PARA LA REGION LIONESA, EL MACONES Y LA BORGÑA.
- 0.60 M. PARA EL VALLE DEL RODANO.
- 0.40 A 0.25 M. PARA EL LITORAL DEL ATLANTICO Y DEL MEDITERRANEO, ETC.

QUEDE ENTENDIDO QUE EL INTERIOR DE DICHAS ZONAS HAY PUNTOS MAS EXPUESTOS AL FRIO QUE PUEDEN EXIGIR PROFUNDIDADES SUPERIORES (FIG III.95).

OBSERVACION: ESTAS MISMAS PROFUNDIDADES DEBEN RESPETARSE EN LA COLOCACION

DE CONDICIONES Y CANALIZACIONES DENTRO DEL TERRENO.

EN LA ROCA COMPACTA, LAS CIMENTACIONES SE SITUARAN COMO MINIMO A 20 CM. POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE DE LA CARA ROCOSA, A FIN DE PROPORCIONAR EN DEBIDO ANCLAJE (FIG. III.96).

III.4.3 CIMENTACIONES SUPERFICIALES.

LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES A SU VEZ SE DIVIDEN EN:

- A) AISLADAS.
- B) CORRIDAS.
- C) LOSAS DE CIMENTACION.
- D) ESPECIALES.
- E) MIXTAS.

LOS MATERIALES DE LA CIMENTACION PUEDEN SER:

PIEDRA: BRAZA, ROSA, LAJA, BOLA MIXTA O DEL LUGAR, ETC.

CONCRETO: SIMPLE, CICLOPEO, ARMADO, PREFABRICADO, ETC.

MIXTOS: PIEDRA, BRAZA Y CONCRETO ARMADO.

MADERA: VIGAS, POLINES, ETC. (PROVISIONALES).

TABIQUE: (PROVISIONALES).

METAL: VIGUETAS PLACAS (TRANSITORIAS O ESPECIALES).

EN TERRENOS DUROS O DE DUREZA CONSIDERABLE LA ESTRUCTURA APROPIADA SON LOS CIMIENTOS AISLADOS; ZAPATAS CUADRADAS, REDONDAS, DADOS O ESPECIALES, SON RECOMENDABLES POR SU TRABAJO EN RELACION AL TIPO DE SUELO.

EN LAS CIMENTACIONES AISLADAS SI LAS CARGAS SON PEQUEÑAS NO NECESITAN UN ELEMENTO DE LIGA O DE UNION ENTRE SI; EN EL CASO DE SER CARGAS MAS O MENOS O MENOS IMPORTANTES Y TENERSE UN TERRENO DE Poca RESISTENCIA, ES CONVENIENTE TENER UNA UNION ENTRE LAS CIMENTACIONES; LAS LIGAS SON GENERALMENTE DE CONCRETO Y DE SECCIONES REGULARES: DALAS DE UNION = 15X15, 15X20, 20X20, ARMADAS CON 4 O 6 VARILLAS DE 3/8" NORMAL O 5/16" A. R. (ALTA RESISTENCIA) CON ESTRIBOS DE DIAMETRO DE 1/4" A CADA 20 O 30 CM. ESTOS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO HO RIZONTALES SIRVEN COMO REFUERZOS EN MUROS Y CIMIENTOS; FUNCIONAN EN CIERTA MANERA COMO CONTRATRABE O TRABE Y EVITAN ASENTAMIENTOS DESIGUALES EN LA CIMENTACION. CUANDO LA CIMENTACION ES MIXTA (PIEDRA Y CONCRETO) LAS UNIONES SON ME-

DIANTE CONTRATRES.

EN CASO DE CIMENTACION DE CONCRETO, LA LIGA SE EFECTUA DE DADO A DADO (MEDIANTE UNA CONTRATRABE); EL ARMADO DE LA ZAPATA ES SIMILAR AL DE UNA LOSA NORMAL O COMUN, TENIENDOSE MAS ARMADO EN LOS MEDIOS QUE EN LOS EXTREMOS. LA LIGA TIENE POR OBJETO EVITAR DESLIZAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES DE LA ESTRUCTURA, Y TENER CONTINUIDAD EN LA REPARTICION DE CARGAS EN TODA EL AREA DE CIMENTACION. CUANDO LA ESTRUCTURA A RECIBIR ES METALICA NO DEBE UTILIZARSE CIMENTACION DE PIEDRA. TODOS LOS MATERIALES DE LAS CIMENTACIONES YA EFECTUADAS DEBEN RESISTIR AL DESGASTE Y DESCOMPOSICION QUE PUEDA PROVOCAR EL TERRENO Y AGENTES EXTRAÑOS, ASI COMO A LA COMPRESION A QUE SEAN SOMETIDOS.

DEBEN RESISTIR A TRES TIPOS DE DESGASTES:

1.- DESGASTE PROPIO.

DEPENDIENDO DE LA CALIDAD DEL MATERIAL Y A LA FORMA DE QUE FUE EFECTUADO DICHO CIMIENTO (MALA EJECUCION EN EL SISTEMA CONSTRUCTIVO), FALTA DE IMPERMEABILIZACION O PROTECCION APROPIADA.

2.- DESGASTE POR ELEMENTOS NATURALES.

HUMEDAD, SOL, VIENTO, AGUA, ETC.

3.- DESGASTE POR PESO EXCESIVO.

(FIG. III.97).

LOS CIMIENTOS DE MAMPOSTERIA (MAMPOSTERIA ES EL ELEMENTO CONSTRUCTIVO Y/O DECORATIVO, CONSTRUIDO A BASE DE PIEDRA, SIMPLEMENTE ACOMODADA, CON EL CUATRAPEO NECESARIO, O BIEN ACOMODADAS CON ALGUN AGLUTINANTE, PUDIENDO TENER MAMPOSTERIAS SECAS COMUNES O CEMENTADAS PARA MAYOR RESISTENCIA) SE UTILIZAN CUANDO LAS CARGAS NO SON MUY FUERTES Y LA CONSTRUCCION ES PERMANENTE, PERO SI EL PESO ES EXCESIVO Y LA FATIGA ES BAJA SU SITUACION NO ES CONVENIENTE; SE UTILIZA LA PIEDRA BRAZA (SI EXISTE EN EL LUGAR ESTE MATERIAL), SIENDO EL MATERIAL MAS COMUN EN CIMENTACION, CON LA CUAL SE OBTIENEN MUY BUENOS RESULTADOS DEBIDO A SU RESISTENCIA, FACILIDAD Y RAPIDEZ EN SU TRABAJO. LAS PIEDRAS DEBERAN COLOCARSE CUATRAPEADAS, LAS JUNTAS ESTARAN PERPENDICULARES A LAS CARAS DE APOYO PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS, Y JUNTAS CONTINUAS PARA NO TENER CUARTEADURAS. CONSIDERANDOSE GENERALMENTE UNA RESISTENCIA DE 20 KG/CM² DE TIERRA Y DE 15 KG/CM² A LA MEZCLA.

LAS PROPORCIONES PARA EL MORTERO DE CIMENTACION SERAN: (1:6) UNO DE CALHI

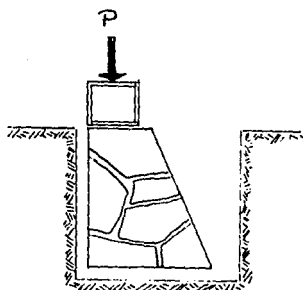


FIG. III.97 CIMENTACION DE PIEDRA.

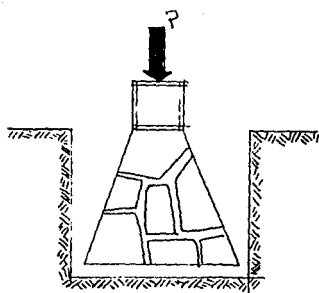


FIG. III.98 CIMENTACIONES SUPERFICIALES.

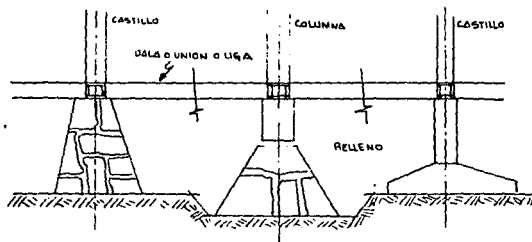
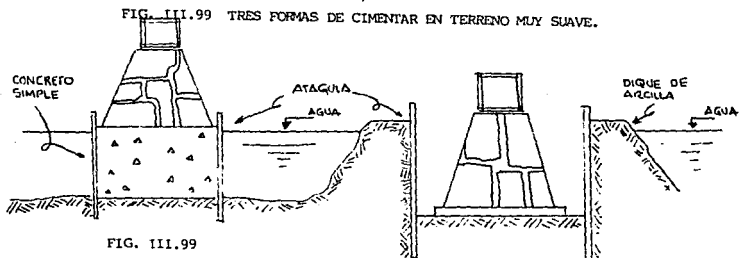


FIG. III.99 TRES FORMAS DE CIMENTAR EN TERRENO MUY SUAVE.



FIGS. III.99 Y 100 CIMENTACIONES SOBRE TERRENO FANGOSO O BAJO EL AGUA.

DRA (O PLASTOCEMENTO) Y 6 DE ARENA, O CON MAYOR RESISTENCIA Y ADHERENCIA (1:3:15) PROPORCION DE CEMENTO-CALHIDRA-ARENA.

PARA LA CIMENTACION LA PIEDRA DEBERA SER SANA Y NO INTERPERIZADA; NO SE ACEPTARAN PEDRUSCOS QUE PRESENTAN LAJAS, HUECOS O ALGUN DEFECTO SIMILAR; NO SE UTILIZARAN RISCOS EN FORMA DE LAJAS Y TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION NORMAL A LOS PLANOS DE DEFORMACION DE 150 KG/CM² Y UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION PERPENDICULAR A LOS PLANOS DE DEFORMACION DE 100 KG/CM²

LAS PIEDRAS TENDRAN UN PESO DE 25 KG. (PROPORCIONALMENTE), DEBIENDO HUMEDECERSE PERFECTAMENTE ANTES DE SU COLOCACION PARA EVITAR PERDIDAS EN EL AGUA DEL MORTERO AL FRAGUAR. EN LAS PRIMERAS PIEDRAS QUE SE COLOQUEN SE DEBERA PROCURAR QUE QUEDEN LAS MAS GRANDES Y CON LA SUPERFICIE MAYOR ASENTADAS SOBRE LA PLANTILLA, LA CUAL DEBERA HUMEDECERSE PREVIAMENTE. LAS JUNTAS ENTRE LAS PIEDRAS DEBERAN LLENARSE CON MORTERO CON UN ESPESOR DE 2 CM. (NO MENOR DE 2 CM. NI MAYOR QUE 4 CM.); EL VOLUMEN DE MORTERO DEBERA SER IGUAL A UN 30% DE LA CAPACIDAD TOTAL COMO MAXIMO (NO SE DEBERA TENER HUECOS), POR LO MENOS EL 25% DEL VOLUMEN DE LAS PIEDRAS SE DEBERAN COLOCAR A TIZON PARA LOGRAR UN PERFECTO CUATRAPEO Y SE DEBERA LIMITAR AL MAXIMO EL USO DE RAJUELAS Y NO SE PERMITIRA POR NINGUN MOTIVO EL USO DE CALZAR; LA CIMENTACION DE MAMPOSTERIA SE DEBERA MANTENER HUMEDA DURANTE 3 DIAS.

ES CONVENIENTE QUE EL ANGULO QUE FORMA EL ESCARPIO (SUPERFICIE INCLINADA) DEL CIMIENTO PARA PROPORCIONAR LA AMPLIACION DE LA BASE, NO SERA MENOR DE 60° CON RELACION A LA HORIZONTAL, Y EL ANCHO DE LA PIEDRA, Y NO SERA MENOR DE 30 CM, Y PARA QUE LAS CARGAS QUE RECIBE EL CIMIENTO SEAN REPARTIDAS UNIFORMEMENTE SE COLOCARA UNA CADENA DE CONCRETO ARMADO; PERPENDICULARES A ESTA DALA DE REPARTICION, SE COLOCARAN LOS REFUERZOS NECESARIOS PARA EVITAR EL VOLTEO. SI EL CIMIENTO ES DE PIEDRA EN LA COLINDANCIA DEBERA PROCEDERSE A TOMAR EL PAR DE FUERZAS (QUE SE FORMAN DEBIDO A QUE LAS RESULTANTES DE CARGA Y A LA REACCION DEL TERRENO NO SON COLINEALES) DE VOLTEO, POR MEDIO DE UNIONES O AMARRES (A LOS CIMIENTOS INTERIORES) QUE ACTUAN COMO TENSORES Y EVITAN QUE EL CIMIENTO PUEDA GIRAR, PUDIENDO HACERSE CON DALAS DE CONCRETO ARMADO (DALAS DE REPARTICION O SIMPLEMENTE COMO TENSORES). ESTE CIMIENTO COLINDANTE DEBERA CONSTRUIRSE MAS PROFUNDO QUE LOS DEMAS PARA CONTRARRESTAR EL VOLTEO, O BIEN UTILIZANDO UNA TRABE DE VOLTEO, O SI NO REMETER EL CIMIENTO (FIG. III.98).

CUANDO SE TIENEN CARGAS DESIGUALES ES NECESARIO COMPENSAR LA CIMENTACION HACIENDO SU SECCION EN FORMA TRAPEZOIDAL O BIEN HACIENDOLA ESCALONADA. LAS CIMIENTOS DE PIEDRA SON INDICADOS PARA CONSTRUCCIONES LIGERAS, PERO AL SER PESADA ESTA CIMENTACION SE REDUCE CONSIDERABLEMENTE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO PARA SOPORTAR LAS CARGAS SUPERIORES, RECOMENDANDOSE EN ESTE CASO LA UTILIZACION DE CIMIENTOS DE CONCRETO ARMADO.

EL USO DE CONTRATRABES SE HACE NECESARIO CUANDO SE TIENEN ELEMENTOS AISLADOS DE CARGA (COLUMNAS) O COMBINACION DE AISLADOS Y CORRIDOS (PILARES Y MUROS) PERO EL USO DE CONTRATRABES ES MUY RECOMENDABLES EN CIMIENTOS CORRIDOS DE PIEDRA EN CASO DE TENER MUCHA CARGA: EN OCASIONES PUEDE TENERSE UNA CONTRATRABE EN LUGAR DE LA CADENA DE UNION, EN CUYO PUEDE IGUALARSE EL NIVEL DE CORONA, DISMINUYENDO EL PERALTE DEL CIMIENTO O HACIENDO MAS PROFUNDA LA CIMENTACION. (FIG. III.99). LA CIMENTACION CORRIDA PUEDE USARSE PARA ESTRUCTURAS DE MUROS DE CARGA, DE APOYOS AISLADOS O MIXTOS (CUANDO SE UTILIZAN MUROS DE CARGA, EN LAS CONSTRUCCIONES DE EDIFICIOS ESTOS PUEDEN SER HASTA DE 4 NIVELES POR SUS CARACTERISTICAS DE TRABAJO), O SEA, GENERALMENTE SE UTILIZA EN EDIFICIOS CON CLAROS DE 5 M. ENTRE MUROS, CON UNA ALTURA TOTAL DE 12 M. Y A PARTIR DE ESTAS DIMENSIONES LOS ELEMENTOS CIMENTANTES RESULTARAN MAS CAROS Y MAS PESADOS, OBLIGANDO AL DISEÑO ESTRUCTURAL A TENER OTRO TIPO DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA.

AL ESTAR EJECUTANDO LA CIMENTACION SE HABRA PLANEADO LA INSTALACION DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE, TENIENDO JUNTAS Y PASOS DE DUCTOS EN LA MAMPOSTERIA O ELEMENTOS DEL CIMIENTO. ES IMPORTANTE HACER NOTAR QUE PARA LOGRAR DICHAS JUNTAS ES NECESARIO EL USO CORRECTO Y MATERIAL ADECUADO CON AFINIDAD DE ESTOS, YA QUE LA FUNCION DE UNA INSTALACION SANITARIA BIEN PLANEADA EN SU ESPECIALIDAD (DE SANEAMIENTO) ES DE TIRAR DE LOS EDIFICIOS LAS AGUAS NEGRAS Y MATERIAS DE DESHECHO PARA QUE ESTAS NO PRESTEN UN PELIGRO PARA LA SALUD AL DESCOMPONERSE; PARA ESTE CASO UNA INSTALACION SANITARIA DEBE ESTUDIARSE Y PLANEAR DE TAL MANERA QUE SE APROVECHEN LAS CUALIDADES DE LOS MATERIALES QUE SE EMPLEEN DE LA MANERA MAS PRACTICA Y ECONOMICA, PERO ANTE TODO SIN SACRIFICAR LAS EXIGENCIAS HIGIENICAS Y SISTEMAS QUE REQUIEREN LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES. LOS REGLAMENTOS Y CADIGOS SANITARIOS TIENDEN A GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DE LAS INSTALACIONES PARTICULARES PARA QUE A SU VEZ SEA INDISPENSABLE EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA RED DEL DRENAJE MUNICIPAL. (FIGS. III.99, 100, 101).

CIMENTACIONES DE CONCRETO:

EN OCASIONES SE UTILIZAN CIMENTACIONES DE CONCRETO SIMPLE, SIN REFUERZOS, CUANDO NO IMPORTA EL PESO DE LAS MISMAS SE SUPRIME EL ARMADO DE FIERRO EN TENSION, PERO ES CONVENIENTE ARMARLOS CON METAL PARA DILATACIONES DEBIDAS A CAM-

BICOS DE TEMPERATURA; PUEDEN SER CUADRADOS, PIRAMIDALES O ESCALONADOS. LOS CIMIENTOS DE CONCRETO CICLOPEO SE CONSTRUYEN EXCAVADO UNA CEPA DE 50 A 70 CM. DE PROFUNDIDAD E IGUAL DE ANCHO; SE VIERTE EN ELLA MEZCLA DE CONCRETO (1:3:4) Y PIEDRAS DE 5 A 35 CM. AL MISMO TIEMPO LLENANDOSE TODOS LOS HUECOS Y ENRASANDO HASTA EL NIVEL DEL TERRENO, FORMANDO LA CORONA DEL CIMIENTO; EN CASO DE QUE SE REQUIERA MAYOR RESISTENCIA SE COLOCARA UNA PALA DE CONCRETO DE 15 CM. DE ALTURA Y DE GRUESO DEL MURO, ARMADO CON CUATRO VARILLAS DE 3/8". ESTE TIPO DE CIMIENTOS SE USA EN TERRENOS DONDE LA CEPA O ZANJA SE PUEDE CAVAR PERFECTAMENTE A PLOMO. LOS CIMIENTOS DE CONCRETO ARMADO CONSISTEN EN UNA PLACA DE CONCRETO DE 10 A 15 CM. DE ESPESOR Y UN ARMADO FORMADO POR LO GENERAL POR VARILLAS DE 3/8" Y 1/2" CON SEPARACION DE 10 A 15 CM. (SEGUN CALCULO), FORMANDO UN EMPARRILADO QUE SE COLOCA EN LA PARTE BAJA, Y SI TIENEN CARGAS FUERTES O SI SE TIENEN CIAROS MAYORES DE 3 M. SE CONSTRUYEN CONTRATRABES DE CONCRETO (INTEGRAL A LA ZAPATA) FORMANDO UNA SOLA PIEZA CON LA PLACA, MISMO ARMADO PERO EN SENTIDO INVERSO QUE LA VIGA O TRABE QUE SALVA EL CLARO EN EL TECHO, LA PROPORCION DEL CONCRETO SERA (1:2:4), CUIDANDO QUE LA PROPORCION SEA NECESARIA PARA OBTENER MAYOR RESISTENCIA. (FIG. III.102).

EL CIMIENTO AISLADO SE UTILIZA COMO BASE DE COLUMNAS, CUANDO LAS CONDICIONES DE CARGA EN LAS MISMAS, O A LA RESISTENCIA EN EL TERRENO, HACEN QUE SE REQUIERA UNA SUPERFICIE PEQUEÑA QUE NO LLEGA A JUNTARSE, O ESTA A UNA DISTANCIA MINIMA DE 3.00 M. CUANDO EL AREA NECESARIA PARA CIMENTAR LAS COLUMNAS ES MUY CHICA, SE PUEDE SUPRIMIR EL ARMADO DE LAS ZAPATAS, HACIENDOLAS DE CONCRETO SIMPLE, Y EL TALUD DE SUS CARAS FORMARA CON LA SUPERFICIE DEL TERRENO UN ANGULO IGUAL O MAYOR DE 45°, CONSERVANDO UNA ALTURA MINIMA DE 15 CM. EN TODO EL PERIMETRO HACIENDO NOTA QUE LAS VARILLAS DE LAS COLUMNAS DEBERAN PENETRAR HASTA LA BASE DE LAS ZAPATAS Y ANCLARLAS CON UN DOBLEZ, PARA LOGRAR LA CONTINUIDAD; EN OCASIONES COMO ESTE CASO DE CIMENTACION DE CONCRETO SIMPLE, SE PUEDE TENER REFUERZO METALICO, PERO SOLO PARA EL TRABAJO POR TEMPERATURA. PUEDEN TENERSE DIFERENTES CONCRETOS, TANTO COMO SE REFIERE A SU RESISTENCIA COMO A SUS AGREGADOS Y ARMADO (DEPENDIENDO USO, TERRENO Y CALCULO). (FIG. III.103).

EL USO DE CIMENTACIONES CORRIDAS ES MUY COMUN SOBRE TODO CUANDO SE TRATA DE EDIFICIOS O CASAS HABITACION CON ESTRUCTURA LIBRE O ESPECIAL; SE PUEDE INCLUSIVE TENER UNA COMBINACION DE CONCRETO Y PIEDRA, SI EL TERRENO ES SUFICIENTEMENTE RESISTENTE PARA SOPORTAR DICHA CARGA.

HAY PUNTOS EN TODA LA ESTRUCTURA DE LA CIMENTACION QUE SE TIENE UNA SUPERPOSICION DE CARGAS (EN UN CRUCE DE EJES DE CIMENTACION) QUE SE DEBE TOMAR EN CUENTA Y QUE PUEDE SER NECESARIO EL EMPLEO DE REFUERZOS (DADOS), O CUANDO LA CARGA ES MUY FUERTE SE UTILIZAN LOS ACERTELAMIENTOS PARA ESTABILIZAR LA ESTRUCTURA. SI SE TIENE UN TERRENO POCO RESISTENTE SE UTILIZARA; POR SUPUESTO, LA CI

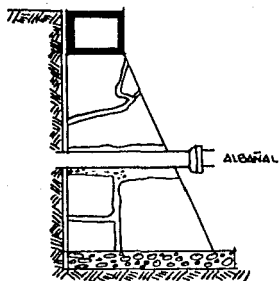


FIG. III.101

FIGS. III.101, 102 Y 103 PASO DE TUBERIA DEL DRENAJE EN LA CIMENTACION.

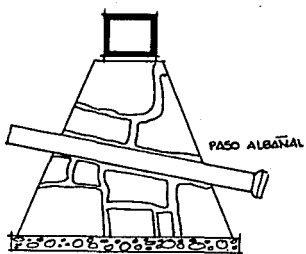


FIG. III.102

P

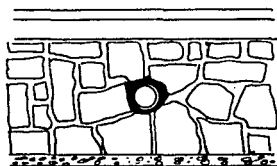


FIG. III.103

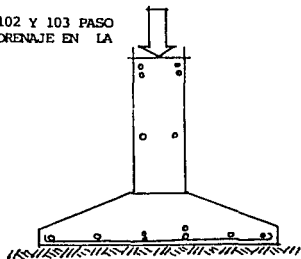


FIG. III.104

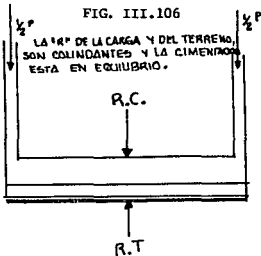


FIG. III.105

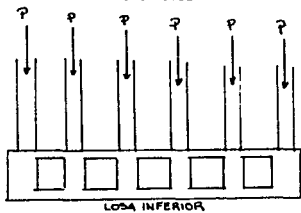


FIG. III.107

MENTACION CORRIDA, LA CUAL PRESTA TANTO PARA EL TIPO DE ESTRUCTURA DE MUROS DE CARGA COMO PARA UNA ESTRUCTURA SOBRE COLUMNAS; EN EL CASO DE CIMENTACION DE UN MURO DE CARGA, LA ZAPATA SE DISEÑA Y CALCULA POR FLEXION Y ADHERENCIA, CALCULANDO SU SUPERFICIE DE ACUERDO CON LA RESISTENCIA O FATIGA UNITARIA DEL TERRENO; SI LA CIMENTACION ES PARA UNA ESTRUCTURA SOBRE COLUMNAS LA LIGA DEBE HACERSE POR MEDIO DE CONTRATRABES, LAS CUALES SOPORTAN LOS ESFUERZOS DE FLEXION PRODUCIDOS POR LA REACCION DEL TERRENO Y LAS TRANSMITEN DE REACCION A LAS COLUMNAS (FIG. III.104). EL ARMADO DE UNA CONTRATRABE ES CONTRARIO AL DE UNA TRABE ORDINARIA; SU PROPORCION O RELACION DE ESBELTEZ PUEDE SER MAYOR QUE UNA TRABE LA ALTURA= $3a$. EN UNA CONTRATRABE PUEDE SER 4 O $5a$) Y EL CALCULO ES SIMILAR AL DE LA TRABE DE LA ESTRUCTURA Y SUS MAXIMOS ESFUERZOS SON LOS PRODUCIDOS POR LA FLEXION, AUNQUE DEBE REVISARSE EL ESFUERZO CORTANTE PARA TOMAR CONVENIENTEMENTE LA TENSION DIAGONAL SEGUN CALCULO Y DISEÑO DEL ARMADO. (FIG. III.105 Y 106).

PARA LA CIMENTACION DE CONCRETO ARMADO DE COLINDANCIA NO SOLO TIENE SOLUCIONES QUE EN LAS DE PIEDRA, SI NO QUE PUEDE HABER DIFERENTES RECURSOS PARA EVITAR EL VOLTEO, GENERALMENTE SE TOMA POR MEDIO DE UNA TRABE LLAMADA DE VOLTEO, COLOCANDOSE EN EL EXTREMO DE LA ZAPATA DE COLINDANCIA PARA CONTRARRESTAR CARGAS DESCENTRADAS O NO COLINIALES, Y QUE SE APOYAN EN LAS CONTRATRABES NORMALES PRODUCIENDO EN ESTAS UNA CONCENTRACION ADICIONAL DE CARGAS, PERO SE DEBERA TOMAR EN CUENTA DICHO ESFUERZO ADICIONAL.

TAMBIEN SE PUEDE RESOLVER LA CIMENTACION DE COLINDANCIA REMETIENDO DICHA BASE EVITANDOSE LAS CARGAS DESCENTRADAS, OBTIENIENDO LA CIMENTACION NORMAL O COMPLETA, O SEA LOGRANDO LA ZAPATA COMUN Y CORRIENDO LA LOSA HASTA LA COLINDANCIA EN FORMA DE VOLADIZO AL IGUAL QUE LAS CONTRATRABES Y TRABES DE LA ESTRUCTURA. (FIG. III.107), CUANDO NO ES POSIBLE SUSTENTAR LA CONSTRUCCION MEDIANTE ZAPATAS CORRIDAS, O ESTAS SON DE SECCION BASTANTE AMPLIAS, QUE SE JUNTAN EN SUS EXTREMOS, ES CONVENIENTE Y NECESARIO HACER USO DE LA LOSA DE CIMENTACION; O SEA LA LOSA DE LA BASE ESTARIA EN EL CASO SI AUMENTASEMOS LAS CARGAS ; ENTONCES SE AMPLIARAN LAS ZAPATAS DE CIMENTACION HASTA LLEGAR A UN PUNTO EN QUE SE JUNTARIAN LOS ENTREAJES; POR LO TANTO, TENDREMOS QUE LA LOSA CAMBIA TOTALMENTE SU FORMA DE TRABAJO, YA QUE EN VEZ DE ESTAR HACIENDO LA FUNCION DE VOLADO SE LE PUEDE HACER TRABAJAR COMO LOSA APOYADA EN LAS CONTRATRABES, CON EL OBJETO DE NO TENER ESPESORES MUY GRANDES EN ESTE TIPO DE CIMENTACION.

SU CALCULO Y ARMADO ES IGUAL AL DE UNA LOSA NORMAL SE HACE A BASE DE LA REACCION DEL TERRENO COMO CARGA, CONSIDERANDOLA COMO LOSA COMUN, YA SEA APOYADA SIMPLEMENTE O BIEN PERIMETRALMENTE; SEGUN LA RELACION DE SUS LADOS, SU ARMADO IRA EN LA PARTE SUPERIOR PARA MOMENTOS FLEXIONANTES POSITIVOS Y EN LA PARTE

INFERIOR PARA NEGATIVOS, EL ARMADO DE LA PARTE INFERIOR DEBERA LLEVAR UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 5 CM. (SERA CONTINUO EN TODA LA SUPERFICIE Y ESTARA EN CONTACTO CASI DIRECTAMENTE CON EL TERRENO CON POSIBILIDADES DE TENER HUMEDADES SI NO SE LE PROTEGE DEBIDAMENTE).

EXISTEN DESDE LUEGO LAS CONTRATRABES PARA REPARTIR LAS CARGAS; EN OCASIONES EL PERALTE Y ARMADO DE ESTAS LOSAS DE CIMENTACION ES MUY FUERTE DEBIDO A LAS GRANDES FUERZAS QUE ACTUAN SOBRE ELLAS. (CON UN MINIMO DE 3 A 4 TONS/M² EN COMPARACION CON UNA LOSA COMUN QUE GENERALMENTE CARGA DE 350 A 450 KG/M² COMO MAXIMO).

CUANDO SE TIENE UNA LOSA COMUN SOBRE LAS CONTRATRABES, SERA CONVENIENTE TENER REGISTROS (60X60) PARA PODER RESCATAR LA CIMBRA DEL COLADO DE ESTA LOSA. (DICHOS ESPACIOS QUEDARAN PARA MULTIPLES USOS). (FIG. DE LA III. 109 A LA 115)

III.4.4 CIMENTACION POR MEDIO DE CAJONES.

ESTE SISTEMA CONSISTE EN PREFABRICAR LAS CIMENTACIONES DE UNA OBRA Y EN INTRODUCIRLAS A CONTINUACION EN EL TERRENO. LAS CIMENTACIONES SIRVEN ASI PARA LA ESTABILIDAD DE LA OBRA Y PARA EL REVESTIMIENTO Y REFUERZO DE LA CAVIDAD DURANTE LA EXCAVACION.

SE EMPLEA ESTE SISTEMA EN TODOS LOS TRABAJOS REALIZADOS EN RIOS O EN TERRENOS MUY MALOS. EL CAJON QUE CONSTITUYE LA CIMENTACION PUEDE SER UN SIMPLE RECINTO (CAMARA DE TRABAJO AL AIRE LIBRE) O UNA ESPECIE DE CAJON SIN FONDO (CAMARA DE TRABAJO EN AIRE COMPRIMIDO, QUE COMPENSA LAS PRESIONES EXTERIORES).

CIMENTACIONES POR MEDIO DE CAJONES FLOTANTES.

ESTE PROCEDIMIENTO CONSISTE EN DESCARGAR LAS CAPAS DEL TERRENO SUBYACENTE DE UN PESO IGUAL O SUPERIOR AL DE LA CONSTRUCCION FUTURA.

PARA ELLO SE CONSTRUYE EN EL TERRENO UN CAJON ESTANCO DE CONCRETO ARMADO TAN LIGERO COMO SEA POSIBLE Y CUYO VOLUMEN CORRESPONDA AL DE LAS TIERRAS DESALOJADAS. CUANDO LA OBRA ESTA EDIFICADA Y EN CARGA, LA REACCION TRANSMITIDA AL TERRENO MALO ES IGUAL A LA QUE SOPORTABAN ANTES LAS CAPAS SUBYACENTES.

LA OBRA DESCANSA SOBRE LA CARA SUPERIOR DEL CAJON, QUE "FLOTA", ASI EN EL TERRENO BAJO EL EFECTO DE UN EMPUJE DE TIPO HIDROSTATICO.

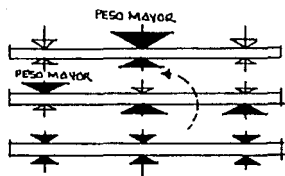
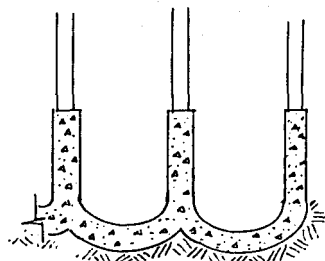


FIG. III.108 LA REACCION DEL TERRENO ES NORMAL SI LA CARGAS ESTAN REPARTIDAS PROPORCIONALMENTE, BASANDOSE EN EL DISEÑO Y EN EL CALCULO.



TERRENO DE Poca RESISTENCIA

FIG. III.109 CIMENTACION ESPECIAL.

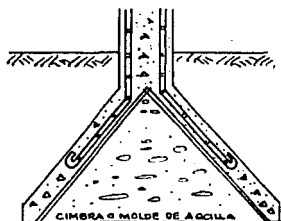


FIG. III.110 PARABOLOIDE HIPERBOLICO.

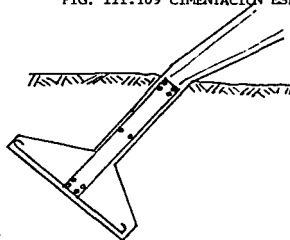


FIG. III.112 ZAPATA INCLINADA SEGUN CARGA.

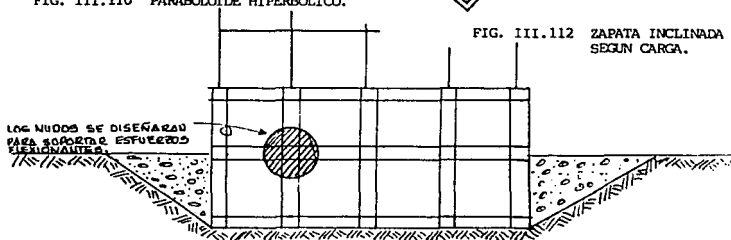


FIG. III.113 SUBESTRUCTURA DE PORTICO RIGIDO.

CAJONES PROFUNDOS.

CUANDO LA PROFUNDIDAD DEL AGUA ES DEMASIADO GRANDE PARA EMPLEAR ATAGUIAS Y LAS DESCARGAS ESTRUCTURALES A LA CIMENTACION SON DEMASIADO ALTAS PARA EMPLEAR PILOTES O PILAS, O CILINDROS SE EMPLEAN LOS CAJONES PROFUNDOS. EN GENERAL SE CONSTRUYEN TOTAL O PARCIALMENTE FUERA DE SU POSICION FINAL Y SON ARRASTRADOS POSTERIORMENTE (GENERALMENTE FLOTANDO EN AGUA) HASTA SER COLOCADOS EN LA VERTICAL DE SU POSICION Y A CONTINUACION HUNDIDOS PAULATINAMENTE EN VARIAS ETAPAS HASTA SU APOYO FINAL.

EN BASE A SU PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PUEDEN SER CERRADOS, ABIERTOS, NEUMATICOS O MONOLITO.

EN ESTE TIPO DE CIMENTACION ES USUAL EMPLEARLO EN PUENTES CON GRANDES CLAROS Y CONCENTRACIONES ELEVADAS DE CARGAS.

PILAS.

SE FORMAN EN EL LUGAR CON SECCIONES TRANSVERSALES CIRCULARES, CUYO DIAMETRO ES MAYOR DE 60 CM. (24"), EN GENERAL SON MACIZAS.

CUANDO NO HAY AGUA FREATICA O BIEN EL FLUJO DE AGUA EN EL SUELO ES PEQUEÑO, ES EL METODO MAS ECONOMICO DE CIMENTACION PROFUNDA. PUEDEN TRANSMITIR CARGAS CONCENTRADAS PROCEDENTES DE LA SUPERESTRUCTURA Y MEDIANTE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS SENCILLOS PUEDEN AMPLIAR SU BASE DESDE TIEMPO INMEMORIAL SE HAN EXCAVADO POZOS PARA EXTRAER AGUA POTABLE, ADQUIRIENDOSE CON ELLO SUFICIENTE EXPERIENCIA QUE FACILMENTE PUEDE SER APROVECHADA EN LA CONSTRUCCION DE PILAS.

III.4.5 CIMENTACIONES SOBRE PILOTES.

LAS CIMENTACIONES A BASE DE PILOTES TIENEN POR OBJETO TRANSMITIR LAS CARGAS DE LA ESTRUCTURA A CAPAS MAS PROFUNDAS CON LA RESISTENCIA NECESARIA.

EN LA CIUDAD DE MEXICO LA CAPA DE RESISTENCIA NECESARIA SE LOCALIZA APROXIMADAMENTE ENTRE 20 A 45 M. DE PROFUNDIDAD. SE CONSIDERA EL TRABAJO DE LOS PILO

TES COMO EL DE LA COLUMNA CORTA, YA QUE EL MISMO TERRENO AYUDA A TENERLO PERFECTAMENTE VERTICAL SIN FLAMBEO.

EL TRABAJO QUE PUEDAN EFECTUAR POR FRICCIÓN SE DESPRECIARA, PERO EXISTIRIA EL PELIGRO DE UNA SOBRECARGA PRECISAMENTE POR LA FRICCIÓN, Y EN ESTE CASO SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL AUMENTO DE CARGA QUE SUFRE, POR EL TERRENO QUE CUELGA O ADHIERE EN CADA PILOTE Y SE CONSIDERARA UNA CARGA PROMEDIO POR EL MISMO (APOYO FRICCIÓN O MIXTOS) DE 40 A 50 TONELADAS.

PARA EL HINCADO DE PILOTES SE DEBERA CONOCER LA RESISTENCIA DEL ESTRATO DE APOYO PARA CALCULAR LA SEPARACION DE LOS PILOTES, CON EL OBJETO DE UNIFORMAR O REGULAR LAS CARGAS EN LA CAPA DEL TERRENO EN QUE SE APOYE, ENTENDIENDO QUE A MAYOR NUMERO DE PILOTES SE TENDRA DEFORMACIONES NOTABLES Y POR CONSIGUIENTE LA PROFUNDIDAD Y RESISTENCIA SERAN AFECTADAS.

PILOTES MOLDEADOS EN EL TERRENO.

ESTOS PILOTES PUEDEN FABRICARSE SEGUN DIFERENTES SISTEMAS (FRANKI, COMPRESSOL, PILOTES DE EXPLOSION, SIMPLEX, ETC.) QUE SON OBJETO DE PATENTES Y OFRECEN EXCELENTE MEDIO PARA LA REALIZACION DE TALES CIMENTACIONES.

EL SISTEMA FRANKI:

PRESENTA UNA VARIEDAD DE POSIBILIDADES QUE PERMITE ADOPTAR EL INSTRUMENTAL AL TIPO DE TERRENO ENCONTRADO. EL TERRENO DURO, LA PENETRACION DEL TUBO SE LOGRA MEDIANTE PERCUSION DE UNA MAZA O PILON SOBRE UN TAPON DE CONCRETO BLANDO.

EN TERRENO ACUIFERO, CUANDO EL AGUA OFRECE EL PELIGRO DE DETERIORAR EL TAPON AMORTIGUADOR DE CONCRETO BLANDO, EL SISTEMA FRANKI UTILIZA UNA PUNTA DE CONCRETO ENDURECIDO QUE LA MAZA-PILON GOLPEA CON INTERPOSICION DE PIEZAS DE MADERA DESTINADAS A AMORTIGUAR EL CHOQUE.

EN TERRENO SATURADO DE AGUA, EL TUBO CONSTITUYE UNA CUBIERTA EN CUYO INTERIOR SE DESLIZA UN PILOTE DE CONCRETO ARMADO. POR LO TANTO, EN ESTE CASO NO SE TRATA YA DE UN PILOTE MOLDEADO EN EL TERRENO, QUE OFRECE RESISTENCIA POR ROZAMIENTOS LATERALES.

LOS PUNTOS DE REFERENCIA UTILIZADOS EN EL MEZCLADO SIRVEN PARA CONOCER, AL NIVEL DEL PLANO DE TRABAJO, LA ALTURA DE LLENADO DEL CONCRETO. EL PILON O MASA SIRVE POR UNA PARTE PARA LA HINCA Y POR OTRA PARA EL ASENTADO DEL CONCRETO EN EL TUBO Y CONTRA EL TERRENO. (FIG. III.116).

EL SISTEMA COMPRESSOL:

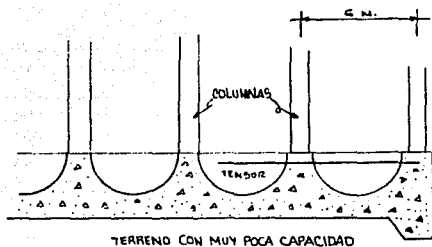


FIG. III.114 CIMENTACIONES CON ARCOS INVERTIDOS.

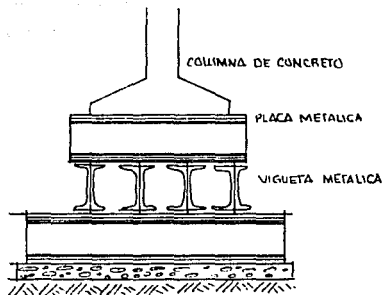


FIG. III.115 CIMENTACION CORRIDA O AISLADA METALICA, PROVISIONAL O DESMONTABLE.

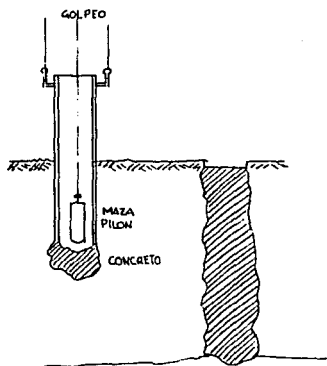


FIG. III.116 PILOTE FRANKI, (EJECUCION DE LAS DOS FASES).

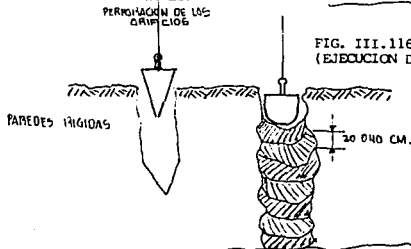


FIG. III.117 PILOTE COMPRESSOL, (LAS DOS FASES).

PUEDE EMPLEARSE EN SUELOS DE TERRAPLEN O DE ESCASA CONSISTENCIA, CUANDO LAS AGUAS NO ABUNDAN, PERMITE ESTABLECER CIMENTACIONES SOBRE POZOS FLOTANTES. GRACIAS A LA ADHERENCIA DEL PILOTE AL TERRENO, NO ES SIEMPRE NECESARIO ALCANZAR EL TERRENO FIRME. ESTE PROCEDIMIENTO CONSISTE EN PERFORAR EL TERRENO MEDIANTE LA CAIDA DE UNA MASA PILON Y LLEVAR EL POZO ASI REALIZADO CON UN CONCRETO DOSIFICADO A RAZON DE 400 KG. DE C. P. POR M³, FUERTEMENTE APISONADO CON LA MASA.

EN TERRENOS MUY FANGOSOS, ESE SISTEMA DEBE COMPRENDER, ADEMAS UN BLINDAJE LOGRADO CON UN TUBO DE PALASTRO (LOSA QUE COMPLICA LA EJACUCION). ESTO ULTIMO NO ES NECESARIO EN OTRAS CLASES DE TERRENOS.

PARA OBTURAR CIERTAS VENAS DE AGUAS MOLESTAS, ES POSIBLE PROCEDER A ADICIONES DE ARCILLA QUE COLMATA LAS PAREDES DURANTE LA PERFORACION.

ESTE SISTEMA NO ES ADECUADO PARA TERRENOS MUY ARCILLOSOS. (FIG. III.117).

EL SISTEMA SIMPLEX:

SE PARESE AL SISTEMA FRANKI, SIN EMBARGO, LA PENETRACION SE EFECTUA POR GOLPEO DEL TUBO CUYA EXTREMIDAD LLEVA UN AZUCHE DE FUNDICION DE UN DIAMETRO LIGERAMENTE SUPERIOR AL DEL TUBO. EL ASENTADO DEL CONCRETO SE EJECUTA POR APISONADO MEDIANTE UNA MAZA O PILON. LA LONGITUD DE ESOS PILOTES NO EXCEDE DE 20 M. (FIG. III. 118).

EL SISTEMA EXPRESS:

PERMITE LA REALIZACION DE PILOTES HASTA 20 M. DE LONGITUD Y UN DIAMETRO DE 47.5 CM. HINCA DEL PILOTE: INTRODUCCION DE UN TUBO METALICO CUYA PUNTA ESTA CONSTITUIDA POR UN AZUCHE DE CONCRETO ARMADO (FIG. III.119). EL MEZCLADO SE PRACTICA LUBGO DE QUITADO EL EMBOLO QUE ESTA UNIDO AL CASO O SOMBRERO DE GOLPEO: EL CONCRETO SE INTRODUCE POR LA TOLVA O CANALON HASTA EL FONDO DE LA OBRA. ESTA OPERACION SE HACE POSIBLE POR LA ABERTURA DE LA VALVULA EMBOLO-CORONA (FIG. III. 120).

POR EL DESCENSO DEL EMBOLO QUE ARRASTRA LA CORONA, EL CONCRETO QUEDA FUERTEMENTE COMPRIMIDO, Y AL MISMO TIEMPO SE LEVANTA EL TUBO. ESTA ELEVACION DEBE EJECUTARSE EN FORMA TAL QUE LA EXTREMIDAD DEL TUBO SE MANTIENGA EN CONTACTO CON EL CONCRETO PUESTO EN OBRA (FIG. III. 121).

EL SISTEMA ZEISSL:

PERMITE LA REALIZACION DE PILOTES DE CONCRETO VIBRADO, MOLDEADOS EN EL TERRENO.

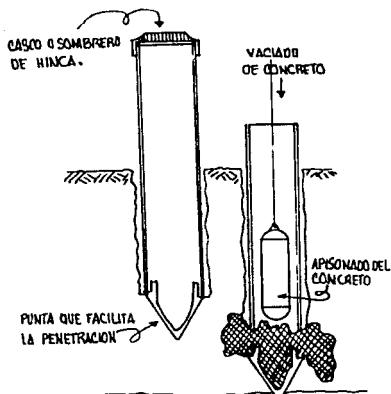


FIG. III.118 PILOTE SIMPLEX (LAS DOS FASES).

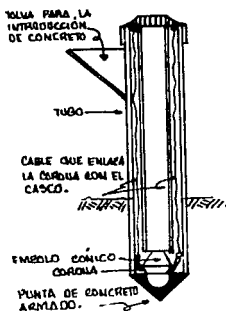


FIG. III.119 PILOTE EXPRESS (HINCADURA).

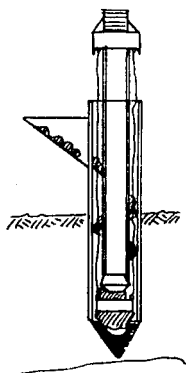


FIG. III.120 PILOTE EXPRESS (VACIADO DE CONCRETO).

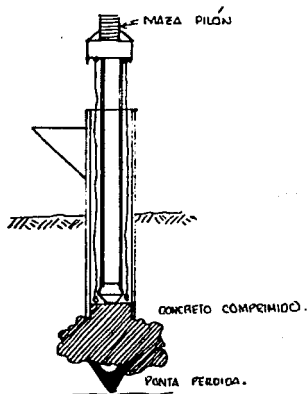


FIG. III.121 PILOTE EXPRESS (APISONADO Y REALIZACION DEL BULBO).

COMPRENDE LAS OPERACIONES SIGUIENTES:

LA HINCA DE LOS TUBOS HASTA EL TERRENO FIRME, MANTENIENDO CERRADA LA VALVULA O POSTEGUILLO DE LA BASE. PARA FACILITAR LA PENETRACION, SE PUEDE PONER DEBAJO DE ESTE UN CONO DE CONCRETO ARMADO (FIG. III. 122).

UNA VEZ LLEGADO AL TERRENO FIRME SE PROCEDE A VACIAR EL CONCRETO EN EL PILOTE. EL PERVIBRADOR SE INTRODUCE AL INICIAR LA OPERACION (FIG. III. 123).

LA EXTRACCION DEL TUBO DE REVESTIMIENTO DEBE EFECTUARSE MIENTRAS SE ACCIONA EL PERVIBRADOR. BAJO EL EFECTO DE DICHA ELEVACION SE ABRE EL POSTIGUILLO O TAPA DE BASE (FIG. III. 124).

EL DESCENSO DEL TUBO, POR GOLPEO O HINCA, PROVOCA EL CIERRE DE LA TAPA DE BASE Y APISONA FUERTEMENTE EL CONCRETO, FORMANDO ASI EL BULBO DEL PILOTE (EL TUBO SE VUELVE A INTRODUCIR HASTA SU PRIMITIVO NIVEL). (FIG. III. 125).

INTRODUCCION DEL PERVIBRADOR Y EN TODO CASO DE UNA ARMADURA (SOLDADA Y ANCHADA); LUEGO, ELEVACION DEL TUBO Y COMPROBACION DE EL NIVEL DEL CONCRETO DENTRO DEL TUBO (FIG. III. 126).

UNA VEZ ACABADO EL PILOTE, DE UN DIAMETRO DE 40 A 50 CM., PUEDE RECIBIR CAR GAS HASTA DE 150 TONELADAS. (FIG. III. 127).

EL SISTEMA HOCHSTRASSER-WEISE:

COMPRENDE LAS OPERACIONES SIGUIENTES: COLOCACION DE UN TUBO GUJA POR LOS MEDIOS TRADICIONALES, EXCAVACION, Y LUEGO ACUÑACION. ESTA PIEZA ESTA DESTINADA A ASEGURAR LA VERTICALIDAD DEL PILOTE QUE SE DESEA CONSTRUIR. (FIG. III.128).

LA COLOCACION Y LA INTRODUCCION POR LA EXCAVACION ABIERTA DEL TUBO DE REVESTIMIENTO (CUYO DIAMETRO ES DE 50 A 150 CM.). PARA FACILITAR EL DESCENSO DEL TUBO EN EL TERRENO, HAY UN DISPOSITIVO ANTIRROZAMIENTO A BASE DE ROTACIONES ALTERNATIVAS EN UNO Y OTRO SENTIDO. EL VACIADO SE EFECTUA MEDIANTE UNA CUCHARA PRENSORA, UN TREPANO O UNA BOMBA DE GRAVA, SEGUN LA CONSISTENCIA DEL TERRENO (FIG. III.129).

DESPUES QUE LA PERFORACION HA LLEGADO A LA PROFUNDIDAD REQUERIDA, SE INTRODUCE (EVENTUALMENTE) UN ARMAZON O JAULA DE HIERROS SOLDADOS, QUE SIRVEN DE ARMADURA DE EL CONCRETO. (FIG. III. 130).

EL CONCRETO SE VERIFICA, DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DEL TERRENO CON QUE SE TROPIEZA, POR MEDIO DE UNA CUCHARA ORDINARIA; DE CUCHARA ESPECIAL PARA EL CONCRETO UTILIZADO BAJO EL O POR MEDIO DE CONDUCTOS NEUMATICOS. (FIG. III. 131).

LA EXTREMIDAD LIBRE DEL TUBO DE REVESTIMIENTO, ESTA OBTURADA CON UNA TAPA HERMETICA; LUEGO, POR INYECCION DE AIRE COMPRIMIDO POR LA PARTE SUPERIOR DEL

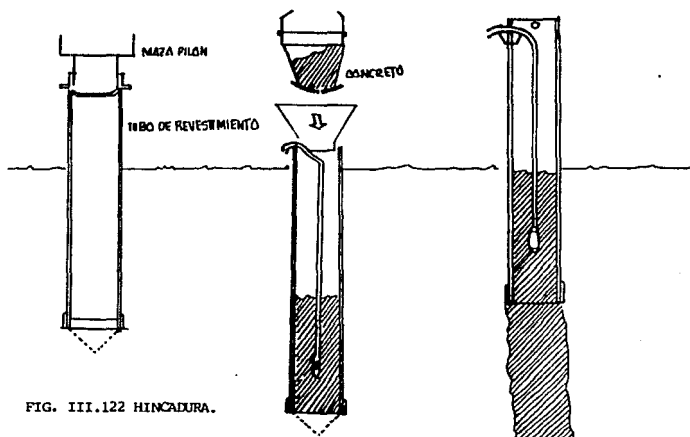


FIG. III.122 HINCADURA.

FIG. III.123 PILOTE ZEISSL
(VACIADO DE CONCRETO).

FIG. III.124 LEVANTAMIENTO
DEL TUBO.

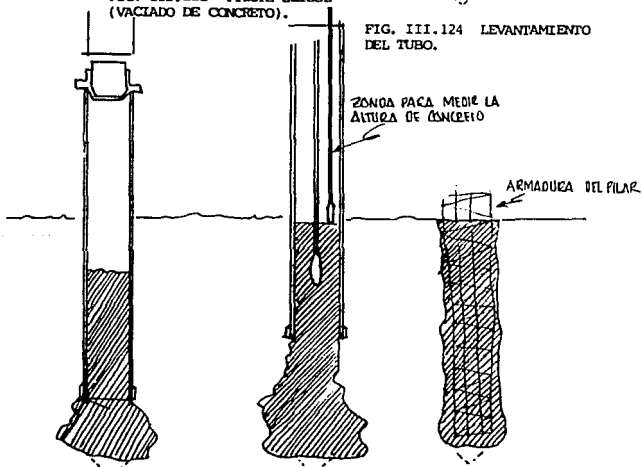


FIG. III.125 HINCA

FIG. III.126 INTRODUCCION DE
LA ARMADURA.

FIG. III.127 PILOTE
TERMINADO.

TUBO, SE EXTRAHE ESTE, A LA VEZ QUE SE APISONA ENERGICAMENTE EL CONCRETO. DURANTE ESTA OPERACION, SE ACCIONA EL TUBO CON UN MOVIMIENTO ROTATORIO DE SENTIDO ALTERNATIVO QUE DISMINUYE LAS FUERZAS DE FRICCION. LA COMPRESION DEL CONCRETO DURANTE TODA LA OPERACION DE EXTRACCION DEL TUBO DE REVESTIMIENTO GARANTIZA LA CONTINUIDAD DEL PILOTE ASI REALIZADO.

EL PILOTE, UNA VEZ ACABADO, PRESENTA ASPEREZAS QUE SE AMOLDAN AL TERCERO Y AUMENTAN ASI LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO. EL PILOTE ACABADO PUEDE SOPORTAR CARGAS HASTA DE 300 TONELADAS. ES POSIBLE CONSTRUIR UN BULBO EN LA BASE DEL PILOTE. (FIG. III. 132 Y 133).

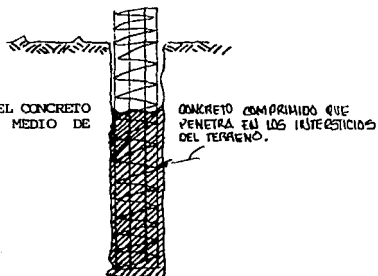
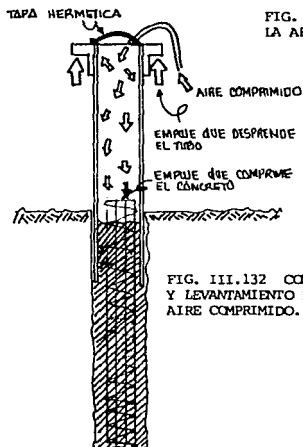
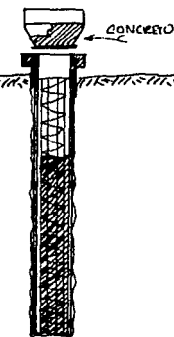
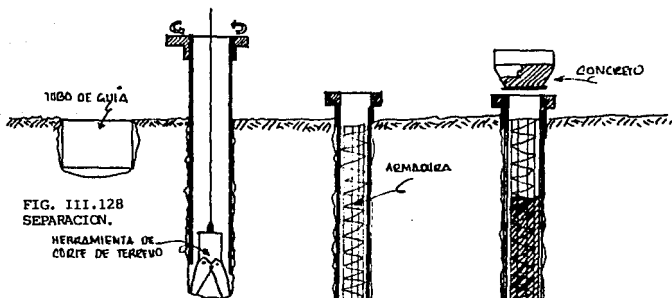
CIMENTACIONES SOBRE PILOTES FLOTANTES:

LA ASOCIACION DE PILOTES FLOTANTES CON UN ZAMPEADO GENERAL PERMITE REPARTIR LA CARGA DE LA CONSTRUCCION NO SOLO SOBRE LA SUPERFICIE EDIFICADA SI NO ADEMAS, GRACIAS AL ROZAMIENTO DE LOS PILOTES INTRODUCIDOS, EN LA CAPA DEL TERRENO MALO.

ESTA DISPOSICION, SIN EMBARGO, DA LUGAR A ASIENTOS ULTERIORES PRODUCIDOS, POR EJEMPLO, POR VIBRACIONES.

CIMENTACIONES SOBRE PILOTES CONICOS:

LA FORMA CONICA DE LOS PILOTES PERMITE A ESTOS ULTIMOS SOPORTAR FUERTES CARGAS. EN EFECTO, ESTAS PUEDEN SER TRES VECES MAYORES CON PILOTES CONICOS QUE CON ELEMENTOS CILINDRICOS CUYO DIAMETRO FUESE IGUAL AL DE LA BASE DEL CONO.



CAPITULO IV ESTRUCTURAS.

IV.1 ESTRUCTURAS DE MADERA.

IV.2 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.

IV.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO.

IV.4 ESTRUCTURAS DE ACERO.

IV.5 MUROS DE CARGA.

IV.6 ESTRUCTURAS MIXTAS.

IV.7 SELECCIONAR UNA ENTRE VARIAS ESTRUCTURAS CON CRITERIO ECONOMICO.

IV.1 ESTRUCTURAS DE MADERA.

IV.1.1 INTRODUCCION.

LA MADERA FUE PROBABLEMENTE EL PRIMER MATERIAL USADO PARA FINES ESTRUCTURALES POR EL HOMBRE Y, A TRAVES DE LOS SIGLOS, HA SIDO DESEMPEÑADO UN PAPEL IMPORTANTE EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE TODO TIPO. EN LA ACTUALIDAD SE OBSERVA UN INTERES CRECIENTE POR ESTE MATERIAL, QUE OBEDECE EN GRAN PARTE A SU NATURALEZA VIVA. EN SU DEFECTO, LA MADERA PUEDE PRODUCIRSE Y COSECHARSE; ES EL UNICO RECURSO NATURAL RENOVABLE DOTADO DE BUENAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES. EN ESTA EPOCA EN QUE NO SE PREOCUPAN, POR UNA PARTE, LA CRISIS DE ENERGETICOS Y DE MINERALES Y, POR OTRA, LA PROGRESIVA CONTAMINACION AMBIENTAL, ES EVIDENTE EL INTERES DE UN MATERIAL COMO LA MADERA, CUYA TRANSFORMACION EN MATERIAL DE CONSTRUCCION IMPLICA MENOR CONSUMO DE ENERGIA Y MENOR CONTAMINACION DEL AIRE Y DEL AGUA QUE LOS QUE CARACTERIZO A LA FABRICACION DEL ACERO, EL CEMENTO, EL ALUMINIO, LOS LADRILLOS Y LOS PLASTICOS. LA MADERA ES EL MATERIAL DE CONSTRUCCION QUE MENOS CONSUMO DE ENERGIA REQUIERE PARA SU CONVERSION DE PRODUCTO NATURAL EN PRODUCTO TERMINADO UTIL PARA FINES CONSTRUCTIVOS, ASI POR EJEMPLO, SEGUN ESTA REFERENCIA LA ENERGIA QUE HACE FALTA PARA PROCESAR LA UNIDAD DE PESO DE MADERA ES APROXIMADAMENTE SEIS VECES INFERIOR A LA NECESARIA PARA LA UNIDAD DE PESO ESTRUCTURAL. DEBIDO A LA LIGEREZA DE LA MADERA, SE AHORRAN ENERGETICOS NO SOLO EN LOS PROCESOS DE ELABORACION, SI NO TAMBIEN EN EL TRANSPORTE.

IV.1.2 GENERALIDADES.

SE RESEÑAN EN ESTE CAPITULO LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL DIMENSIONAMIENTO DE MIEMBROS ESTRUCTURALES SENCILLOS DE MADERA MACIZA SOMETIDOS A LAS ACCIONES O COMBINACIONES MAS COMUNES. LA APLICACION DE ESTOS PRINCIPIOS SE ILUSTRAN CON EJEMPLOS. EN GENERAL SE HAN SEGUIDO LAS RECOMENDACIONES Y NOTACIONES DE LAS NORMAS TECNICAS PARA LA MADERA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL (NTC). LOS LECTORES FAMILIARIZADOS CON NORMAS Y REGLAMENTOS FACILMENTE PUEDEN SEGUIR EL DESARROLLO DE LOS EJEMPLOS ILUSTRATIVOS, YA QUE LOS PROCEDIMIENTOS DE DIMENSIONAMIENTO EMPLEADOS SON DE VALIDEZ GENERAL. SIN EMBARGO, DEBE NOTARSE QUE LAS ESPECIFICACIONES DE CARGA EMPLEADAS DEBEN SER CONGRUENTES CON LOS CRITERIOS CON QUE SE HAYAN ESTABLECIDO LOS ESFUERZOS PERMISIBLES; LA MEZCLA DE RECOMENDACIONES DE REGLAMENTOS DIFERENTES PUEDEN CONducIR A ERRORES GRAVES.

EN ALGUNOS EJEMPLOS SE ILUSTRAN LA FORMA DE ESCOGER LOS ESFUERZOS PERMISIBLES QUE DEBEN UTILIZARSE DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE USO DEL ELEMENTO POR DISEÑAR, CON BASE A LAS RECOMENDACIONES DE LAS (NTC).

IV.1.3 MIEMBROS A TENSION.

LOS MIEMBROS A TENSION SE PRESENTAN PRINCIPALMENTE EN LAS ARMADURAS DE TODO TIPO EN CUYO DISEÑO ES FRECUENTE CONSIDERAR QUE LAS BARRAS QUE LA INTEGRAN ESTAN SOMETIDAS UNICAMENTE A CARGAS AXIALES. TAMBIEN SON COMUNES EN DISTINTOS TIPOS DE CONTRAVIENTO. LA RESISTENCIA DE ESTA A TENSIONES PERPENDICULARES A LAS FIBRAS ES CONSIDERABLEMENTE MENOR QUE SU RESISTENCIA A TENSIONES PARALELAS A ELLAS. POR ELLO LOS MIEMBROS DE MADERA SUJETOS A TENSION SE DETALLAN DE MADERA QUE LOS ESFUERZOS SEAN PARALELOS A LAS FIBRAS. (LA CONDICION DE TENSION TRANSVERSAL SE ACEPTA UNICAMENTE EN CONEXIONES DE PIEZAS NORMALES ENTRE SI, DONDE PUEDE PRESENTARSE EN SU FORMA LOCAL).

LA FUERZA DE TENSION DE SERVICIO QUE PUEDE SOPORTAR UN MIEMBRO DE MADERA, SE CALCULA POR MEDIO DE LA EXPRESION.

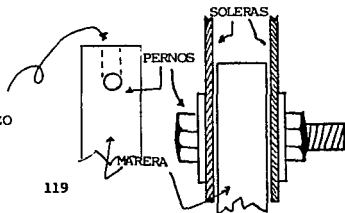
$$T = A n f_{tp}$$

DONDE "T" ES LA TENSION QUE PUEDE SOPORTAR EL MIEMBRO, A_n ES EL AREA NETA O EFECTIVA DE LA SECCION DEL MIEMBRO Y f_{tp} EL ESFUERZO PERMISIBLE DE TENSION PARALELA A LAS FIBRAS. EL AREA NETA SE DEFINE COMO LA SECCION TOTAL MENOS LAS REDUCCIONES POR LAS RANURAS O AGUJEROS REQUERIDOS PARA ALOJAR ELEMENTOS DE UNION. LA CAPACIDAD DEL MIEMBRO ESTARA REGIDA POR LA SECCION QUE TENGA EL AREA NETA MINIMA. LOS ESFUERZOS PERMISIBLES EN TENSION PARA MADERA EN CONDICION VERDE RECOMENDADOS VARIAN DE 20 A 80 KG/CM² SEGUN LA CALIDAD.

EN LA FIG. IV.1 SE REPRESENTA UNA SITUACION TIPICA. EN LAS CONEXIONES DE MIEMBROS DE ARMADURAS LIGERAS PUEDEN EVITARSE LAS REDUCCIONES DE CAPACIDAD QUE CARACTERIZAN A LA MAYORIA DE LOS DETALLES DE CONEXION DE MIEMBROS EN TENSION, REALIZANDO LA UNION POR MEDIO DE ADHESIVOS O CLAVOS, O AMBOS ELEMENTOS A LA VEZ.

FIG. IV.1 CONEXION DE MIEMBROS DE MADERA SOMETIDO A TENSION.

PLANOS CRITICOS POR ESFUERZO CORTANTES.



EJEMPLO 4.1; CAPACIDAD DE UN MIEMBRO SOMETIDO A TENSION.

DATOS:

MADERA DE PRIMERA EN CONDICION SECA (DQN C18-1946) $\phi = 0.45$

COMBINACION DE CARGAS: VIVA MAS MUERTA.

ENCONTRAR: LA CAPACIDAD EN TENSION.

DOS AGUJEROS PARA PERNOS DE 1".

ESFUERZO PERMISIBLE:

INCREMENTOS (SECCIONES 8.2 y 8.3)

A) POR DURACION DE CARGA: 15%

B) POR CONDICION SECA: 10%

C) POR SER ϕ MAYOR QUE 0.40: $5 \times 1 = 15\%$

ESFUERZO EN CONDICION VERDE.

TENSION PARALELA A LA FIBRA: 60 KG/CM².

ESFUERZO PERMISIBLE:

$$f_{tp} = 60 (1 + 0.15 + 0.10 + 0.15) = 84 \text{ KG/CM}^2.$$

CAPACIDAD EN TENSION.

$$\text{DIAMETRO AGUJEROS} = 2.54 + 0.16 = 2.70 \text{ CM}^2$$

AREA NETA:

$$A_n = 2.5 \times 15 - 2 \times 2.5 \times 2.7 = 24 \text{ CM}^2$$

CAPACIDAD EN TENSION.

$$T = A_n f_{tp}$$

$$T = 24 \times 84$$

$$T = 2016 \text{ KG.}$$

IV.1.4 MIEMBROS EN COMPRESION.

LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES DE MADERA SOMETIDOS ESENCIALMENTE A COMPRESION SE PRESENTAN BAJO LA FORMA DE COLUMNA, MIEMBROS DE ARMADURAS Y PUNTALES. SE CONSTRUYEN DE MANERA QUE LAS FIBRAS QUEDEN PARALELAS A LOS ESFUERZOS DE COMPRESION, YA QUE LA RESISTENCIA A ESTE TIPO DE ESFUERZOS EN SENTIDO PERPENDICULAR A LAS FIBRAS ES BAJA. LOS METODOS DE DIMENSIONAMIENTO DESCRITOS ESTA BASADOS EN HIPOTESIS ELASTICAS. LOS MIEMBROS DE MADERA SOMETIDOS A COMPRESION PUEDEN CLASIFICARSE EN TRES TIPOS:

- A) MACIZOS.
- B) DE SECCION COMPUESTA.
- C) DE ELEMENTOS ESPACIADOS.

LAS COLUMNAS O MIEMBROS MACIZOS ESTA FORMADOS POR UNA SOLA PIEZA, A VECES UN TRONCO DE ARBOL SIN LABRAR (FIG. IV.2).

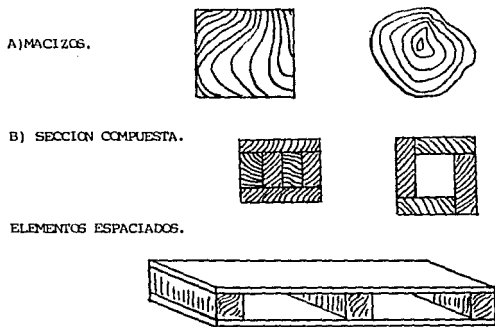


FIG. IV.2 TIPOS DE MIEMBROS DE MADERA SOMETIDOS A COMPRESION.

LOS MIEMBROS DE SECCION COMPUESTA ESTAN FORMADOS POR VARIAS PIEZAS LIGADAS ENTRE SI, LA UNION PUEDE HACERSE POR MEDIO DE CLAVOS, PIJAS O PERNOS DISPUESTOS SEGUN RECOMENDACIONES EMPIRICAS. LOS MIEMBROS DE ELEMENTOS ESPACIADOS ESTAN FORMADOS POR DOS O MAS PIEZAS, CON LOS EJES LONGITUDINALMENTE PARALELOS, LIGADOS POR EMPAQUES Y CLAVOS, TORNILLOS, PERNOS O CONECTORES. DE HECHO ES RARO EL MIEMBRO ESTRUCTURAL SOMETIDO A CARGA AXIAL DE COMPRESION EXCLUSIVAMENTE, YA QUE ES DIFICIL EVITAR ALGUNA EXCENTRICIDAD POR CURVATURA DEL EJE DEBIDA A ERRORES DE FABRICACION, MOMENTOS INTRODUCIDOS EN LOS DETALLES DE CONEXION, O EFECTOS DE ACCIONES IMPREVISTAS EN EL ANALISIS.

A) MIEMBROS MACIZOS:

LOS MIEMBROS MACIZOS SON LOS MAS COMUNMENTE UTILIZADOS EN COLUMNAS DE MADERA Y EN OTRAS PIEZAS SOMETIDAS A CARGAS AXIALES DE COMPRESION SE CLASIFICAN EN TRES CATEGORIAS SEGUN LO SUSCEPTIBLES QUE SEAN AL PANDEO: MIEMBROS LARGOS, MIEMBROS INTERMEDIOS Y MIEMBROS CORTOS. LA SUSCEPTIBILIDAD AL PANDEO DEPENDE DE LA

RELACION DE ESBELTEZ QUE DEFINE COMO LA RELACION ENTRE LA LONGITUD EFECTIVA, KL , Y EL RADIO DE GIRO MINIMO r , DE LA SECCION DEL MIEMBRO, k , ES EL FACTOR DE LONGITUD EFECTIVA Y L ES LONGITUD DEL MIEMBRO. FISICAMENTE, LA LONGITUD EFECTIVA ES LA DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE INFLEXION. EN LA FIG. IV.3 SE DAN LOS VALORES TEORICOS DE K , PARA ALGUNAS SITUACIONES TIPICAS, JUNTO CON VALORES RECOMENDADOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO PRACTICO. LOS VALORES SUGERIDOS PARA DIMENSIONAMIENTO SON, EN GENERAL, ALGO MAYORES QUE LOS TEORICOS PARA TENER EN CUENTA QUE EN SITUACIONES REALES ES DIFICIL LOGRAR EMPOTRAMIENTOS PERFECTOS. EN OTROS CASOS PUEDE ESTIMARSE LA LONGITUD EFECTIVA EN FORMA APROXIMADA, DIBUJANDO LA ELASTICA DEFORMADA Y MIDIENDO LA DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE INFLEXION. EN COLUMNAS RECTANGULARES, COMO LA MAYORIA DE LAS COLUMNAS DE MADERA, LA RELACION DE ESBELTEZ SUELE DARSE EN FUNCION DE LA DIMENSION MINIMA DE LA SECCION. DE ESTA FORMA, SI b ES LA DIMENSION MINIMA, LA RELACION DE ESBELTEZ SERA KL/b (FIG. IV.3).

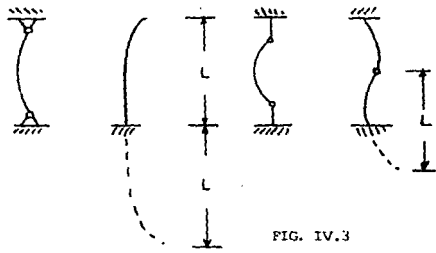


FIG. IV.3

CONDICION DE RESTRICCIÓN	VALOR TEORICO DE K	VALOR DE K PARA DIMENSIONAMIENTO
A) ARTICULADA EN AMBOS EXTREMOS Y RESTRINGIDA AL DESPLAZAMIENTO	1	1
B) EN VOLADIZO	2	2
C) EMPOTRADA Y RESTRIGIDA CONTRA EL DESPLAZAMIENTO EN AMBOS EXTREMOS	0.5	0.65
D) EMPOTRADA Y ARTICULADA SIN DESPLAZAMIENTO	0.707	0.80
E) EMPOTRADA EN AMBOS EXTREMOS CON DESPLAZAMIENTO	1	1.2

IV.1.5 MIEMBROS SOMETIDOS A CARGAS TRANSVERSALES (VIGAS).

LA ACCION CRITICAS EN MIEMBROS SOMETIDOS A CARGAS TRANSVERSALES, COMO LAS VIGAS SUELE SER LA FLEXION. DEBIDO A LA ESTRUCTURA Y PROPIEDADES PARTICULARES DE LA MADERA, LAS VIGAS DE ESTE MATERIAL SE FABRICAN DE MADERA QUE LAS FIBRAS QUEDEN ORIENTADAS PERPENDICULARMENTE A LAS FUERZAS TRANSVERSALES QUE DEBEN SOPORTARSE; ES DECIR, LAS FIBRAS DEBEN QUEDAR PARALELAS AL EJE LONGITUDINAL DE LA VIGA. EN ESTAS CONDICIONES LA MADERA RESISTE ACTUACIONES FLEXIONANTES CON GRAN EFICIENCIA YA QUE LA RELACION ENTRE SU REGIDEZ EN FLEXION Y SU PESO ES ALTA. EL DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE MADERA COMPRENDE EL ANALISIS DE LOS EFECTOS DEL MOMENTO FLEXIONANTE. LA FUERZA CORTANTE Y EL APLASTAMIENTO EN LOS APOYOS Y BAJO CARGAS CONCENTRADAS, ASI COMO LA PREDICION DE LA DEFLEXION PROBABLE. ESTOS ASPECTOS SE TRATAN EN LAS SECCIONES SIGUIENTES.

EL CLARO DE CALCULO SUELE MEDIRSE, EN EL CASO DE LAS VIGAS LIBREMENTE APOYADAS Y EN EL TRAMO EXTREMO DE VIGAS CONTINUAS, DESDE EL PUNTO MEDIO DEL AREA REQUERIDA PARA SU APOYO, QUE DEPENDE DE LOS ESFUERZOS DE APLASTAMIENTO.

IV. 1.6 TIPOS Y APLICACIONES.

VIGAS:

LA APLICACION MAS COMUN DE LA MADERA LAM-INADA ES EN LA FABRICACION DE VIGAS. CON RELATIVA FACILIDAD PUEDE LOGRARSE UNA GRAN VARIEDAD DE FORMAS COMO SE APRECIA EN LA (FIG. IV.4) LOS CLAROS USUALES VARIAN DE 6 A 40 M. LA RELACION ENTRE PERALTE Y ANCHO MAS ECONOMICA PARECE SER 4. UNA VENTAJA DE LAS VIGAS DE MADERA LAMINADA ES LA FACILIDAD CON QUE SE LES PUEDE DAR CONTRAFLECHA DURANTE SU FABRICACION. UNA PRACTICA COMUN CONSISTE EN DAR UNA CONFLECHA IGUAL A 1.5 VECES LA DEFLEXION DEBIDO A CARGA MUERTA.

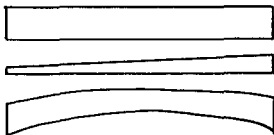


FIG. IV.4 FORMAS TÍPICAS DE VIGAS DE MADERA LAMINADA.

COLUMNAS:

LA MADERA LAMINADA SE PRESTA FACILMENTE A LA FABRICACION DE COLUMNAS PARA EDIFICIOS INDUSTRIALES CUYOS REQUISITOS HACEN CONVENIENTE UNA VARIACION DE SECCION PARA RECIBIR UNA VIGA PARA GRUA O PARA PREVER UNA VARIACION PUERTE DE MOMENTO FLEXIONANTE A LO LARGO DE SU ALTURA. EN LA (FIG. IV.5) SE MUESTRAN ALGUNAS ALTERNATIVAS TÍPICAS

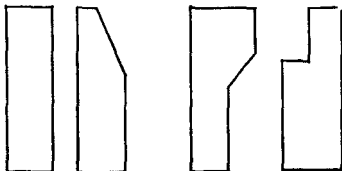


FIG. IV.5 COLUMNAS DE MADERA LAMINADA.

ARMADURAS:

LA ARMADURA ES LA QUE EL EMPLEO DE MADERA LAMINADA RESULTA MAS APROPIADA ES LA DE CUERDA SUPERIOR EN ARCO DE CIRCULO ("BOWSTRING") COMO LO ILUSTRAN LA FIG. IV.6 LA TECNICA DE LA MADERA LAMINADA PERMITE LOGRAR LA CURVATURA DESEADA CON RELATIVA FACILIDAD. LA VENTAJA ESENCIAL DE ESTE TIPO DE ARMADURA ES QUE, BAJO CARGA UNIFORME, DEBIDO A LA CONFIGURACION EN ARCO DE LA CUERDA SUPERIOR LAS FUERZAS EN ESTA VARIAN POCO A LO LARGO DE SU LONGITUD. POR OTRA PARTE, LAS FUERZAS EN LOS MIEMBROS DEL AGUA, QUE GENERALMENTE SE FABRICAN DE MADERA MACIZA ORDINARIA, SON PEQUEÑAS. LOS CLAROS EN QUE SUELEN EMPLEARSE ESTAS ARMADURAS VARIAN DE 15 A 60 CM. Y LAS RELACIONES PERALTE/CLARO DE 1/6 A 1/8.

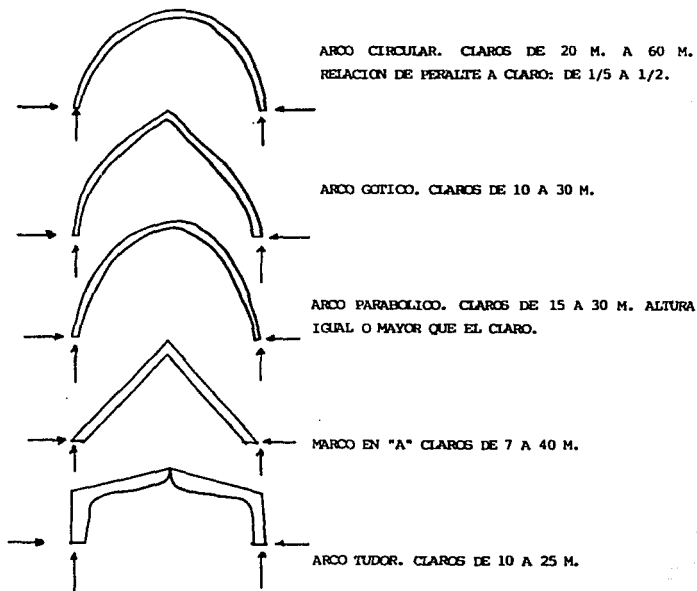
AUNQUE MENOS COMUNMENTE, LA MADERA LAMINADA TAMBIEN SE UTILIZA PARA FABRICAR ARMADURAS DE DOS AGUAS Y ARMADURAS DE CUERDAS PARALELAS. LOS CLAROS USUALES PARA LAS PRIMERAS VARIAN DE 15 A 25 CM. Y PARA LAS SEGUNDAS, DE 15 CM. LA RELACION PERALTE/CLARO PARA ARMADURAS DE DOS AGUAS ES POR LO MENOS 1/6, MIENTRAS QUE LAS ARMADURAS DE CUERDAS PARALELAS VARIA DE 1/8 A 1/10.

FIG. IV.6 ARMADURA CON CUERDA SUPERIOR EN ARCO DE CIRCULO ("BOWSTRING").



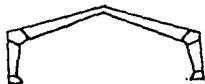
ARCOS Y MARCOS:

EN LA (FIG. IV.7) PUEDE APRECIARSE LA GRAN VARIEDAD DE FORMAS CON QUE PUEDEN FABRICARSE LOS ARCOS Y ARCOS DE MADERA. LOS ARCOS CIRCULARES PARABOLICOS PUEDEN DISEÑARSE COMO MIEMBROS DE DOS O TRES ARTICULACIONES MIENTRAS QUE LOS ARCOS TUDOR SIEMPRE SE DISEÑAN COMO MIEMBROS DE TRES ARTICULACIONES. UNA PRECAUCION IMPORTANTE QUE A VECES SE DESCUIDA, ES LA DE SOMETER A UN TRATAMIENTO PRESERVATIVO LAS PARTES DE ARCOS, QUE, DEBIDO A REQUISITOS ARQUITECTONICOS, QUEDAN EXPUESTAS A LA INTEMPERIE.





ARCO CIRCULAR ATIRANTADO, CLAROS DE 15 A 35 M. RADIO IGUAL AL CLARO. TIRANTE DE ACERO O DE MADERA LAMINADA, SUSPENDIDO DEL ARCO.



MARCO CON JUNTAS RIGIDAS A BASE DE EMPALMES DE "COLA DE PESCADO".

FIG. IV.7 ARCOS Y MARCOS.

DOMOS:

EXISTEN DIVERSAS MANERAS DE CONSTRUIR UN DOMO CON ELEMENTOS DE MADERA LAMINADA. EN GENERAL SE DISEÑAN FORMANDO UNA SUPERFICIE DE REVOLUCION EN TORNO A UN EJE VERTICAL. EN ALGUNOS CASOS ESTA SUPERFICIE SE CREA CON ARCOS DE DOS O TRES ARTICULACIONES QUE SE INTERSECTAN EN LA PARTE SUPERIOR; EN OTROS CASOS SE RECURRE A EMPARRILLADOS O PELICULAS TRIANGULARES.

IV.2 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.

IV.2.1 GENERALIDADES.

LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO TIENEN CIERTAS CARACTERISTICAS, DERIVADAS DE LOS PROCEDIMIENTOS USADOS EN SU CONSTRUCCION, QUE LAS DISTINGUEN DE LAS ESTRUCTURAS DE OTROS MATERIALES.

EL CONCRETO SE FABRICA EN ESTADO PLASTICO, LO QUE OBLIGA A UTILIZAR MOLDES QUE LO SOSTENGAN MIENTRAS ADQUIERE RESISTENCIA SUFICIENTE PARA QUE LA ESTRUCTURA SEA AUTOSOPORTABLE. ESTA CARACTERISTICA IMPONE CIERTAS RESTRICCIONES PERO AL MISMO TIEMPO APORTAN ALGUNAS VENTAJAS UNA DE ESTAS ES SU "MOLDEABILIDAD" PROPIEDAD QUE BRINDA AL PROYECTISTA GRAN LIBERTAD EN ELECCION DE FORMAS. GRACIAS A ELLA ES POSIBLE CONSTRUIR ESTRUCTURAS, COMO LOS CASCARONES, QUE EN OTRO MATERIAL SERIAN MUY DIFICILES DE OBTENER.

OTRA CARACTERISTICA IMPORTANTE ES LA FACILIDAD CONQUE PUEDE LOGRARSE LA

CONTINUIDAD EN LA ESTRUCTURA, CON TODAS LAS VENTAJAS QUE ESTO SUPONE. MIENTRAS QUE EN ESTRUCTURAS METALICAS EL LOGRO EN LAS CONEXIONES ENTRE LOS ELEMENTOS IMPLICA SERIOS PROBLEMAS EN EL DISEÑO Y LA EJECUCION, EN LAS DE CONCRETO REFORZADO EL MONOLITISMO ES CONSECUENCIA NATURAL DE LAS CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCION

IV.2.2 CARACTERISTICAS ACCION-RESPUESTA DE ELEMENTOS DE CONCRETO.

EL OBJETO DEL DISEÑO CONSISTE EN DETERMINAR LAS DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA PARA QUE ESTA CUMPLA CIERTA FUNCION CON UN GRADO DE DIFICULTAD RAZONABLE, COMPORTANDOSE ADEMAS SATISFACTORIAMENTE UNA VEZ EN CONDICIONES DE SERVICIO. DEBIDO A ESTOS REQUISITOS ES PRECISO CONOCER LAS RELACIONES QUE EXISTEN ENTRE LAS CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA (DIMENSIONES, REFUERZOS, ETC.) LAS SOLICITACIONES QUE DEBEN SOPORTAR Y LOS EFECTOS QUE DICHAS SOLICITACIONES PRODUCEN EN LA ESTRUCTURA. EN OTRAS PALABRAS, ES NECESARIO CONOCER LAS CARACTERISTICAS ACCION-RESPUESTAS DE LA ESTRUCTURA ESTUDIADA.

LAS ACCIONES EN UNA ESTRUCTURA SON SOLICITACIONES A QUE PUEDE ESTAR SOMETIDA. ENTRE ESTAS SE ENCUENTRAN, POR EJEMPLO, EL PESO PROPIO, LAS CARGAS VIVAS, LAS PRESIONES POR VIENTO, LAS ACELERACIONES POR SISMO Y LOS ASENTAMIENTOS. RESPUESTA DE UNA ESTRUCTURA, O DE UN ELEMENTO, ES SU COMPORTAMIENTO BAJO UNA ACCION DETERMINADA. PUEDE EXPRESARSE COMO DEFORMACION, AGRIETAMIENTO DURABILIDAD, VIBRACION. DESDE LUEGO, LA RESPUESTA ES FUNCION DE LAS CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, O DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL CONSIDERADO.

IV.2.3 LAS ACCIONES.

LAS PRINCIPALES SOLICITACIONES O ACCIONES EXTERIORES A QUE PUEDE ESTAR SUJETA UN AESTRUCTURA SON: CARGAS ESTETICAS DEBIDAS A PESO PROPIO, A CARGAS VIVAS Y A CARGAS PERMANENTES, ASI COMO CARGAS DINAMICAS IMPUESTAS POR UN SISMO, POR LA PRESION DE UN VIENTO O POR LA APLICACION REPETIDA DE CARGAS VIVAS. TAMBIEN SE CONSIDERAN COMO SOLICITACIONES LAS DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA INDUCIDAS POR ASENTAMIENTOS, CONTRA ACCION, FLUJO PLASTICO Y CAMBIOS DE TEMPERATURA.

AL ESTIMAR LAS ACCIONES ES NECESARIO PREVER LAS CONDICIONES MAS DESFAVORABLES EN QUE LA ESTRUCTURA PUEDE LLEGAR A ENCONTRARSE, ASI COMO EL TIEMPO QUE SUFRIRA

ESTAS CONDICIONES DESFAVORABLES. PARA HACER UN ANALISIS RIGUROSO SERIA NECESARIO CONOCER LA VARIACIONES PROBABLES EN LA INTENSIDAD Y DISTRIBUCION DE LAS CARGAS A LO LARGO DE LA VIDA UTIL DE LA ESTRUCTURA, COSA DIFICIL DE LOGRAR.

AL TRATAR DEL DISEÑO ESTRUCTURAL SE HA HECHO HINCAPIE EN DESARROLLO DE METODOS DE ANALISIS DE ESTRUCTURAS, PERO DE HAN LLEVADO ACABO ESTUDIOS LIMITADOS SOBRE LOS VALORES PROBABLES DE LAS CARGAS QUE ACTUAN. ES AQUI DONDE SE PUEDEN COMETER LOS MAYORES ERRORES Y NUESTRO CONOCIMIENTO ES MAS EXIGUO.

LA ESTIMACION DE LAS CARGAS DEBIDAS AL PESO PROPIO PUEDE HACERSE CON RELATIVA PRECISION; LOS ERRORES NO SERAN MAYORES DEL 20% SI SE HAN EVALUADO CON CUIDADO LOS VOLUMENES DE LOS MATERIALES Y LOS PESOS VOLUMETRICOS. EN LO QUE RESPECTA A CARGA VIVA, LOS ERRORES EN LA ESTIMACION PUEDEN SER DEL 100% O AUN MAYORES. LA CARGA VIVA ESTA ESPECIFICADA COMUNMENTE EN LOS REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION COMO CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA EQUITATIVAMENTE CON EL USO CONSIDERADO, O BIEN, SI SE TRATA DE PUENTES O VIADUCTOS, COMO CARGA MOVIL IDEALIZADA.

ESTOS VALORES EQUIVALENTES ESPECIFICADOS SE BASAN EN ESTUDIOS LIMITADOS. LOS EFECTOS DE LAS CARGAS EQUIVALENTES EN LA ESTRUCTURA PUEDEN SER MUY DIFERENTES DE LOS EFECTOS DE LAS CARGAS REALES. LA ESTIMACION DE LAS CARGAS LATERALES DEBIDOS A VIENTOS O SISMOS ESTA SUJETA AUN A MAYOR INCERTIDUMBRE. FACILMENTE SE COMETEN ERRORES MUCHO MAYORES QUE LOS ANTERIORES EN LA ESTIMACION DE LOS EFECTOS DE ESTAS ACCIONES.

EN EL ESTADO ACTUAL DE NUESTRO CONOCIMIENTO PUEDE ESPERARSE SOLAMENTE QUE, CON BASE EN LA EXPERIENCIA, SE ESPECIFIQUE UN TIPO DE CARGA TAL QUE, UNIDO A PROCEDIMIENTOS ADECUADOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION, PROPORCIONE UNA ESTRUCTURA QUE SE COMPORTE SATISFACTORIAMENTE.

IV.2.4 EL ANALISIS DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFUERZO.

PARA PODER ANALIZAR UNA ESTRUCTURA ES NECESARIO IDEALIZARLA. POR EJEMPLO, UNA IDEALIZACION FRECUENTE EN EL ANALISIS DE EDIFICIOS ES CONSIDERAR LA ESTRUCTURA COMO FORMADA POR SERIES DE MARCOS PLANOS EN DOS DIRECCIONES, DE ESTE MODO SE REDUCE EL PROBLEMA REAL TRIDIMENSIONAL A UNO DE DOS DIMENSIONES. SE CONSIDERA, ADEMAS, QUE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS ELEMENTOS EN CADA MARCO ESTAN CONCENTRADAS A LO LARGO DE SUS EJES. LAS ACCIONES SE APLICAN SOBRE ESTA ESTRUCTURA IDEALIZADA.

LAS SOLICITACIONES O ACCIONES EXTERIORES INDUCEN ACCIONES INTERIORES

(MOMENTOS, FUERZAS) DE INTENSIDAD VARIABLE. EL PROPOSITO FUNDAMENTAL DE EL ANALISIS ES VALUAR LAS ACCIONES INTERIORES EN LAS DISTINTAS PARTES DE LA ESTRUCTURA. PARA ELLO ES NECESARIO, SALVO EN ESTRUCTURAS O ELEMENTOS ISOSTATICOS CONOCER O SUPONER LA RELACION ENTRE FUERZA Y DEFORMACION O, EN TERMINOS MAS GENERALES, ENTRE ACCION Y RESPUESTA.

LA HIPOTESIS MAS SIMPLE QUE PUEDE HACERSE PARA RELACIONAR CARGAS Y DEFORMACIONES ES SUPONER UNA DEPENDENCIA LINEAL; EL ANALISIS ELASTICO DE ESTRUCTURAS PARTE DE ESTA HIPOTESIS. OTRA HIPOTESIS RELATIVAMENTE SIMPLE QUE SE HACE PARA EL ANALISIS DE ESTRUCTURAS, ES LA DE SUPONER QUE LAS ACCIONES INTERIORES, AL LLEGAR AL CIERTO VALOR CRITICO DE LA ACCION, SON INDEPENDIENTES DE LAS DEFORMACIONES; EN ESTA HIPOTESIS SE BASA EL ANALISIS LIMITE. EN EL SE TRATAN DE OBTENER LOS VALORES DE LAS ACCIONES PARA LAS CUALES LA ESTRUCTURA SE VUELVE UN MECANISMO INESTABLE.

EXISTEN OTROS TIPOS DE ANALISIS MAS REFINADOS, CON HIPOTESIS MENOS SIMPLES DE LAS ANTERIORES, QUE SE APROXIMAN MAS A LA REALIDAD. DEBIDO A SU MAYOR REFINAMIENTO SON MAS LABORIOSOS, AUNQUE CON EL EMPLEO DE COMPUTADORAS ELECTRONICAS SE USARAN CADA VEZ MAS.

IV.2.5 EL DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO.

SE ENTIENDE POR DIMENSIONAMIENTO LA DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES GEOMETRICAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE LA CANTIDAD Y POSICION DEL ACERO DE REFUERZO. EL PROCEDIMIENTO DE DIMENSIONAMIENTO TRADICIONAL, BASADO EN ESFUERZOS CORRESPONDIENTES A ACCIONES INTERIORES OBTENIDAS DE UN ANALISIS ELASTICO DE LA ESTRUCTURA, BAJO SUS SUPUESTAS ACCIONES DE SERVICIO. ESTOS ESFUERZOS SE COMPARAN CON ESFUERZOS PERMISIBLES, ESPECIFICADOS COMO UNA FRACCION DE LAS RESISTENCIAS DEL CONCRETO Y DEL ACERO. SE SUPONE QUE ASI SE LOGRA A LA PAR, UN COMPORTAMIENTO SATISFACTORIO EN CONDICIONES DE SERVICIO Y UN MARGEN RAZONABLE DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA DIMENSIONADOS POR EL METODO DE ESFUERZOS DE TRABAJO NO ES UNIFORME, YA QUE NO PUEDE MEDIRSE EN TODOS LOS CASOS EL FACTOR DE SEGURIDAD POR LA RELACION ENTRE LAS RESISTENCIAS DE LOS MATERIALES Y LOS ESFUERZOS PERMISIBLES. EN OTRAS PALABRAS, LA RELACION ENTRE LA RESISTENCIA DEL MATERIAL Y LOS ESFUERZOS DE TRABAJO NO ES SIEMPRE IGUAL A LA RELACION ENTRE LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO Y SU SOLICITACION DE SERVICIO. EL PROCEDIMIENTO MAS COMUNMENTE UTILIZADO EN LA ACTUALIDAD ES EL DENOMINADO METODO PLASTICO, DE RESISTENCIA ULTIMA, SEGUN EL CUAL LOS ELEMENTOS O SECCIONES SE DIMENSIONAN PARA QUE TENGAN UNA RESISTENCIA DETERMINADA. EL PROCEDIMIENTO CONSISTE EN DEFINIR

LAS ACTUACIONES INTERIORES, CORRESPONDIENTES A LAS CONDICIONES DE SERVICIO, MEDIANTE UN ANALISIS ELASTICO Y MULTIPLICARLAS POR UN FACTOR DE CARGA, QUE PUEDE SER CONSTANTE O VARIABLE SEGUN LOS DISTINTOS ELEMENTOS, PARA ASI OBTENER LAS RESISTENCIAS DE DIMENSIONAMIENTO. EL FACTOR DE CARGA PUEDE INTRODUCIRSE TAMBIEN INCREMENTANDO LA ACCIONES EXTERIORES Y REALIZANDO DESPUES UN ANALISIS ELASTICO DE LA ESTRUCTURA. EL DIMENSIONAMIENTO SE HACE CON LA HIPOTESIS DE COMPORTAMIENTO INELASTICO.

IV.2.6 ELEMENTOS SUJETOS A TENSION AXIAL.

DEBIDO A QUE EL CONCRETO ES UN MATERIAL SUMAMENTE DEBIL A ESFUERZOS DE TENSION, ES MUY RARO QUE SE UTILICEN ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO SUJETOS A TENSION. SIN EMBARGO, EN ALGUNOS CASOS SUCEDE QUE ELEMENTOS QUE TRABAJAN NORMALMENTE A COMPRESION, TIENEN QUE RESISTIR OCASIONALMENTE FUERZAS DE TENSION, COMO POR EJEMPLO, LAS DIAGONALES DE CONTRAVIENTO DE MARCOS SUJETOS A ACCIONES SISMICAS O DE VIENTO. LA RESISTENCIA A TENSION AXIAL DE UN ELEMENTO DE CONCRETO REFORZADO ES UNICAMENTE LA RESISTENCIA DE ACERO DE REFUERZO, O SEA, $f_y A_s$, YA QUE EL CONCRETO SE AGRIETA Y NO CONTRIBUYE A LA RESISTENCIA. DEBE TENERSE EN CUENTA QUE, GENERALMENTE, LA FUERZA DE TENSION QUE PUEDE APLICARSE A UN ELEMENTO ESTA DETERMINADA POR EL AGRIETAMIENTO Y NO POR LA RESISTENCIA. UN EJEMPLO TIPICO ES EL DE LOS TENSORES QUE SE USAN EN PUENTES Y ALGUNAS OTRAS ESTRUCTURAS.

EJEMPLO:

CALCULO DE LA RESISTENCIA DE UNA COLUMNA DE ESTRIBOS CON CARGA.

DATOS.

$$f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$A_s = 6 \text{ BARRAS No. 8} = 30 \text{ cm}^2$$

$$P = A_s / b h = 30 / (30 \times 40) = 0.025$$

CALCULO DE LA RESISTENCIA

A) SIN DESCONTAR EL AREA DE LAS VARILLAS.

$$P_o = 0.85 f'_c A_g + A_s f_y$$

$$A_g = 30 \times 4 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$P_o = 0.85 \times 300 \times 1200 + 30 \times 4200$$

$$P_o = 306000 + 126000 = 432000 \text{ kg}$$

$$P_o = 432 \text{ TON.}$$

B) DESCONTANDO EL AREA DE LAS VARILLAS.

$$\text{AREA NETA} = A_n = A_g - A_s = 1200 - 30 = 1170 \text{ cm}^2$$

$$P_o = 0.85 f'c A_n + A_s f_y$$

$$P_o = 0.85 \times 300 \times 1170 + 30 \times 4200$$

$$P_o = 298000 + 126000 = 424000 \text{ kg}$$

$$P_o = 424 \text{ TON.}$$

IV.2.7 COMPORTAMIENTO Y MODOS DE FALLA DE ELEMENTOS SUJETOS A FLEXION SIMPLE.

SE HA LLEVADO A CABO UN GRAN NUMERO DE ENSAYOS EN FLEXION UTILIZANDO VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS, SOMETIDAS A DOS CARGAS CONCENTRADAS Y COLOCADAS DE MODO SIMETRICO, EN LAS QUE EXISTE UNA ZONA SUJETA A UN SOLO MOMENTO FLEXIONANTE (FIG. IV.8). POR SIMPLISIDAD SE DESCRIBIRA EXCLUSIVAMENTE EL COMPORTAMIENTO DE UN ELEMENTO DE CONCRETO CON REFUERZO DE TENSION. LA FIG. IV.9 MUESTRA LA GRAFICA CARGA-DEFLECCION DE UN ELEMENTO CON UN PORCENTAJE DE ACERO USUAL EN LA PRACTICA. AL EMPEZAR A CARGAR, EL COMPORTAMIENTO DE LA PIEZA ES ESENCIALMENTE ELASTICO Y TODA LA SECCION CONTRIBUYE A RESISTIR EL MOMENTO EXTERIOR. CUANDO LA TENSION EN LA FIBRA MAS ESPORZADA DE ALGUNA SECCION EXCEDE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA TENSION, EMPIEZAN A APARECER GRIETAS. A MEDIDA QUE SE INCREMENTA LA CARGA, ESTAS GRIETAS AUMENTAN EN NUMERO, EN LONGITUD Y EN ABERTURA. SE PUEDEN OBSERVAR MUY CLARAMENTE LA ZONA DE LA PIEZA SUJETA A TENSION, EN LA QUE SE PRESENTAN LAS GRIETAS, Y LA ZONA SUJETA A COMPRESION.



FIG. IV.8 ESPECIMEN TIPO PARA ESTUDIO DE FLEXION SIMPLE.

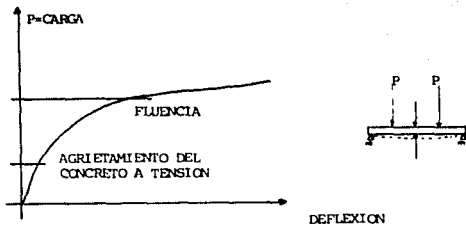
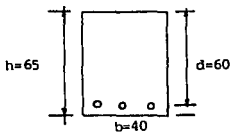


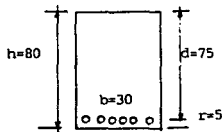
FIG. IV.9 GRAFICA CARGA-DEFLECCION DE UN ELEMENTO, CON PORCENTAJE USUAL DE ACERO TENSION.

IV.2.8 DIFERENTES FORMAS Y SECCIONES DE LA ESTRUCTURAS.

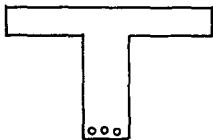
.- SECCION DE VIGA (RECTANGULAR) SIMPLEMENTE ARMADA.



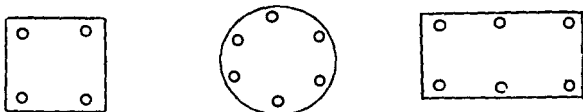
.- SECCION DE UNA VIGA (RECTANGULAR).



.- VIGA "T" SIMPLEMENTE ARMADA.



.- SECCION DE COLUMNAS.



LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO SON TAN VARIADAS E INFINITAS SUS SECCIONES DEBIDO A LA FACILIDAD CON QUE SE CONSTRUYEN. QUE SERIA DIFICIL DE ENUMERAR TODAS Y CADA UNA DE ELLAS, ES POR ESO QUE SOLO SE MUESTRAN ALGUNOS EJEMPLOS.

IV.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO.

IV.3.1 GENERALIDADES.

EN EL PRESFORZADO DE UN MIEMBRO ESTRUCTURAL SE INDUCEN PERMANENTEMENTE ESFUERZOS INTERNOS EN EL MIEMBRO CON OBJETO DE NEUTRALIZAR, HASTA CIERTO PUNTO, LOS ESFUERZOS DE SIGNO OPUESTO CAUSADOS POR LAS CARGAS ACCIONANTES. POR EJEMPLO, SI UNA BARRA COMPRIMIDA AXIALMENTE SE SOMETE A UNA FUERZA DE TENSION AXIAL, EL ESFUERZO DE COMPRESION EXISTENTE PREVIAMENTE NEUTRALIZA EL ESFUERZO DE TENSION HASTA CIERTO GRADO. LA FIG. IV.10 MUESTRA UN MIEMBRO PRECOMPRIMIDO CORTO SOMETIDO A LA FUERZA DE TENSION AXIAL T . ANTES DE QUE EL MIEMBRO SE SOMETA A LA FUERZA DE TENSION T , DISPONE DE UNA FUERZA DE COMPRESION PERMANENTE P , QUE DA POR RESULTADO UN ESFUERZO DE COMPRESION PERMANENTE, COMO SE MUESTRA EN LA FIG. IV.10a EL EFECTO DE LA FUERZA DE TENSION T , SOLA SE MUESTRA EN LA FIG. IV.10b SI LA FUERZA DE COMPRESION P , ES IGUAL A LA FUERZA DE TENSION T , LAS DOS FUERZAS SE CANCELAN COMPLETAMENTE ENTRE SI Y NO EXISTE ALGUN ESFUERZO EN EL MIEMBRO, TAL COMO SE ILUSTRAN EN LA FIG. IV.10c AUNADO LA FUERZA P , ES MAYOR QUE T , LA SOBREPONICION DE LAS FUERZAS DE DIRECCION OPUESTA DA POR RESULTADO CIERTO ESFUERZO DE COMPRESION EN LA SECCION, VEASE LA FIG. IV.10d.

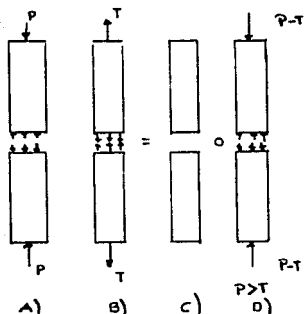


FIG. IV.10 BARRA PRESFORZADA SOMETIDA A UNA FUERZA DE TENSION.

EN CONSECUENCIA, CUANDO EL MATERIAL DE ESTE MIEMBRO TIENE UNA RESISTENCIA PEQUEÑA A LA TENSION, MIENTRAS QUE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION ES ALTA, EXISTE LA POSIBILIDAD DE PERMITIR UNA FUERZA DE TENSION AXIAL EN EL MIEMBRO AL APLICAR PRIMERAMENTE UNA FUERZA DE COMPRESION QUE AL MENOS SEA IGUAL A LA FUERZA DE TENSION. CON OBJETO DE DISEÑAR TAL MIEMBRO, EXISTEN DOS REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIRSE. EN PRIMER LUGAR, LA FUERZA DE COMPRESION P , DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE PEQUEÑA PARA QUE EL ESFUERZO DE COMPRESION RESULTANTE NO EXCEDA EL ESFUERZO DE COMPRESION PERMISIBLE EN EL MATERIAL. EN SEGUNDO LUGAR, LA CARGA P , DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE GRANDE DE MODO QUE, POSTERIORMENTE A LA APLICACION DE LA CARGA T , LOS ESFUERZOS DE TENSION SEA PEQUEÑOS. CUANDO ESTOS DOS REQUISITOS NO SE CUMPLEN SIMULTANEAMENTE, EL AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL MIEMBRO DEBE INCREMENTARSE. LA FUERZA P , GENERALMENTE SE DENOMINA CARGA DE PRESFORZADO.

UNA DE LAS PRIMERAS APLICACIONES DE LOS PRINCIPIOS DEL PRESFORZADO SE REALIZO EN 1873 POR PARTE DE SQUIRE WHIPPLE, FABRICANTE NORTEAMERICANO DE INSTRUMENTOS, DE TROY NUEVA YORK. DESARROLLO LO QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE ARMADURA DE WHIPPLE O DOBLE INTERSECCION, EN QUE EL SISTEMA DE TIRANTES SE EXTIENDE DOS PANELES COMO SE MUESTRA EN LA FIG. IV.11 EL CORDON SUPERIOR Y LOS VERTICALES SE FORMARON DE HIERRO FUNDIDO Y EL CORDON INFERIOR ESTABA FORMADO DE ENLACES DE ACERO SUAVE. YA QUE EL HIERRO COLADO TIENE UNA RESISTENCIA PEQUEÑA A LA TENSION, INTRODUCE UNA COMPRESION AXIAL EN LAS VERTICALES DE LAS ARMADURAS POR MEDIO DE CUATRO TIRANTES QUE SE APRIETAN MEDIANTE TUERCAS, COMO SE MUESTRA EN LA FIG. IV.11b ESTOS TIRANTES INTRODUCEN LA COMPRESION INICIAL EN LAS VERTICALES, CON LO CUAL SE SOMETEN AL PRESFORZADO CONTRA EL ESFUERZO DE TENSION POSIBLE.

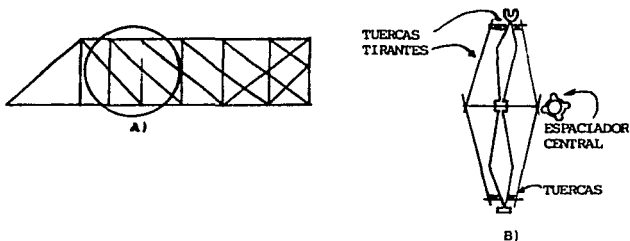


FIG. IV.11 ARMADURA DE WHIPPLE; LA PROYECCION VERTICAL SE MUESTRA EN (A) Y EL DETALLE DE LAS VERTICALES DE HIERRO COLADO SE ILUSTRAN EN (B).

IV.3.2 PRINCIPIO DE PRESFORZADO.

EL PRINCIPIO DE PRESFORZADO PUEDE Y HA SIDO APLICADO A LAS VIGAS, UNA VIGA SOMETIDA A CARGAS DESCENDENTES SE FLEXIONA INTRODUCIENDO EL ESFUERZO DE COMPRESION EN LA FIBRA SUPERIOR Y EL ESFUERZO DE TENSION EN LA FIBRA INFERIOR. SI LA VIGA SE SOMETIERA EN ALGUN MODO A LAS CARGAS, PERMANENTES, ORIGINANDO LA DEFLEXION HACIA ARRIBA, EL EFECTO DE MAS CARGAS HACIA ABAJO SE ANULARIA HASTA CIERTO PUNTO. LA FIG. IV.12 ADEMAS DEL MOMENTO DE DIAGRAMAS DE MOMENTOS RESULTANTES, MUESTRA UNA VIGA SOPORTADA DE MADERA SIMPLE, QUE SE ENCUENTRA SOMETIDA A UNA CARGA PERMANENTE HACIA ARRIBA P, POSTERIORMENTE, ESTA VIGA SE SOMETE A UNA CARGA DISTRIBUIDA UNIFORMEMENTE. LA CARGA Y EL DIAGRAMA DE MOMENTOS SE ILUSTRAN EN LA FIG. IV.12b SI SE SUPONE QUE EL EFECTO DE LA CARGA HACIA ABAJO ES SUPERIOR QUE EL QUE CORRESPONDE A LA CARGA HACIA ARRIBA, LA SOBREPONICION DE LAS CARGAS DARA COMO RESULTADO EL DIAGRAMA DE MOMENTOS QUE SE MUESTRA EN LA FIG. IV.12c EN ESTE CASO, PUEDE OBSERVARSE QUE LOS MOMENTOS DEBIDOS A LAS CARGAS APLICADAS HACIA ABAJO SE REDUCEN CONSIDERABLEMENTE POR MEDIO DEL PRESFORZADO. EN LA FIG. IV.13 SE MUESTRA UN PROBLEMA ALGO SIMILAR. EN ESTE CASO, LA VIGA SE SOMETE A ALGUNA FORMA PERMANENTE DE MOMENTO NEGATIVOS IGUALES QUE ACTUAN EN LOS EXTREMOS. LA VIGA Y EL DIAGRAMA DE MOMENTOS SE MUESTRA EN LA FIG. IV.13a. TAL COMO ANTES, LA VIGA ESTA SOMETIDA A UNA CARGA DISTRIBUIDA UNIFORMEMENTE QUE ACTUA HACIA ABAJO, Y EL EFECTO COMBINADO SE MUESTRA EN LA FIG. IV.13c EN ESTE CASO QUE, DESPUES DEL PRESFORZADO, EL MOMENTO NEGATIVO DEBIDO AL PRESFORZADO ES IGUAL AL MOMENTO POSITIVO FINAL EN EL CENTRO DEL TRAMO O VANO. AUN CUANDO EN ESTA SOLUCION EN MOMENTO POSITIVO EN EL

CENTRO DE LA VIGA HA SIDO REDUCIDO A LA MITAD POR MEDIO DEL PRESFORZADO, EXISTEN MOMENTOS NEGATIVOS DE CIERTA MAGNITUD EN LOS EXTREMOS.

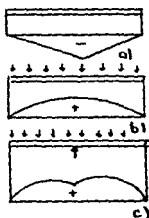


FIG. IV.12 PRESFORZADO POR MEDIO DE UNA CARGA VERTICAL.

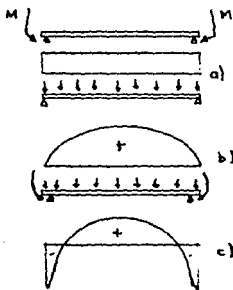


FIG. IV.13 PRESFORZADO DE UNA VIGA POR MEDIO DE MOMENTOS.

IV.3.3 APLICACION DEL CONCRETO PRESFORZADO.

EL CONCRETO PRESFORZADO PROBABLEMENTE ES UNA INNOVACION DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL CONCRETO ESTRUCTURAL Y EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DE LOS AÑOS RECIENTES. EL PRESFORZADO DEL CONCRETO POR MEDIO DEL ACERO DE ALTA RESISTENCIA PERMITE EL USO DEL ACERO Y EL CONCRETO CON GRADO DE EFICIENCIA SUMAMENTE ALTO.

EL CONCRETO REFORZADO EN FORMA CONVENCIONAL SE VULVE MASIVO E IMPRACTICO PARA LOS VANOS SIMPLES MAYORES DE 12 M. EN EL CONCRETO REFORZADO EL USO EFICIENTE DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA REQUIERE DE GRANDES CANTIDADES DE ACERO, Y ESTO NO ES NECESARIAMENTE ES ECONOMICO, ASIMISMO, LA LIMITACION DE LOS ESFUERZOS PERMISIBLES PARA EL ACERO BAJO CONDICIONES DE TRABAJO CON OBJETO DE EVITAR LOS AGRIETAMIENTOS HACE INEFICIENTE EL USO DEL ACERO DE ALTA RESISTENCIA EN EL CONCRETO REFORZADO, NO EXISTEN LIMITACIONES DE ESTE TIPO EN EL CONCRETO PRESFORZADO. EL CONCRETO PRESFORZADO PUEDE APLICARSE EN VANOS MAYORES DE 30 M. TANTO EL ACERO DE ALTA RESISTENCIA COMO EL CONCRETO PUEDE UTILIZARSE CON GRANDES VENTAJAS EN EL CONCRETO PRESFORZADO DE TIPO ESTRUCTURAL. EL CONCRETO PRESFORZADO PROPORCIONA MUCHAS POSIBILIDADES PARA LA CONSTRUCCION Y PUEDE EMPLEARSE EN UNA GRAN DIVERSIDAD DE SITUACIONES CON VENTAJA. PUEDE USARSE EN VANOS SIMPLES Y EN LA CONSTRUCCION COMPUESTA CON GRAN VARIEDAD DE METODAS DE PRESFORZADO. EN UN CAMPO ALTAMENTE RECEPTIVO A LOS ESTUDIOS CREATIVOS EL CONCRETO PRESFORZADO EN COMBINACION CON EL PREFRAGUADO PROPORCIONA UNA FORMA ECONOMICA PARA LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS.

IV.3.4 SISTEMAS DE PRETENSADO.

EN LOS SISTEMAS DE PRETENSADO QUE SON UTILIZADOS, LOS ELEMENTOS DE PRETENSADO CONSISTEN EN VARIOS CORDONES DE SIETE ALAMBRES. ESTE SISTEMA PRESFORZADO TOMA SU NOMBRE DEL HECHO DE QUE LOS CORDONES DE ACERO SE ESTIRAN ANTES DE QUE EL CONCRETO SE HAYA VACIADO. CONSIDERANDO LA FORMA EN QUE EL ACERO PRESFORZADO SE MANTIENE EN TAL ESTADO HASTA QUE SE SUELTA EN EL CONCRETO, SE OBSERVA QUE EXISTEN DOS MODOS EN QUE EL PRETENSADO PUEDE LOGRARSE. EL PRIMER METODO, QUE NO SE UTILIZA FRECUENTEMENTE EN ESTE PAIS, CONSISTE EN EL ESTIRAMIENTO DE LOS CORDONES Y ANCLAJE DE LOS MISMOS DIRECTAMENTE EN LAS FORMAS DE METAL. UNA VEZ QUE EL CONCRETO HA LOGRADO LA SUFICIENTE RESISTENCIA, SE SOMETE A LA ACCION DEL PRESFORZADO. EN ESTE METODO, LAS FORMAS DE METAL DEBEN TENER LA SUFICIENTE RESISTENCIA PARA SOPORTAR LA CARGA DE PANDEO ORIGINADA POR LOS CORDONES DE ACERO. ESTA CONDICION AUMENTA EL COSTO DE TAL METODO.

EL SEGUNDO METODO DE PRETENSADO SE UTILIZA DE MANERA PREDOMINANTE, DEBIDO A SU ADAPTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION EN SERIE DE LAS PLANTAS DE PREVACIADO. EN EL PATIO DE PREFRAGUADO SE ESTABLECE UN LECHO DE ESPORZADO QUE CONSISTE EN UNA LOSA DE CONCRETO REFORZADO SOBRE EL PISO, PAREDES DE ANCLAJE DE ACERO VERTICALES EN LOS EXTREMOS QUE SE DENOMINAN MONTANTES, Y EL EQUIPO DE ESPORZADO. LOS CORDONES DE ACERO SE ESTIRAN Y SE ANCLAN EN LOS MONTANTES

VERTICALES, LOS CUALES SON BASTANTE RIGIDOS Y QUE GENERALMENTE SE FORMAN DE SECCIONES DE ACERO DE ALA ANCHA EN CIMENTACIONES DE CONCRETO REFORZADO. LOS MONTANTES PUEDEN DISEÑARSE PARA QUE SOPORTEN LAS FUERZAS EXCENTRICAS GENERADAS POR EL ACERO PRESFORZADO. ESTA TECNICA SE PRESTA POR SI MISMA PARA LA PRODUCCION EN SERIE EFICIENTE, YA QUE LOS LECHOS DE ESFORZADO SE HACEN LO SUFICIENTEMENTE LARGOS DE MODO QUE SEA POSIBLE LA FABRICACION DE VARIOS MIEMBROS SIMILARES DE MANERA SIMULTANEA POR MEDIO DE UNA SOLA OPERACION DE TRACCION.

IV.3.5 SISTEMAS DE POSTENSADO.

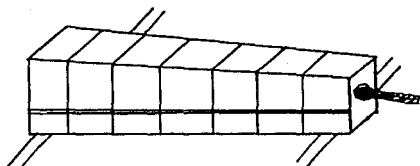
LOS SISTEMAS DE POSTENSADO SON AQUELLOS EN QUE EL PRESFORZADO DE LOS CABLES DE ACERO SE REALIZA DESPUES DE QUE EL CONCRETO SE HA VACIADO Y FRAGUADO, SIENDO CAPAZ DE RESISTIR EL PRESFORZADO IMPUESTO. PARA LOGRAR ESTO, UN REVESTIMIENTO DE TIPO PERMANENTE, QUE SIGUE EL PERFIL DESEADO DE LOS CABLES DE ACERO, SE COLOCA EN LAS FORMAS, ASI, UNA VEZ QUE SE REALIZA EL VACIADO DEL CONCRETO, SE FORMAN CONDUCTOS EN EL CONCRETO PARA EL PASO DE LOS CABLES DE ACERO. EN LA MAYORIA DE LOS CASOS, EL ENSARTADO DEL ACERO A TRAVES DE LOS CONDUCTOS SE EVITA MEDIANTE LA COLOCACION DE LOS CABLES CON EL REVESTIMIENTO A MODO DE UNA UNIDAD MONTADA. ESTO SE HACE NECESARIO DEBIDO A LAS GRANDES DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE ANCLAJE INTEGRAL DE LOS CABLES, QUE DE OTRO MODO REQUERIRA DE UN CONDUCTO DE GRAN DIAMETRO A TRAVES DE LA VIGA PARA EL PASO ADECUADO. ALGUNOS SISTEMAS COMO EL FREYSSINET Y STRESSTEEL NO TIENEN LA NECESIDAD DE QUE LOS CABLES SEAN COLOCADOS ANTES DE LA INSTALACION DEL CONCRETO EN EL MIEMBRO, YA QUE LOS ANCLAJES EN AMBOS SISTEMAS SE MONTAN POSTERIORMENTE EN LOS EXTREMOS DE LOS CABLES Y NO FORMAN PARTES INTEGRALES DE LA UNIDAD. DESPUES DEL POSTENSADO, LA PRACTICA USUAL CONSISTE EN INYECTAR MORTERO DE CEMENTO PARA LLENAR EL ESPACIO ENTRE EL CABLE Y SU REVESTIMIENTO. ESTA OPERACION, CONOCIDA COMO INYECTADO DE CONSOLIDACION, PROTEGE EL ACERO DE LA CORROSION Y LIGA DE LOS CABLES CON EL CONCRETO, CON LO CUAL SE INCREMENTA CONSIDERABLEMENTE LA RESISTENCIA A LA FLEXION; Y LA DUCTILIDAD DEL MIEMBRO PUEDE HACERSE USO DE CABLES DE ACERO GALVANIZADO PARA ELIMINAR TOTALMENTE LA INYECCION DE CONSOLIDACION, DEJANDO LOS CABLES SIN UNIRSE AL CONCRETO. SIN EMBARGO, ESTA PRACTICA NO ES CONVENIENTE DEBIDO A QUE RESULTA EN VIGAS DE BAJA RESISTENCIA A LA FLEXION Y DUCTIBILIDAD.

IV.3.5 FINALIDADES DEL CONCRETO PRESFORZADO.

EL PRESFORZADO CONSISTE EN CREAR UN ESTADO DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES DENTRO DE UN MATERIAL, A FIN DE MEJORAR SU COMPORTAMIENTO PARA SATISFACER LA FUNCION A QUE ESTA DESTINADO. EL METODO MAS COMUN PARA APLICAR EL PRESFUERZO ES CREAR UN ESFUERZO DE COMPRESION EN EL CONCRETO CON EL QUE SE BALANCEAN TOTAL O PARCIALMENTE LOS ESFUERZOS EN TENSION QUE SURGIRAN EN CONDICIONES DE SERVICIO. EL CONCRETO ES UN MATERIAL IDEAL PARA EL PRESFORZADO, PORQUE ES MUY FUERTE CUANDO ESTA COMPRIMIDO; ADEMAS, SE PUEDE CONSEGUIR FACILMENTE EN CUALQUIER LUGAR ES BARATO, FACIL DE MOLDEAR EN LA FORMA DESEADA Y PROTEGE AL ACERO CONTRA LA CORROSION. SIN EMBARGO EL PRESFUERZO PUEDE APLICARSE Y SE HA APLICADO A OTROS MATERIALES, POR EJEMPLO, ARMADURAS DE ACERO, PIEDRA, MAMPOSTERIA DE CERAMICA Y TABIQUE, MADERAS, ROCAS Y SUELOS NATURALES; ADEMAS, EL PRESFORZADO PUEDE UTILIZARSE PARA RESISTIR LOS ESFUERZOS DE TENSION POR LAS CARGAS APLICADAS, COMO EN LA TRABE DE UN PUENTE, Y TAMBIEN LOS ESFUERZOS Y DEFORMACIONES POR TENSION OCASIONAN LAS ONDAS DINAMICAS (COMO EN LOS RECIPIENTES A PRESION). LA CONTRACCION, LA TENSION DIRECTA Y EL CORTANTE (TENSION DIAGONAL).

GENERALMENTE, EL PRESFUERZO SE INDUCE POR MEDIO DE TENDONES DE ACERO INTERNO, LOS CUALES SE TENSAN (O PRESFUERZAN) Y A CONTINUACION SE ANCLAN; AUNQUE EN LA ACTUALIDAD EL ACERO DE ALTA RESISTENCIA ES EL MATERIAL UTILIZADO UNIVERSALMENTE PARA LOS TENDONES TAN PROMETEDORES COMO LA FIBRA DE VIDRIO. LOS TENDONES NO DEBEN ESTAR NECESARIAMENTE DENTRO DEL CONCRETO, SI NO QUE PUEDEN COLOCARSE EN EL EXTERIOR, COMO UN TIRANTE O UN ARCO ATIRANTADO; EL PRESFUERZO PUEDE INDUCIRSE TAMBIEN POR MEDIO DE UNA FUERZA EXTERIOR, COMO LA DE UN GATO APLICADO EN LA PARTE SUPERIOR DE UN ARCO O EN LAS EXTREMAS DE UNA LOSA DE PAVIMENTO. (FIG. IV.14).

EL PRESFUERZO NO ES UN ESTADO PERMANENTE DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES, SI NO QUE DEPENDE DEL TRANCURSO DEL TIEMPO, PUES TANTO EL CONCRETO COMO EL ACERO SE DEFORMAN PLASTICAMENTE CUANDO ESTAN SOMETIDOS A UN ESFUERZO PERMANENTE; ESTE FLUJO PLASTICO SE INCREMENTA CONSIDERABLEMENTE CON LAS ALTAS TEMPERATURAS Y DISMINUYE A TEMPERATURAS BAJAS. LA MAYORIA DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TIENEN LA FINALIDAD DE OBTENER MATERIALES MAS ESTABLES, COMO EL ACERO DE ALTA RESISTENCIA "ESTABILIZADO" CONTRA LA RELAJACION POR ESFUERZOS, O CONCRETO PRESFORZADO CUYO FLUJO PLASTICO, CONTRACCION Y RESPUESTA TERMICA SEAN PEQUEÑOS.



VIGA PRE-ESFORZADA DE DOVELAS MOSTRANDO LOS CABLES DEL POSTENSADO Y EL ANCLAJE.

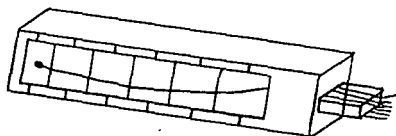


FIG. IV.14 ESTRUCTURA DE CONCRETO PRESFORZADO.

DE AHI QUE SEA NECESARIO UTILIZAR ACEROS Y CONCRETOS DE ALTA CALIDAD. EL FABRICANTE DE ACERO DEBE SUMINISTRAR UN TENDON "ESTABLE". POR SU PARTE, EL CONTRATISTA DEBE PROTEGERLO DURANTE LAS OPERACIONES DE CONSTRUCCION, DE MANERA QUE AL INSTALARLO ESTE MAS O MENOS EN LAS MISMAS CONDICIONES EN QUE LO ENTREGO EL FABRICANTE; PARA ELLO DEBE CUIDAR LA CALIDAD DE SUS OPERACIONES DE ANCLAJES Y PRESFORZADO, ASI COMO LA DURABILIDAD DE LA EMBOLTURA DE CONCRETO. SON CONOCIDAS LAS VENTAJAS QUE SE DERIVAN DE PRESFORZAR UN ELEMENTO ESTRUCTURAL DE CONCRETO. SE RECORDARAN A CONTINUACION UNAS DE LAS MAS NOTABLES:

- A) SE ELIMINA EL AGRIETAMIENTO CASI TOTALMENTE, LO QUE AUMENTA LA DURABILIDAD.
- B) AL ELIMINARSE EL AGRIETAMIENTO, SE CUENTA SIEMPRE CON LA SECCION TOTAL DEL CONCRETO, COSA QUE NO SUCEDE CON LAS PIEZAS DE CONCRETO REFORZADO ORDINARIO. ESTO ES INTERESANTE DESDE EL PUNTO DE VISTA RIGIDEZ.
- C) LA NATURALEZA DEL PRESFUERZO PERMITE CONTROLAR EL EFECTO DEL TIEMPO SOBRE LAS DEFORMACIONES, YA QUE LOS MOMENTO PRODUCIDOS POR LA FUERZA DEL PRESFUERZO

Y POR LAS CARGAS SON GENERALMENTE DE SIGNO CONTRARIO, LOS MOMENTOS PERMANENTES SUPERINPUESTOS SERAN DECISIVOS PARA EL CAMBIO DE CURVATURA A TRAVES DEL TIEMPO. POR EJEMPLO, UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA, LA CURVATURA SERA CONVEXA HACIA ARRIBA CERCA DEL APOYO Y CONCAVO EN EL CENTRO DEL CLARO. ESTAS DEFORMACIONES SE CONTRARRESTAN ENTRE SI Y POR LO TANTO LAS DEFLEXIONES SON DE MUCHA MENOR MAGNITUD QUE EN EL CASO DE CONCRETO REFORZADO ORDINARIO.

D) LA APLICACION DE UNA COMPRESION PREVIA QUE CARACTERIZA A LA FABRICACION DE LOS ELEMENTOS REFORZADOS, CONSTITUYE UN ENSAYO QUE PERMITE ELIMINAR LOS PRODUCTOS CON RESISTENCIA INSUFICIENTES.

E) EL ACERO Y EL CONCRETO UTILIZADOS SON DE RESISTENCIAS MAYORES DE LAS USADAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO PERMITE EL APROVECHAMIENTO OPTIMO DE LAS CARACTERISTICAS DE AMBOS MATERIALES. (EN CAMBIO, EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO LOS AGRIETAMIENTOS DE LAS ZONAS TENSADAS HACEN QUE EL MATERIAL DE ESTA ZONA CONTRIBUYA POCO A LA RESISTENCIA).

UNA APLICACION DEL PRESFUERZO ES LA PREFABRICACION, QUE CADA DIA TIENE MAYOR IMPORTANCIA, ES EL EMPLEO DE LOS DETALLES POSTENSADOS PARA LOGRAR CONTINUIDAD ENTRE LOS ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS. DADAS LAS CONDICIONES ACTUALES DE COSTO Y LOS SISTEMAS DE POSTENSADO DISPONIBLES EN NUESTRO MEDIO ESTE PROCEDIMIENTO DE DAR CONTINUIDAD NO SUELE RESULTAR ECONOMICO. SIN EMBARGO, A MEDIDA QUE ESTAS CONDICIONES EVOLUCIONAN ES DE SUPONER QUE SE RECURRA A EL CADA VEZ MAS.

IV.4 ESTRUCTURAS DE ACERO.

IV.4.1 GENERALIDADES.

EL PROPOSITO FUNDAMENTAL DEL DISEÑADOR DE ESTRUCTURAS ES LOGRAR UNA ESTRUCTURA SEGURA Y ECONOMICA, QUE CUMPLA CON CIERTOS REQUISITOS FUNCIONALES ESTETICOS, PARA ALCANZAR ESTA META, EL DISEÑADOR DEBE TENER UN CONOCIMIENTO COMPLETO DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES, DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL, DE LA MECANICA Y ANALISIS ESTRUCTURAL Y DE LA RELACION ENTRE LA DISTRIBUCION Y LA FUNCION DE UNA ESTRUCTURA; DEBE TENER, TAMBIEN, UNA APRECIACION CLARA DE LOS VALORES ESTETICOS, CON EL OBJETO DE TRABAJAR EN COLABORACION CON LOS ARQUITECTOS

Y CONTRIBUIR ASI AL DESARROLLO DE LAS CUALIDADES FUNCIONALES Y AMBIENTALES EN UNA ESTRUCTURA.

EN GRAN PARTE, EL DISEÑO ESTRUCTURAL ES UN ARTE BASADO EN LA HABILIDAD CREATIVA, IMAGINACION Y EXPERIENCIA DEL DISEÑADOR. SIEMPRE QUE EL DISEÑO ESTRUCTURAL TENGA ESTAS CUALIDADES, SERA UN ARTE. SIN EMBARGO, NO DEBE PERMANECER COMO UN ARTE PURO, YA QUE EL USUARIO DEBE RECIBIR LOS MAYORES BENEFICIOS DENTRO DE SUS POSIBILIDADES ECONOMICAS. ESTO REQUIERE EL DESARROLLO DE NUEVOS TIPOS DE ESTRUCTURAS Y NUEVAS TECNICAS DE CONSTRUCCION, LAS QUE A MENUDO NECESITAN SOLUCIONES MAS CIENTIFICAS Y RIGUROSAS: ASI PUES, LA MECANICA DE INGENIERIA Y EL ANALISIS ECONOMICO DEBEN INTERVENIR EN EL ARTE DE CREAR MEJORES EDIFICIOS, PUENTES, MAQUINAS Y EQUIPOS. EN EL SENTIDO AMPLIO DE LA PALABRA EL TERMINO "DISEÑO" INCLUYE TANTO ARTE COMO ANALISIS CIENTIFICO.

LA CONSTRUCCION DE MONUMENTOS EGIPCOS, LOS TEMPLOS GRIEGOS Y LOS PUENTES ROMANOS ERA UN ARTE BASADO PRINCIPALMENTE EN REGLAS EMPIRICAS, INTUICION Y EXPERIENCIA. EL ENFOQUE RACIONAL DEL DISEÑO ESTRUCTURAL, CUYO DESARROLLO TUVO COMIENZO EN EL SIGLO XVII, REPRESENTA UN ACUERDO ENTRE EL ARTE Y LA CIENCIA, ENTRE LA EXPERIENCIA Y LA TEORIA.

LA TEORIA DE LAS ESTRUCTURAS Y LA EVIDENCIA EXPERIMENTAL SON HERRAMIENTAS VALIOSAS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL, MAS NO SON SUFICIENTES PARA ESTABLECER UN PROCEDIMIENTO DE DISEÑO COMPLETAMENTE CIENTIFICO YA QUE EN PRIMER TERMINO. PARA HACER POSIBLE UN ANALISIS TEORICO. ES NECESARIO IDEALIZAR CONSIDERABLEMENTE EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL POR MEDIO DE SUPOSICIONES INGENIERILES BIEN FUNDAMENTADAS, DE MODO QUE LAS FUERZAS INTERNAS Y LOS DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS REPRESENTEN SOLAMENTE APROXIMACIONES DE LOS QUE REALMENTE SE PRESENTAN EN LAS ESTRUCTURAS. ASI MISMO, LA RESISTENCIA DE LAS ESTRUCTURAS REALES A LAS CARGAS Y A LAS DEFORMACIONES PUEDEN DETERMINARSE SOLO APROXIMACIONES DE LOS QUE REALMENTE SE PRESENTAN EN LAS ESTRUCTURAS. ASIMISMO, LA RESISTENCIA DE LAS ESTRUCTURAS REALES DE LAS CARGAS Y LAS DEFORMACIONES PUEDEN DETERMINARSE SOLO APROXIMADAMENTE. ADEMAS, LAS ESTRUCTURAS ESTAN SUJETAS FRECUENTEMENTE A FUERZAS Y CONDICIONES DE SERVICIO QUE NO PUEDEN SER PREVISTAS CON PRECISION, DE ESTA MANERA, LA EXPERIENCIA Y EL BUEN JUICIO SIEMPRE JUEGAN UN PAPEL IMPORTANTE DE LA PRACTICA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL, AUNQUE GENERALMENTE NO SON SUFICIENTES POR SI SOLOS, SI NO QUE DEBEN SER GUIADOS POR EL ANALISIS CIENTIFICO, BASADO EN LA COMPRESION COMPLETA DE LA TEORIA DE LAS ESTRUCTURAS Y DE LA MECANICA ESTRUCTURAL.

IV.4.2 CLASIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS.

LAS ESTRUCTURAS PUEDEN DIVIDIRSE EN DOS GRUPOS PRINCIPALES:

- A) ESTRUCTURAS DE CASCARON, HECHAS PRINCIPALMENTE DE PLACAS O LAMINAS, TALES COMO TANQUES DE ALMACENAMIENTO, SILOS, CASCOS DE BUQUES, CARROS DE FERROCARRIL, AEOPLANOS Y CUBIERTAS DE CASCARON PARA EDIFICIOS GRANDES.
- B) ESTRUCTURAS RETICULARES, LAS CUALES SE CARACTERIZAN POR ESTAR CONSTITUIDAS DE CONJUNTOS DE MIEMBROS ALARGADOS, TALES COMO ARMADURAS, MARCOS RIGIDOS, TRABES TETRAEDOS O ESTRUCTURAS RETICULADAS TRIDIMENSIONALES. LAMINA O PLACA UTILIZADA EN LAS ESTRUCTURAS DE CASCARON DESEMPEÑA SIMULTANEAMENTE EL DOBLE PAPEL DE CUBIERTA FUNCIONAL Y DE ELEMENTO PRINCIPAL DE CARGA; PARA ELLO SE RIGIDIZA MEDIANTE BASTIDORES QUE PUEDEN O NO SOPORTAR LAS CARGAS PRINCIPALES DE LAS ESTRUCTURAS RETICULARES NO SON GENERALMENTE FUNCIONALES Y SE USAN UNICAMENTE PARA LA TRANSMISION DE LAS CARGAS; ESTO OBLIGA A COLOCAR LOS ELEMENTOS ADICIONALES, TALES COMO MUROS, PISOS, TECHOS Y PAVIMENTOS, QUE SATISFAGAN REQUISITOS FUNCIONALES. POR LO TANTO, PUEDEN PARECER QUE LAS ESTRUCTURAS DE CASCARON SON MAS EFICIENTES QUE LAS RETICULARES, YA QUE LA CUBIERTA O "CASCARA" ES USADA CON DOBLE PROPOSITO: FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL.

HASTA LA FECHA, LOS CASCARONES NO HAN SIDO UTILIZADOS AMPLIAMENTE EN ESTRUCTURAS METALICAS, ESPECIALMENTE EN LOS ESTADOS UNIDOS, LO CUAL ES ATRIBUIBLE A VARIOS FACTORES:

- A) LA ECONOMIA QUE PUEDE OBTENERSE CON ESTE TIPO DE DISEÑO ESTRIBA PRINCIPALMENTE EN EL PESO DE LA ESTRUCTURA Y SON EFECTIVAS UNICAMENTE PARA CIERTOS CLAROS Y DISTRIBUCIONES.
- B) LOS AHORROS EN PESO PUEDEN IR ACOMPAÑADOS DE CORRESPONDIENTES AUMENTOS EN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.
- C) PARA PODER REDUCIR LOS COSTOS DE CONSTRUCCION DE ESTAS ESTRUCTURAS, SE REQUIERE UNA REORGANIZACION Y UNA RENOVACION DEL EQUIPO, TANTO EN LOS TALLERES COMO EN LAS CUADRILLAS DE CONSTRUCCION. ESTOS FACTORES SE ESTAN RESOLVIENDO EN LA ACTUALIDAD, CON LO CUAL SE OBTIENE UNA GRAN VARIEDAD DE SISTEMAS ESTRUCTURALES METALICOS.

IV.4.3 MIEMBROS ESTRUCTURALES Y CONEXIONES.

UNA ESTRUCTURA RETICULAR CONVENCIONAL ESTA COMPUESTA DE MIEMBROS UNIDOS ENTRE SI POR MEDIO DE CONEXIONES. UN MIEMBRO PUEDE SER UN PERFIL LAMINADO ESTANDAR O BIEN ESTAR FORMADO POR VARIOS PERFILES UNIDOS POR SOLDADURA, RENACHES O TORNILLOS FIG. IV.15 LOS MIEMBROS PUEDEN TRANSMITIR CUATRO TIPOS FUNDAMENTALES DE CARGAS Y SE LES CLASIFICA DE ACUERDO CON ELLAS, FIG. IV.16, (A) TENSORES, LOS CUALES TRANSMITEN CARGAS DE TENSION, (B) COLUMNAS, QUE TRANSMITEN CARGAS DE COMPRESION, (C) TRABES O VIGAS, QUE TRANSMITEN CARGAS TRANSVERSALES, Y (D) EJES O FLECHAS, QUE TRANSMITEN CARGAS DE TORSION.

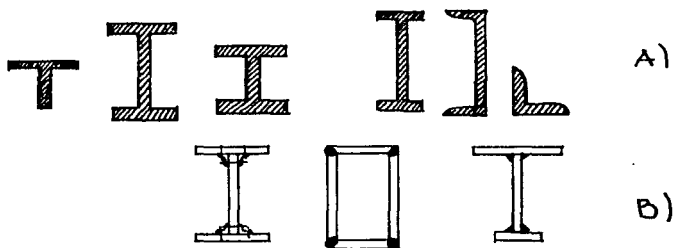


FIG. IV.15 SECCIONES TÍPICAS DE ACERO: A) PERFILES LAMINADOS B) MIEMBROS ARMADOS,

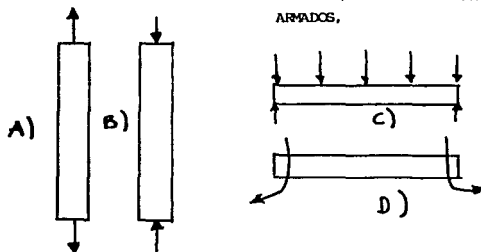


FIG. IV.16 TIPOS DE MIEMBROS:

A) TIRANTE, B) COLUMNA, C) VIGA, D) EJE DE TORSION.

EN LA PRACTICA, ES RARO QUE UN MIEMBRO TRANSMITA CARGAS DE UN SOLO TIPO; AUN EN EL CASO DE UN MIEMBRO HORIZONTAL O DIAGONAL SOMETIDO A TENSION Y CONECTADO POR MEDIO DE PASADORES, ESTE SE VE SUJETO A UNA PEQUEÑA FLEXION, DEBIDA A SU PROPIO PESO. POR CONSECUENTE, LA MAYORIA DE LOS MIEMBROS TRANSMITEN UNA COMBINACION DE FLEXION, TORSION, TENSION O COMPRESION AXIAL. EN PUENTES Y EDIFICIOS ES MUY RARO QUE SE DISEÑE UN MIEMBRO PRICIPALMENTE POR TORSION, PERO CON BASTANTE FRECUENCIA LOS MIEMBROS DISEÑADOS PARA OTROS TIPOS DE CARGA ESTAN TAMBIEN SUJETAS A TORSION, FRECUENTEMENTE, CUANDO LOS MIEMBROS ESTAN SOMETIDOS A AL ACCION DE CARGAS COMBINADAS, UNA DE ELLAS ES MAS IMPORTANTE Y GOBIERNA EL DISEÑO; POR TANTO, LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PUEDEN CLASIFICARSE Y ESTUDIARSE DE ACUERDO CON SUS CARGAS PREDOMINANTES.

EXISTEN CUATRO TIPOS PRINCIPALES DE CONEXIONES: REMACHADAS, ATORNILLADAS, CON PASADORES Y SOLDADAS (CON SOLDADURA DE ARCO O DE RESISTENCIA); AUNQUE LAS CONEXIONES REMACHADAS SE HAN EMPLEADO CON MUCHA FRECUENCIA, LOS ELEMENTOS MODERNOS DE SOLDADURAS Y TORNILLOS HAN DADO LUGAR A QUE JUEGUEN UN PAPEL CADA VEZ MAS IMPORTANTES EN LAS CONEXIONES DE MIEMBROS DE ACERO. LA FIG. IV.17 MUESTRA LOS TIPOS COMUNES DE CONEXIONES ESTRUCTURALES. ADEMAS DE LOS CUATRO TIPOS PRINCIPALES, SE USAN OTROS EN APLICACIONES ESPECIALES, TALES COMO PERNOS, HORQUILLAS DE OJO, TEMPLADORES Y REMACHES TORNILLOS, LOS CUALES NO SE ANALIZAN EN ESTE CAPITULO.

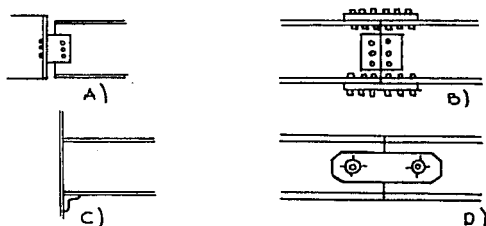


FIG. IV.17 CONEXIONES ESTRUCTURALES TÍPICAS. A) REMACHADA, B) ATORNILLADA, C) SOLDADA, D) CON PASADORES.

LA ELECCION DE LOS MIEMBROS Y CONEXIONES QUE DEBEN EMPLEARSE EN ESTRUCTURAS CONVENCIONALES ES UNA OPERACION PARA EL DISEÑADOR DE ESTRUCTURAS DE ACERO; POR ESTA RAZON, ES DE PRINCIPAL IMPORTANCIA LOGRAR UNA PERFECTA COMPRESION DE LAS

FUNCIONES DE ESTOS ELEMENTOS. EL ESTUDIO DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS COMPLETAS RESULTA PROVECHOSO ÚNICAMENTE CUANDO SE HA ENTENDIDO BIEN EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS MIEMBROS AISLADOS Y SUS CONEXIONES. LA ESTRUCTURACION GENERAL Y EL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS COMPLETAS ES MUCHO MAS DIFÍCIL QUE LA SELECCION Y DISEÑO DE SUS COMPONENTES, POR LO QUE VARIOS AÑOS DE EXPERIENCIA PARA LLEGAR A DOMINAR ESTO PROBLEMAS.

IV.4.4 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.

EL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUE EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL CONSISTE EN SEIS PRINCIPALES: A)SELECCION DEL TIPO Y DISTRIBUCION DE LA ESTRUCTURA, B) DETERMINACION DE LAS CARGAS QUE ACTUAN SOBRE ELLA, C) DETERMINACION DE LOS MOMENTOS Y FUERZAS INTERNAS EN LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES, D)SELECCION DEL MATERIAL Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS MIEMBROS Y CONEXIONES PARA LOGRAR SEGURIDAD Y ECONOMIA, E) REVISION DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA EN SERVICIO, Y F) REVISION FINAL.

SELECCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA:

EL TIPO DE ESTRUCTURA SE RELACIONA CON BASES FUNCIONALES, ECONOMICAS, ESTETICAS Y DE SERVICIO. EN ALGUNOS CASOS, EL TIPO DE ESTRUCTURA QUE SE ADOPTA DEPENDE DE OTRAS CONSIDERACIONES, TALES COMO LOS DESEOS DEL CLIENTE, PREFERENCIAS DEL DISEÑADOR O ALGUN PRECEDENTE YA ESTABLECIDOS; FRECUENTEMENTE EN NECESARIO INVESTIGAR VARIAS ESTRUCTURACIONES DIFERENTES Y LA SELECCION FINAL SE HACE DESPUES DE QUE SE HA AVANZADO EN VARIOS DISEÑOS COMPARATIVOS.

DETERMINACION DE LAS CARGAS DE SERVICIO:

UNA VEZ ESCOGIDO EL TIPO GENERAL DE LA ESTRUCTURA, O CUANDO MENOS DEBE DEFINIRSE VARIAS ALTERNATIVAS, ES POSIBLE HACER UN CROQUIS A PEQUEÑA ESCALA DE LA ESTRUCTURACION. LA DISTRIBUCION DE LOS MIEMBROS SE RIGE NATURALMENTE. POR LAS MAGNITUDES DE LAS CARGAS QUE ACTUAN SOBRE ELLOS, CARGAS QUE NO SON CONOCIDAS TODAVIA; DE AQUI QUE LA EXPERIENCIA JUEGUE UN PAPEL IMPORTANTE EN ESTA ETAPA Y PERMITA QUE EL DISEÑADOR NO NECESITE CONSIDERAR DEMASIADAS VARIANTES. PARTIENDO DE LA ESTRUCTURACION GENERAL, PUEDE HACERSE YA UNA ESTIMACION DE LAS CARGAS APLICADAS, QUE SON DE VARIOS TIPOS: CARGAS MOVILES, EN PUENTES DE FERROCARRIL O CARRETERA; CARGAS DE PISO EN EDIFICIOS, INCLUYENDO GENTE, MOBILIARIO, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES ALMACENADOS: CARGAS DE CUBIERTA DE TECHOS, PISOS, MUROS Y DIVISIONES; CARGAS VIVAS DE VIENTO, NIEVE,

SISMO, Y CARGAS PRODUCIDAS POR EXPLOSIONES. LAS CARGAS PUEDEN SER ESTATICAS O DINAMICAS, TEMPORALES O PERMANENTES, OCACIONALES O REPETIDOS. A ELLAS AGRAGARSE EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA.

MOMENTOS Y FUERZAS INTERNAS:

LOS MOMENTOS Y FUERZAS EN LOS MIEMBROS DE LAS ESTRUCTURAS ESTATICAMENTE DETERMINADAS Y SUJETAS A CARGAS ESTATICAS SE CALCULAN SIMPLEMENTE HACIENDO USO DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO. EN ESTRUCTURAS ESTATICAMENTE INDETERMINADAS ES NECESARIO HACER ALGUNAS ESTIMACIONES DE LAS DIMENSIONES DE LOS MIEMBROS PARA PODER DETERMINAR LOS ESFUERZOS; EN OCASIONES SE REQUEREN UNICAMENTE LA RIGIDEZ RELATIVA DE LOS MIEMBROS, CON OBJETO DE PROSEGUIR CON EL ANALISIS, Y ESTAS PUEDEN APROXIMARSE MAS FACILMENTE QUE LAS DIMENSIONES ABSOLUTAS.

PARA PODER REALIZAR UN ANALISIS PRELIMINAR DE UN MARCO ESTATICAMENTE INDETERMINADO, FRECUENTEMENTE SE ESTIMAN POR EXPERIENCIA LAS LOCALIZACIONES DE LOS PUNTOS DE INFLEXION, Y SE EFECTUA EL ANALISIS PRELIMINAR SOBRE ESTA BASE. EN ARMADURAS ESTATICAMENTE INDETERMINADAS, PUEDEN SOPORTARSE COMO SE DISTRIBUYEN LAS CARGAS ENTRE LOS MIEMBROS Y DETERMINAR ASI DE UNA MANERA PRELIMINAR LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, ANTES DE LLEVAR A CABO UN ANALISIS MAS EXACTO.

DIMENSIONAMIENTO DE MIEMBROS Y CONEXIONES:

UNA VEZ CONOCIDAS LAS FUERZAS INTERNAS EN LOS MIEMBROS Y EL MATERIAL QUE SE VA A EMPLEAR, PUEDE SELECCIONARSE EL TAMAÑO DE CADA MIEMBRO QUE SE VA A EMPLEAR, PUEDE SELECCIONARSE EL TAMAÑO DE CADA MIEMBRO, TENIENDO EN CUENTA EL SIGUIENTE CRITERIO: A) RIGIDEZ Y RESISTENCIA ADECUADA, B) FACILIDAD DE CONEXION Y C) ECONOMIA.

AL ESCOGER LA FORMA Y LAS DIMENSIONES GENERALES DE UN MIEMBRO, EL DISEÑADOR DEBE CONSIDERAR SU CONEXION CON LOS MIEMBROS ADYACENTES; LAS CONEXIONES DEBEN DISTRIBUIRSE DE TAL MANERA QUE SE REDUZCAN AL MINIMO CUALQUIER EXCENTRICIDAD QUE PUDIERA INTRODUCIR EFECTOS SECUNDARIOS DE FLEXION O TORSION, ADEMAS, LA RIGIDEZ DE LAS CONEXIONES DEBE CORRESPONDER A LA CONDICION SUPUESTA EN EL ANALISIS; POR EJEMPLO, SI LA VIGA SE SUPUSO EMPOTRADA EN LOS EXTREMOS, DEBEN SUMINISTRARSE CONEXIONES Y ELEMENTOS DE SOPORTE RIGIDOS.

FUNCIONAMIENTO BAJO CONDICIONES DE SERVICIO:

DESPUES DE QUE SE HA DETERMINADO EL TAMAÑO DE UN MIEMBRO, A PARTIR DE LAS CARGAS CONOCIDAS, DEBE REVISARSE PARA COMPROBAR SI SATISFACE LOS REQUISITOS DE SERVICIO TALES COMO DEFORMACIONES MAXIMAS ADMISIBLES, DISTORSIONES EXCESIVAS, VIBRACION, FATIGA, CORROSION, ESFUERZOS POR TEMPERATURA, ESFUERZO DEBIDOS A LOS

ASENTAMIENTOS DE LOS APOYOS Y CUALQUIER OTRA CONDICION QUE PUEDA AFECTAR AL FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

REVISION FINAL:

UNA VEZ CONOCIDAS LAS PROPIEDADES DE LAS SECCIONES, ES NECESARIO VERIFICAR SI LOS SUPUESTOS PARA LA ESTRUCTURA CORRESPONDIENTE CON LOS PESOS REALES OBTENIDOS EN EL DISEÑO. PARA ESTRUCTURAS DE CLAROS PEQUEÑOS, EL PESO PROPIO DE LAS MISMAS REPRESENTA UNA PORCION REDUCIDA DE LA CARGA TOTAL, DE MANERA QUE AUNQUE LA ESTIMACION ORIGINAL SEA INCORRECTA, AUN POR UN MARGEN APRECIABLE, EN CAMBIO EN LA CARGA TOTAL ES INSIGNIFICANTE Y RESULTA INNECESARIO RECALCULAR Y REDISEÑAR. SIN EMBARGO, PARA CLAROS GRANDES, EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA REPRESENTA UNA PARTE IMPORTANTE DE LA CARGA TOTAL Y UN ERROR COMETIDO EN LA ESTIMACION DEL PESO PUEDE TENER UNA INFLUENCIA APRECIABLE EN LAS CARGAS TOTALES. EN ESTRUCTURAS ESTATICAMENTE INDETERMINADAS, ES NECESARIO VERIFICAR TAMBIEN SI LA RIGIDEZ RELATIVA DE LAS SECCIONES ESCOGIDAS CORRESPONDEN A LOS VALORES SUPUESTOS; SI LAS DIFERENCIAS SON PEQUEÑAS, NO ES NECESARIO REPETIR EL ANALISIS. LA EXPERIENCIA AYUDA A DETERMINAR LAS MAGNITUDES DE VARIACION QUE SE PUEDEN IGNORAR, PERO PUEDEN IGNORAR, PERO NO PUEDEN DARSE REGLAS GENERALES PARA ESTO; CUANDO LA DIFERENCIA ES PEQUEÑA, AUNQUE NO APRECIABLE, ES POSIBLE MODIFICAR EL DISEÑO SIN REPETIR TODOS LOS CALCULOS. DESPUES DE VERIFICAR LAS CARGAS, FUERZAS INTERNAS Y MOMENTOS, DEBEN REVISARSE NUEVAMENTE LOS MIEMBROS EN CUANTO SE REFIERE A ESFUERZOS, DEFORMACIONES LIMITE Y OTROS REQUISITOS DE SERVICIO TALES COMO LOS POSIBLES EFECTOS DE ASENTAMIENTO DE LOS APOYOS, VIBRACIONES, FATIGA, VARIACIONES DE TEMPERATURA, CORROSION Y RESISTENCIA AL FUEGO.

IV.4.5 ESPECIFICACIONES ESTANDAR.

LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO IMPLICA LA INTERVENCION DE PROPIETARIOS, DISEÑADORES (INGENIEROS Y ARQUITECTOS), FABRICANTES Y CONSTRUCTORES. EN PRIMER TERMINO, DISEÑADORES Y PROPIETARIOS DEBEN LLEGAR A UN ACUERDO A LOS REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO: BASADOS EN ELLOS, LOS DISEÑADORES, PREPARAN PLANOS Y ESPECIFICACIONES QUE DESCRIBEN EL PROYECTO EN DETALLE. ESTOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES SIRVEN A FABRICANTES Y CONSTRUCTORES, PARA CONSTRUIR LA ESTRUCTURA: EN ESTE PROCESO, LAS ESPECIFICACIONES JUEGAN UN PAPEL IMPORTANTE YA QUE DEFINEN NORMAS DE CALIDAD ACEPTABLES PARA LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA, TANTO EN FABRICACION COMO EN MONTAJE.

IV.4.6 FABRICACION.

LA FACILIDAD DE FABRICACION Y MONTAJE TIENEN UNA INFLUENCIA IMPORTANTE EN LA ECONOMIA DEL DISEÑO: ES CONSEJABLE QUE EL INGENIERO EN ESTRUCTURAS TENGA EL CONOCIMIENTO COMPLETO DE TODOS LOS DETALLES DE FABRICACION Y MONTAJE. EN SU DEFECTO, DEBE, TENER UNA IDEA CLARA DE LOS PROCESOS INCLUIDOS EN ESTAS OPERACIONES.

UN FACTOR QUE EL INGENIERO DEBE CONSIDERAR SOBRE LA ECONOMIA DEL DISEÑO, ES QUE LA FABRICACION CUESTA DINERO. ESTE COSTO PROVIENE DEL EMPLEO DE LA MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA; POR CONSIGUIENTE, PARA REDUCIR LOS COSTOS DE FABRICACION, EL INGENIERO DEBE REDUCIR AL MINIMO LA CANTIDAD DE TRABAJO REQUERIDO PARA FABRICAR LA ESTRUCTURA Y DEBE BALANCEAR LOS COSTOS OBTENIDOS AL DISMINUIR EL PESO DEL ACERO EMPLEADO, CON EL AUMENTO OCASIONADO POR UN PROCESO DE FABRICACION MAS COMPLICADO.

EN ALGUNOS DISEÑOS PUEDE SER VENTAJOSO EL USO DE ACEROS DE ALTA RESISTENCIA, YA SEA PARA REDUCIR PESO, PARA USAR SECCIONES ARQUITECTONICAS MENORES O BIEN REQUISITOS DE RESISTENCIA, YA SEA PARA REDUCIR PESO, PARA USAR SECCIONES ARQUITECTONICAS MENORES O BIEN REQUISITOS DE RESISTENCIA. AUNQUE EN ESTE CASO EL PESO DEL ACERO ES MENOR, LOS COSTOS DE FABRICACION Y MONTAJE NO SE REDUCEN NECESARIAMENTE, YA QUE LA MAYORIA DE LAS OPERACIONES DE FABRICACION SON RELATIVAMENTE INDEPENDIENTES DEL PESO O ESPESOR DE LA PARTE TRABAJADA.

IV.4.7 MONTAJE.

LA ETAPA SIGUIENTE A LA FABRICACION ES EL TRANSPORTE DE LAS PARTES ESTRUCTURALES Y ENSAMBLES AL LUGAR DE LA OBRA, POR MEDIO DE CAMIONES, GONDOLAS DE FERROCARRIL O BARCAZAS, AL LLEGAR SON CARGADAS Y ALMACENADAS, O BIEN COLOCADAS DIRECTAMENTE EN SU POSICION DEFINITIVA, POR MEDIO DE GATOS, MALACATES O RODILLOS, AJUSTANDOSE A SUS SOPORTES O A LAS PARTES ADYACENTES DE LA ESTRUCTURA: POR ULTIMO SE FIJAN PERMANENTEMENTE EN SU LUGAR. LAS CONSIDERACIONES MAS IMPORTANTES AL LLEVAR A CABO ESTAS OPERACIONES ES LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES Y DE LOS MATERIALES, ASI COMO LA ECONOMIA Y LA RAPIDEZ DE MONTAJE.

PARA REALIZAR CON SEGURIDAD LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE GRANDES DIMENSIONES, SE REQUIERE A MENUDO UN ANALISIS DETALLADO DE LOS ESFUERZOS Y LAS DEFORMACIONES QUE SE PRESENTAN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL MONTAJE: FRECUENTEMENTE DEBEN CONSTRUIRSE EQUIPOS ESPECIALES DE MANEJO Y HAY QUE SUMINISTRAR MARCO TEMPORALES DE CONTRAVIENTO Y DE RIGIDEZ DURANTE EL MONTAJE.

LOS METODOS USADOS EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ACERO VARIAN SEGUN EL TIPO Y EL TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA, LAS CONDICIONES DEL LUGAR, DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO Y LA PREFERENCIA DEL MONTADOR; LOS PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE NO PUEDEN REGULARIZARSE COMPLETAMENTE, YA QUE CADA PROBLEMA TIENE CARACTERISTICAS ESPECIALES, QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA AL DESARROLLAR EL PLAN DE MONTAJE MAS VENTAJOSO.

IV.4.8 DISEÑO ECONOMICO.

LA ECONOMIA DE UNA ESTRUCTURA DEPENDE DE VARIOS FACTORES: ALGUNAS VECES SOLO ES DE CONSIDERARSE EL COSTO INICIAL, PERO MAS A MENUDO LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO Y DE OPERACION JUEGAN UN PAPEL IMPORTANTE. EN ALGUNAS OCASIONES EL COSTO DE LA ESTRUCTURA REPRESENTA SOLO UNA PARTE PEQUEÑA: TAL ES EL CASO DE UN EDIFICIO EN EL QUE LAS INSTALACIONES PARA ILUMINACION, AIRE ACONDICIONADO, PLOMERIA Y OTROS EQUIPOS, ASI COMO LOS ACABADOS INTERIORES, CONSTITUYEN UNA GRAN PARTE DEL COSTO DEL PROYECTO. LA FABRICACION Y LOS METODOS DE MONTAJE AFECTAN TAMBIEN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA. PARA REALIZAR UN PROYECTO REALMENTE ECONOMICO PUEDE SER NECESARIO MODIFICAR EL ARREGLO ESTRUCTURAL PARA OBTENER AHORROS EN FABRICACION Y MONTAJE O EN MANTENIMIENTO Y COSTOS DE OPERACION.

PARA UN TIPO DADO DE ESTRUCTURA EN UNA CIERTA LOCALIDAD, GENERALMENTE SE USA UN INDICE DE COSTOS UNITARIOS PARA OBTENER UNA ESTIMACION APROXIMADA POR EJEMPLO. EL COSTO DE LA ESTRUCTURA PARA UN EDIFICIO PUEDE ESTIMARSE SOBRE LA BASE DEL PRECIO POR KILOGRAMO DE ACERO YA COLOCADO, O BIEN SOBRE LA BASE DEL PRECIO POR M², DE AREA CONSTRUIDA. ESTE METODO DE ESTIMACION NO ES MUY EXACTO PORQUE EL PRECIO DEL MATERIAL COLOCADO PUEDE VARIAR DENTRO DE LOS LIMITES MUY AMPLIOS, SEGUN LOS DETALLES Y FABRICACION Y MONTAJE.

IV.5 MUROS DE CARGA.

IV.5.1 GENERALIDADES.

LA FUNCION PRINCIPAL DE UN MURO DE CARGA ES LA TRANSMISION A LA CIMENTACION O A LOS ELEMENTOS INFERIORES, DE LAS CARGAS QUE SOPORTAN EN SU PARTE SUPERIOR, BIEN SEA QUE ESTA PROYECCION DE LAS LOSAS O DE OTROS ELEMENTOS HORIZONTALES QUE SE LOS TRANSMITAN. EN ESTA FORMA QUEDA TRABAJANDO POR COMPRESION Y LOS

Y LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA ELLOS DEBERAN ESTAR CONDICIONADOS A LAS CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA, ECONOMIA, DURABILIDAD, ETC., QUE SE REQUIERAN. LOS MAS USADOS SON LAS PIEDRAS, EL TABIQUE Y EL CONCRETO ARMADO.

EL ESPESOR DEL MURO QUEDA INTIMAMENTE RELACIONADO CON LA FATIGA DE TRABAJO DEL MATERIAL EMPLEADO. EN SU CONSTRUCCION, LA QUE SE CALCULA SIEMPRE POR UNIDADES DE LONGITUD.

IV.5.2 CLASIFICACION.

ESTA SE HACE DE ACUERDO CON SU FUNCION; A) CARGAR, B) AISLAR, D) DECORAR, E) CONTENER O RETENER; SU POSICION: A) INTERIORES, B) EXTERIORES; SU CONSTITUCION: A) OPACOS, B) TRANSLUCIDOS, C) TRANSPARENTES, Y POR SU POSICION DINAMICA: A) FIJOS, B) MOVILES.

MURO DE CARGA:

FUNCION PRINCIPAL: CARGAR Y SOPORTAR ESFUERZOS DE COMPRESION. PARA SU RESISTENCIA SE TOMO EN CUENTA EL AGLUTINANTE Y SUS DIMENSIONES.

SI LA ALTURA $8b$ (BAJE) MURO BAJO.

SI LA ALTURA $8b$ (SUBA) MURO ALTO.

FORMULA DE RESISTENCIA DE UN MURO ALTO (P'):

$$P' = P \cdot 1.05 - 1 / (1140b)$$

DONDE: P' = RESISTENCIA MURO BAJO 1.05, UNA CONSTANTE.

CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR:

EL ESPESOR DE UN MURO DE CARGA SE HALLA EN RELACION DIRECTA CON EL PESO QUE SOPORTA Y A LA FATIGA DE SU TRABAJO DE SUS COMPONENTES.

IV.5.3 MATERIALES NATURALES Y FORMAS DE TRABAJO.

PIEDRA EN SILLARES, PIEDRA BRAZA, PIEDRA LAJA, PIEDRA BOLA CON CALIDADES DE:
1) AJUSTE DE LAS CARAS A HUECO Y LABRADOS, POCO MORTERO; 2) LIBERTAD EN JUNTAS Y CANTIDAD DE MORTERO; 3) NO SE BUSCAN CARAS NI JUNTAS, Poca CALIDAD.

LA PIEDRA BRAZA ES LA MAS EMPLEADA POR SU FACIL MANEJO Y RESISTENCIA AL

DESGASTE. NO SON MUY NECESARIOS EL CASTILLO Y LA CADENA. ESTE MATERIAL CLASIFICA EN PIEDRA LIMPIA (40/40); REVUELTA, DE DIFERENTES TAMAÑOS, Y CHINA, COMO RECUBRIMIENTOS. (FIG. IV.18)

IV.5.4 MATERIALES ARTIFICIALES.

CONCRETO ARMADO, TABIQUE DE BARRO, TABIQUE DE CEMENTO, PIEDRA ARTIFICIAL, BLOCK CEMENTO, BLOCK HUECO ADOBE.

1) TIPOS DE TABIQUE:

TABIQUE DE TEPETATE.- DIMENSIONES: 21x28x42 CM., 21x28x56 CM., SU PESO VOLUMETRICO ES 1200 KG/M³ Y 2.4 KG. POR PIEZA. SU DESPLANTE DE RODAPIE DE PIDRA, MATERIAL QUE CONTIENE SALITRE, COMBINANDOLO CON TABIQUE DA MEJOR RESULTADO.

TABIQUE DE BARRO COCIDO.- MUY USADO, MOLDEADO A MANO Y A MAQUINA. TAMAÑOS; 7x14x28 CM., Y 6.5x13x27. EXISTEN TRES CLASES DE ESTE MATERIAL:

A) TIERNO O ANACARADO (BAYO), TIENE MAS ARENA Y MENOS COHESION, POCA RESISTENCIA A LOS AGENTES EXTERIORES.

B) RECOCIDO (COLOR ROJO), SU HORNEADO ES UNIFORME, RECOMENDABLE PARA MUROS DE MAMPOSTERIA, CON UN COEFICIENTE DE TRABAJO DE 11 KG/CM² Y DE 90 KG/CM² A AL ROTURA.

C) REDORCHO (COLOR AMORATADO), VIDRIOSO DEBIDO AL COHECIMIENTO EXCESIVO, CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE 15 KG/CM² Y DE 120 KG/CM² AL ROMPIMIENTO. NO ES RECOMENDABLE POR: IRREGULARIDAD DE FORMA Y POCA ADHERENCIA CON EL MORTERO. PUEDE USARSE EN DESPLANTES DE MUROS DEBIDO A SU POCA ABSORCION DE HUMEDAD.

2) TABIQUE DE BARRO COMPRIMIDO:

EL MEJOR EN CALIDAD Y CUALIDADES DE TRABAJO. SU RESISTENCIA A LA COMPRESION ES DE 12 KG/CM²; SUS MEDIDAS GENERALES, 6x10x20 CM, SU SECADO SE HACE EN DOS PARTES: NATURAL (SE EVITAN LAS CORRIENTES DE AIRE) Y ARTIFICIAL (SE HORNEA A 850°C) (FIG. IV.19)

IV.5.5 CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCION DE MUROS.

- 1.- A PLOMO.
- 2.- HILADAS HORIZONTALES A NIVEL.
- 3.- JUNTAS UNIFORMES DE 1.75 A 2.00 CM.
- 4.- ADHERENCIA COMPLETA EN SUS COMPONENTES.
- 5.- PAÑO Y CONTRAPAÑO.

SI UN MURO SE FLAMBEA ES PRECISO DESBARATARLO Y VOLVER A LEVANTARLO. EN CASO DE MURO APARENTE, EL PLOMO DEBE HACERSE A CADA HILADA; EN UN MURO NORMAL, CADA TRES HILADAS. EN MUROS DE CARGA EL APAREJO SERA CUATRAPEADO Y LA MEZCLA REPARTIDA CON UNIFORMIDAD. EN MUROS APARENTES LA MEJOR CARA DEL TABIQUE DEBE ESTAR EN EL PANO ESCOGIDO, SI EN LOS DOS PANOS SE REQUIERE APARENTE, ES PREFERIBLE EL TABIQUE ELABORADO CON MAQUINA. (FIG. IV.2U).

IV.5.6 TIPOS DE BLOCK.

A) BLOCK HUECO DE CEMENTO O CONCRETO:

TAMAÑOS: 10x20x40, 12x20x40, 17x20x40, 20x20x10, TIENEN IMPERMEABILIDAD RESISTENCIA Y UNIFORMIDAD EN DIMENSIONES; SU CAPA DE AIRE INTERIOR SIRVE DE AISLANTES Y A SU VEZ EVITA PESO MUERTO. HAY 3 CLASES.

1.- LIVIANOS: 1200 KG/M², USANDO EN MUROS INTERIORES DIVISORIOS Y LIGEROS MORTERO: 1:3 (CAL HIDRATADA, ARENA).

2.- PESADO: 1800 KG/M², USADO EN MUROS EXTERIORES, BARDAS, Y CARGAS LIGERAS. MORTERO 1:6 (CEMENTO, CAL HIDRATADA, ARENA CERNIDA) PARA SU COLOCACION DEBEN ESTAR PERFECTAMENTE SECOS Y LOCALIZAR REFUERZOS VERTICALES Y HORIZONTALES (CONCRETO CON REFUERZOS METALICOS).

B) BLOCK HUECO DE BARRO COMPRIMIDO:

BLOCK PRETENSADO CON MAQUINA. SUS BUENAS CUALIDADES SON: RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERFECTA ADHERENCIA DE MORTERO. DEBIDO A LAS ALTAS TEMPERATURAS A QUE SE LOGRA UNA VITRIFICACION DE LAS PASTAS, CON LO QUE SE OBTIENE UNA MAYOR IMPERMEABILIDAD. EN SU PARTE HUECA PUEDEN PONERSE REFUERZOS HORIZONTALES (CASTILLOS ARMADOS SIN NECESIDAD DE CIMBRA) Y LA COLOCACION DE INSTALACIONES HIDRAULICAS, ELECTRICAS Y DE GAS. SON MUROS AISLANTES, TERMICOS Y ACUSTICOS. CUANDO SE DESEA DEJAR EL MURO APARENTE, SE MEZCLA AGUA CON 5% DE ACIDO MURIATICO, QUE SE APLICA CON UNA ESCOBETA; DESPUES SE LAVA CON AGUA PARA DAR

BRILLO A LA SUPERFICIE, LO QUE TAMBIEN SE LOGRA CON BARNIZ IMPERMIABILIZANTE.

C) VITROLITA.

BLOCK DE BARRO ESMALTADO, MUY UTILIZADO EN EDIFICIOS PUBLICOS, ESCUELAS, FABRICAS, ETC.; TIPO DE CONSTRUCCIONES CON EL QUE SE PRECISA NO TENER GASTOS DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO.

HAY UNA GRAN VARIEDAD DE COLORES Y MEDIDAS (10x10x20) Y (15x10x20), CON PESO DE DOS Y TRES KG. POR PIEZA; EL ESMALTE PUEDE SER EN UNA DOS TRES Y CUATRO CARAS SEGUN EL REQUISISTO.

D) ADOBE.

LAS MEDIDAS DE ESTE MATERIAL SON VARIABLES. ELABORADO CON BASE EN ARCILLAS, ZACATE O PAJA, PARA DARLE CONSISTENCIA: HECHA LA MEZCLA DE ESTOS ELEMENTOS SE VACIA EN MOLDES (GAVETAS), Y SE APISONA, SU SECADO TARDA CUATRO MESES; DESPUES PUEDE USARSE. MATERIAL DESGASTABLE, CON POCA RESISTENCIA A LA COMPRESION, FRICCION Y HUMEDAD, Y MUY SALITROSO. SU RESISTENCIA ES DE UN KG/CM² Y SU PESO DE 1800 KG/M³, SE DESPLANTA SOBRE RODAPIE, EL MORTERO DE BARRO Y SE REFUERZA CON RAJUELAS DE PIEDRA O PEDACERIA DE TABIQUE PARA EVITAR EROSION EN JUNTAS. FIG. IV.21, 22, 23.

IV.5.7 MUROS DE CONCRETO ARMADO.

ESTOS MUROS REPRESENTAN LA VENTAJA DE RESISTIR, ADEMAS DE LOS ESFUERZOS DE COMPRESION, LOS DE FLEXION, ASI COMO EMPUJES HORIZONTALES. POR CONSIGUIENTE, LOS MUROS DE CONCRETO ARMADO SE EMPLEAN SOLO CUANDO SE NACESITA DAR A LA ESTRUCTURA UN ELEMENTO RIGIDO CAPAZ DE SOPORTAR EMPUJES, POR EJEMPLO EL CASO DE TEMBLORES, O COMO MUROS DE CONTENSION. (FIG. IV.24)

IV.6 ESTRUCTURAS MIXTAS.

IV.6.1 GENERALIDADES.

LOS SISTEMAS MIXTOS EN TODO TIPO DE ESTRUCTURAS SON MUY EXTENSOS E INNUMERABLES YA QUE ESTE TIPO DE SISTEMAS SON UTILIZADOS POR MUCHAS EMPRESAS

CONSTRUCTURAS, LA MAYORIA DE ELLAS SUELE SER TAN SEGURAS Y RELATIVAMENTE FACIL DE ELABORAR POR LO QUE SU USO ES RECOMENDABLE Y ECONOMICO.

IV.6.2 SECCIONES DE MADERA CON ACERO.

SE PUEDE RECURRIR AL ACERO PARA REFORZAR VIGAS DE MADERA LAMINADA ORDINARIA FIJANDO SOLERAS SOBRE LA CARA COMPRIMIDA (FIG. IV.24a), ESTO AUMENTA LA RESISTENCIA CONSIDERABLEMENTE, YA QUE EN LAS FIBRAS DE COMPRESION DONDE SUELE IMPLICARSE LA FALIA DE LAS VIGAS DE MADERA. A VECES SE REFUERZA TAMBIEN LA CARA DE TENSION FIG. IV.24b. EL USO DE PLACAS O PERFILES DE ACERO FIJADOS A LOS COSTADOS DE VIGAS DE MADERA POR MEDIO DE PERNOS O TORNILLOS (FIG. IV.24c Y 24e).

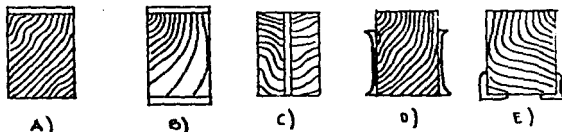


FIG. IV.24 SECCIONES COMPUESTAS DE MADERA Y ACERO.

IV.6.3 SISTEMAS DE PISO DE LOSA DE CONCRETO Y MADERA LAMINADA.

ESTE SISTEMA DE CONSTRUCCION ES VENTAJOSO EN PUENTES Y PISOS DE ALMACENES Y MUELLES QUE DEBEN SOPORTAR CARGAS PESADAS. CONSISTE EN UNA LOSA DE CONCRETO REFORZADO COLOCADA SOBRE UNA PLACA DE MADERA LAMINADA FORMADA POR PIEZAS PEQUEÑAS UNIDAS LATERALMENTE POR MEDIO DE CLAVOS. EN LA FIG. IV.25 SE MUESTRA UN EJEMPLO TIPICO. LA BASE DE MADERA SIRVE COMO CIMBRA PARA LA LOSA DE CONCRETO. DEBE SER CAPAZ DE SOPORTAR SU PROPIO PESO, EL DEL CONCRETO Y LA CARGA QUE PUEDA EXISTIR DURANTE LA CONSTRUCCION. PARA RESISTIR LAS CARGAS VIVAS DE SERVICIO SE APROVECHA LA ACCION COMBINADA DE LA MADERA Y EL CONCRETO, LA ACCION COMPUESTA POR MEDIO DE CONECTORES DE ESFUERZO CORTANTE, YA QUE LA ADHERENCIA ENTRE EL CONCRETO Y LA MADERA NO ES SUFICIENTE PARA RESISTIR LOS ESFUERZOS RASANTES QUE SE PRESENTAN ENTRE LOS MATERIALES. LOS CONECTORES PUEDEN SER PLACAS DE ACERO, PIJAS O CLAVOS GRANDES. CUANDO EXISTE CONTINUIDAD EN LOS

APOYOS LA LOSA SE REFUERZA CON ACERO EN LA CARA SUPERIOR PARA RESISTIR LOS MOMENTOS NEGATIVOS.

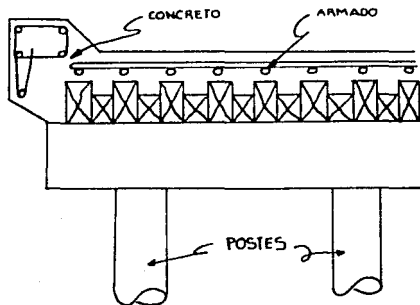


FIG. IV.25 PISO COMPUESTO DE MADERA Y CONCRETO.

IV.6.4 VIGAS COMPUESTAS DE CONCRETO Y MADERA.

EN ESTADOS UNIDOS Y CANADA SE HAN CONSTRUIDO PUENTES DE CLAROS RELATIVAMENTE GRANDES COMBINADOS VIGAS DE MADERA LAMINA CON UNA LOSA DE CONCRETO. EN LA FIG. IV.26 SE MUESTRA UN DISEÑO TÍPICO. LAS VIGAS DEBEN SOPORTAR, POR SI SOLAS, EL PESO PROPIO, EL PESO DEL CONCRETO Y LA CIMBRA, Y LAS CARGAS VIVAS DE CONSTRUCCION. PARA LA CARGA VIVA DE LOS VEHICULOS SE CONSIDERA QUE SE CUENTA CON LA ACCION COMPUESTA DE LAS VIGAS DE MADERA Y LOSA DE CONCRETO. EN ALGUNOS CASOS LAS VIGAS SE APUNTALAN DURANTE LA CONSTRUCCION DE MANERA QUE SE PUEDA APROVECHAR LA ACCION COMPUESTA PARA RESISTIR LA CARGA TOTAL. PARA DESARROLLAR LA ACCION COMPUESTA SE RECURRE EN MUESCAS DE DIVERSAS FORMAS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA VIGA DE MADERA JUNTO CON LOS CLAVOS O PIJAS PARA EVITAR LA SEPARACION ENTRE LOS MATERIALES.

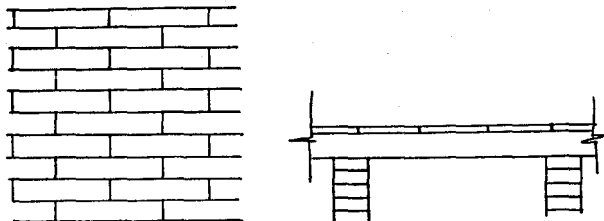


FIG. IV.26 VIGA COMPUESTA DE MADERA Y CONCRETO.

IV.6.5 ARMADURAS DE MADERA Y FIERRO.

EN 1840 W. HOWE PATENTÓ UN SISTEMA EN QUE SE UTILIZABA HIERRO FORJADO PARA LOS MIEMBROS VERTICALES Y MADERA PARA LOS DEMÁS ELEMENTOS. POCO DESPUÉS T Y C PRATT PATENTARON UN SISTEMA SEMEJANTE EN QUE EL HIERRO SE UTILIZABA PARA LOS MIEMBROS DIAGONALES. FIG. IV.27.

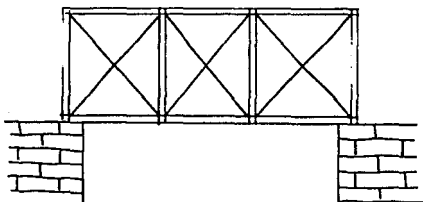


FIG. IV.27

IV.6.6 VIGA DE MADERA PRESFORZADA.

LAS VIGAS TAMBIÉN PUEDEN PRESFORZARSE POR MEDIO DE LA COMPRESIÓN AXIAL DIRECTA. SIN EMBARGO, ESTE MÉTODO NO ES SUFICIENTE. EN LAS VIGAS PRESFORZADAS, TAL COMO EN LOS MIEMBROS CARGADOS AXIALMENTE, HAY DOS CONJUNTOS DE REQUISITOS

QUE DEBEN CUMPLIRSE. EN PRIMER LUGAR, EL ESFUERZO EN CUALQUIER PUNTO DE LA VIGA DEBIDO AL PRESFORZADO Y EL PESO DE LA VIGA, ANTES DE LA APLICACION DE LAS CARGAS DE SERVICIO, NO DEBEN EXCEDER LOS ESFUERZOS PERMISIBLES PARA EL MATERIAL. EN SEGUNDO LUGAR, LOS ESFUERZOS POSTERIORES A LA APLICACION DE LAS CARGAS ACCIONANTES NO DEBEN EXCEDER LOS ESFUERZOS PERMISIBLES.

UNA DE LAS APLICACIONES MEJOR CONOCIDAS DEL PRESFORZADO EN LAS VIGAS ES LA ARMADURA PENDOLON O VIGA ATIRANTADA DE COMPRESION SIMPLE. ESTA ESTRUCTURA CONSISTE EN UNA VIGA DE MADERA QUE ESTA REFORZADA POR TIRANTES QUE PASAN SOBRE UN POSTE DE MADERA. CUANDO LA TRACCION EN EL TIRANTE ES CONOCIDA, LA ESTRUCTURA ESTA DETERMINADA ESTATICAMENTE Y LA FUERZA VERTICAL HACIA ARRIBA APLICADA POR EL POSTE TIENDE A NEUTRALIZAR EL EFECTO DE LAS CARGAS ACCIONANTES. FIG. IV.28

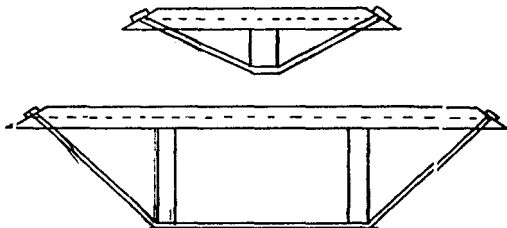


FIG. IV.28 EJEMPLOS DE VIGAS ATIRANTADAS
EL PRESFORZADO SE LOGRA POR MEDIO DE TIRANTES QUE PASAN BAJO LOS POSTES.

IV.6.7 ARMADURAS DE ACERO Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

LAS ARMADURAS DE ACERO EN SU MAYORIA TRABAJAN EN FORMA MIXTA, YA QUE ESTAS DESCANZAN EN SU TOTALIDAD EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO, COMO PUEDEN SER, COLUMNAS, TRABES, CASTILLOS ETC. LAS CUALES TRANSMITEN LOS ESFUERZOS AL TERRENO. CON ESTO SE LOGRA SATISFACER LOS REQUISITOS DE DISEÑO DE ESTE TIPO DE ESTRUCTURA, ESTE TIPO DE EDIFICACIONES SON MUY COMUNES EN NAVES INDUSTRIALES. (FIG. IV.28a)

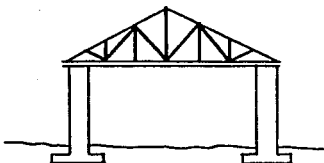


FIG. IV.28a

IV.6.8 ESTRUCTURA DE ACERO Y ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.

UN EJEMPLO MAS, DE LAS ESTRUCTURAS MIXTAS ES LA COMBINACION DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO CON UNA DE CONCRETO REFORZADO. ESTE TIPO DE COMBINACIONES SE VE EN MUCHOS CONJUNTOS HABITACIONALES DE LA CIUDAD DE MEXICO. SU USO HA DECAIDO AUNQUE AUN SE SIGUEN VIENDO Y UTILIZANDO. (FIG. IV.29)

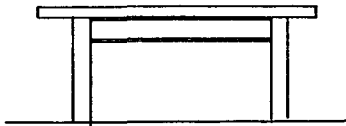


FIG. IV.29 LOSA DE CONCRETO SOBRE VIGAS "I" DE ACERO.

IV.6.9 GRUA VIAJERA.

UN EJEMPLO QUE NOS DEMUESTRA QUE LA GRAN MAYORIA DE LAS ESTRUCTURAS QUE SE UTILIZAN SON MIXTAS. YA QUE SU COMBINACION DAN UN GRAN CRITERIO DE SEGURIDAD SON LAS GRUAS VIAJERAS. ESTE TIPO DE SISTEMA SE DESPLAZA SOBRE DOS RIELES DE ACERO LOS CUALES TRANSMITEN A SU VEZ LOS ESFUERZOS A UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO COMO SON LAS COLUMNAS QUE A SU VEZ LA TRANSMITEN A LA CIMENTACION, Y ESTA AL TERRENO NATURAL (FIG. IV.30).

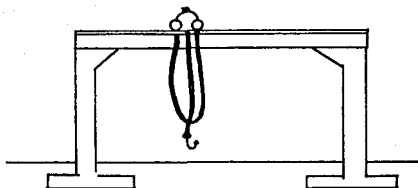


FIG. IV.30 GRUA VIAJERA.

IV.7 SELECCIONAR UNA ENTRE VARIAS ESTRUCTURAS CON CRITERIO ECONOMICO.

IV.7.1 SELECCION.

PARA SELECCIONAR UNA ESTRUCTURA DETERMINADA DE ACUERDO A SU COSTO, NOS LLEVA A REALIZAR UNA SERIE DE INVESTIGACIONES PARA LOGRAR TENER LA MAYOR INFORMACION POSIBLE DE LAS ESTRUCTURAS LAS CUALES PODRIAN SER LAS MAS ECONOMICAS Y SEGURAS.

PARA PODER LLEVAR A CABO UNA BUENA SELECCION ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

FUNCION:

CARGAR, AISLAR, SEPARAR, DECORAR, CONTENER.

TRABAJO MECANICO:

CARGAR, DIVIDIR, CONTENER O RETENER.

CONSTITUCION:

OPACOS, TRASLUCIDOS TRANSPARENTES.

POSICION DINAMICA:

FIJOS, MOVILES.

TAMAÑO:

LARGOS, CORTOS, ALTOS, BAJOS.

FORMA:

ESTETICOS.

ESTAS SON UNA DE TANTAS CARACTERISTICAS PARA SU SELECCION, PERO LA CARACTERISTICA MAS IMPORTANTE ES LA SEGURIDAD DE ACUERDO EN QUE EN LA ACTUALIDAD LAS ESTRUCTURAS DE GRAN TAMAÑO REQUIEREN UN GRADO DE SEGURIDAD, MAS ALTO QUE ANTES. ESTO HACE QUE LA MAYORIA DE LOS CONSTRUCTORES ELEVEN SUS COSTOS YA QUE DEBEN AUMENTAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CONSTRUIR EL DISEÑO AL PIE DE LA LETRA. QUIZAS UNA FORMA DE SELECCIONAR UNA ESTRUCTURA SERIA SU EXISTENCIA EN EL MERCADO, YA QUE MUCHAS VECES LA ESTRUCTURA QUE SE SELECCIONA NO SE ENCUENTRA DISPONIBLE A LA BREVEDAD POSIBLE, LO QUE INCREMENTA LOS COSTOS, YA QUE SE TIENE QUE CONSEGUIR FUERA DEL TERRENO NACIONAL. TENIENDO EN CUENTA LAS CARACTERISTICAS ANTERIORES, SE LLEGA A LA CONCLUSION DE AQUELLA ESTRUCTURA QUE ESTE DISPONIBLE EN EL MERCADO SERIA UNA OPCION PARA SELECCIONARLA.

EJEMPLO:

SE TIENE QUE CONSTRUIR UN PUENTE EN EL LECHO DE UN RIO, CON UN CLARO DE 60 M. Y DOS CIAROS DE 20 M. VER LA FIG. IV.31.



FIG. IV.31

SELECCIONAR QUE TIPO DE ESTRUCTURAS SE PUEDEN EMPLEAR QUE REUNA TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SEA LA MAS ECONOMICA.

EN ESTE EJEMPLO SE ESTUDIARON TODAS LAS OPCIONES POSIBLES DE LAS ESTRUCTURAS DISPONIBLES SE LLEGO A LA CONCLUSION QUE LA MAS VIABLE DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS SERIA UTILIZAR UNA ESTRUCTURA MIXTA DE CONCRETO PRETENSADO Y CONCRETO ARMADO.

EN ESTA SOLUCION DE ACUERDO A LOS TIPOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA SE PRESUPUESTO, Y RESULTO SER LA MAS ECONOMICA.

CAPITULO V ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

V.1 DEMOLICIONES.

V.2 MORTEROS, MAMPOSTERIAS.

V.3 ACABADOS.

V.4 INDUSTRIALIZACION EN LOS ACABADOS.

V.1 DEMOLICIONES.

V.1.1 GENERALIDADES.

LAS DEMOLICIONES PUEDEN SER TOTALES O PARCIALES.

DEMOLICIONES TOTALES:

CUANDO LAS DEMOLICIONES SON TOTALES ES NECESARIO TOMAR LAS PRECAUCIONES SIGUIENTES.

- A) ASEGURARSE, EN PRIMER LUGAR, DE QUE LA OBRA POR DEMOLER NO FORMA PARTE DE NINGUNA CONSTRUCCION CONTIGUA.
- B) LAS DEMOLICIONES EN GENERAL DEBEN HACERSE HASTA EL NIVEL DE LA BANQUETA EXTERIOR, O EN SU DEFECTO AL NIVEL DE LOS PATIOS INTERIORES.
- C) ES INDISPENSABLE HACER APUNTALAMIENTOS Y LOS ADEMÉS NECESARIOS, A FIN DE EVITAR PERJUICIOS EN LAS CONSTRUCCIONES VECINAS.
- D) ASEGURESE QUE LOS MUROS ESTEN A PLOMO. CUANDO ESTO NO SUCEDA Y LOS MUROS, POR DEMOLER ESTEN SIRVIENDO COMO PUNTALES A CONSTRUCCIONES VECINAS, SE ESTUDIARA LA MANERA DE DEMOLER SIN CAUSAR DAÑOS A ESTAS.
- E) DEBE EVITARSE EN LO ABSOLUTO EL ACUMULAMIENTO DEL MATERIAL DEMOLIDO EN LOS ENTREPISOS, PUES ESTO OCASIONA SOBRECARGAS A LOS MISMOS.
- F) TODO EL PRODUCTO DE LAS DEMOLICIONES DEBERA BAJARSE HASTA TERRENO FIRME, CON PRECAUCIONES NECESARIAS.

DEMOLICIONES PARCIALES:

CUANDO SE TRATE DE DEMOLICIONES PARCIALES DEBERAN HACERSE CON EL CUIDADO NECESARIO, A FIN DE NO DAÑAR AQUELLAS PARTES QUE DEBAN SUBSISTIR. LA OBSERVACION DE LOS INCISOS ANTERIORES DEBERA SER MUY METICULOSA.

HAY QUE HACER NOTAR QUE LAS DEMOLICIONES PARCIALES CASI SIEMPRE SE HACEN EN AQUELLAS OBRAS QUE SE DESEAN RECONSTRUIR: EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS, TODAS LAS OPERACIONES DE DEMOLICION HAY QUE EJECUTARLAS CON EL ESmero NECESARIO, A FIN DE NO DAÑAR NINGUNA DE LAS PARTES DE LA OBRA QUE NO REQUIERAN REPARACION, SI NO EXCLUSIVAMENTE AQUELLAS QUE NECESARIAMENTE DEBAN RECONSTRUIRSE.

LAS OBSERVACIONES ANTERIORES SIRVEN DE BASE PARA LOS TRABAJOS DE DEMOLICION COMO, CIMIENTOS, MUROS, TECHOS, PISOS, LAMBRINES, PAVIMENTOS Y VARIOS. EN TODOS LOS CASOS DE DEMOLICIONES, TOTALES O PARCIALES, EL DIRECTOR DE LA OBRA DEBERA APROBAR EL SISTEMA A SEGUIR POR EL CONTRATISTA, CON EL FIN DE QUE SE EJECUTE EL TRABAJO EN CONDICIONES DE ABSOLUTA SEGURIDAD.

V.1.2 DEMOLICIONES DE CIMIENTO DE PIEDRA.

CUANDO EN EL LUGAR DE LA CIMENTACION EXTRAIDA SE FUERAN A CONSTRUIR CIMIENTOS NUEVOS, DEBERAN SACARSE EN SU TOTALIDAD LOS ANTIGUOS. EL MATERIAL, PRODUCTO DE ESTA DEMOLICION, QUE A BENEFICIO DEL CONTRATISTA, SEGUN SE HAYA ESTIPULADO. ESTA ULTIMA CONSIDERACION ES VALIDA PARA LOS CASOS DE DEMOLICION DE MUROS DE PIEDRA O CAL Y CANTO, DE TABIQUE, ADOBE O TEPETATE.

V.1.3 DEMOLICIONES DE MUROS.

LA DEMOLICION DE MUROS DE TABIQUE DEBE HACERSE EN SECCIONES NO MAYORES DE UN METRO, DE ALTURA Y SIGUIENDO EL PERIMETRO DE LA DEMOLICION. CUANDO LOS MUROS, QUE SEAN CONTINUACION DE OTROS, DEBA CONSERVARSE, LA DEMOLICION SE HARA A LAS DOS TERCERAS PARTES DE SU ALTURA O A LA ALTURA DE LAS CONSTRUCCIONES CONTIGUAS; TERMINANDO SU DEMOLICION SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA PROCEDIDO DE ANTEMANO AL APUNTALAMIENTO CON LA SEGURIDAD NECESARIA. HAY TIPOS DE MUROS EN QUE POR SU CALIDAD; EN ESTOS CASOS ES NECESARIO UNICAMENTE TOMAR LAS PRECAUCIONES CONCERNIENTES A LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES Y A LAS OBRAS CONTIGUAS. EL PRODUCTO DE LA DEMOLICION DEBE SER SACADO DE INMEDIATO.

LA DEMOLICION DE LOS MUROS DE TABIQUE SE PAGARA CUANDO LA ALTURA MAXIMA DE LOS MISMOS SEA DE 0.30 M. CUANDO NO PASEN DE ESTA ALTURA LA DEMOLICION SERA GRATUITA, SIEMPRE Y CUANDO EL PRODUCTO DE LA DEMOLICION QUE A FAVOR DEL CONTRATISTA.

V.1.4 DEMOLICIONES DE TECHOS.

- 1.- VIGA Y TABLA.
- 2.- DE MADERA Y BOVEDA DE LADRILLO.
- 3.- DE VIGUETAS DE FIERRO Y BOVEDA DE LADRILLO.
- 4.- DE CONCRETO ARMADO.

EN GENERAL TODOS LOS TECHOS SE LEVANTARA PRIMERO EL ENLADRILLADO, HABIENDOSE DEMOLIDO CON ANTERIORIDAD LOS PRETILES. CUANDO EXISTA ALGUN ENTREPISO SE COLOCARA EN EL UNA CAPA DE 0.10 CM. DE TIERRA DE CAMA. SE HACE HINCAPIE EN QUE ANTES DE HACER CUALQUIER DEMOLICION DE TECHOS DE LOSA DE CONCRETO ARMADO O BOVEDA CATALANA, LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES ES PRIMERO. EN LOS DOS

PRIMEROS CASOS HACIENDO UNA SELECCION DE LA MADERA PODRA SER USADA PARA ANDAMIOS, SI ASI SE ESTIPULA. EN EL TERCERO Y CUARTO CASO, POR LO QUE SE REFIERE A LAS VIGUETAS, SE HARA LA DEMOLICION PROCURANDO PROTEGERLAS EN VIRTUD DE QUE PUEDEN SER USADAS EN OTRAS OBRAS. SE TENDRA CUIDADO DE NO DAÑAR LAS LOSAS DE CONCRETO QUE DEBAN SUBSISTIR: ASI COMO NO RESENTIR OTROS ELEMENTOS QUE CONJUNTAMENTE CON LOS TECHOS NO VAYAN A DEMOLERSE, EL PRODUCTO DE LAS DEMOLICIONES QUEDA A BENEFICIO DEL CONTRATISTA, SEGUN ACUERDO.

LA DEMOLICION DE TECHOS DE CONCRETO ARMADO INCLUYENDO EL TERRADO Y ENLADRILLADO; DE TECHOS DE INCLINADOS, INCLUYENDO LA DEMOLICION DEL ENLADRILLADO; Y DE AQUELLOS TECHOS DE CONCRETO ARMADO EN CANTIDADES SUPERIORES A 15 M², SIEMPRE Y CUANDO EL MATERIAL QUEDE A FAVOR DEL CONTRATISTA. TRATANDOSE DE DEMOLICIONES EN GRANDES CANTIDADES ES NECESARIO DESARROLLAR UN ESTUDIO ESPECIAL, YA QUE EN OCACIONES ES TAL CANTIDAD DE MATERIAL RECUPERABLE, QUE EL CONTRATISTA DEBE PAGAR POR HACER LA DEMOLICION; OTRAS VECES COBRARA POR EFECTUAR DICHO TRABAJO, DEPENDIENDO DE LO ANTERIOR DE LA CANTIDAD Y DEL ESTADO DE CONSERVACION DE DICHO MATERIAL.

V.1.5 DEMOLICIONES DE PISO.

POR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LOS PISOS DE CONCRETO SIMPLE, DE MOSAICO Y DE DUELA, NO SON APROVECHABLES EN SU TOTALIDAD AL HACER LA DEMOLICION. TAMBIEN DEBE CONSIDERARSE LA DEMOLICION DEL FIRME.

V.2 MORTERO, HAMPOSTERIAS.

V.2.1 GENERALIDADES.

RECIBEN EL NOMBRE DE MORTEROS, ARGAMASAS O MEZCLAS LAS DISTINTAS COMBINACIONES DE DIVERSOS MATERIALES Y SUBSTANCIAS (AGREGADO FINO, AGUA Y AGLUTINANTE) QUE AL UNIRSE FORMAN UNA PASTA MUY MALEABLE QUE POSTERIORMENTE SE ENDURECE Y SOLIDIFICA PARA FORMAR UNA PIEDRA ARTIFICIAL, CUYAS NUEVAS CARACTERISTICAS Y CALIDADES (RESISTENCIA, FORMA, TAMAÑO, ETC.), VARIAN SEGUN SEA NECESARIO. ESTO SE LOGRA MEDIANTE UN CONTROL DE CANTIDADES Y CALIDADES DE LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN EN DICHA MEZCLA.

AGREGADO FINO:

EL AGREGADO FINO (ARENA EN SUS DIFERENTES CALIDADES Y VARIEDADES) QUE SE EMPLEE EN LA FABRICACION DE MORTEROS DEBERA ESTAR CONSTITUIDO POR FRAGMENTOS DE ROCA SANA, LOS GRANOS DEBEN SER Duros Y RESISTENTES. SE CONSIDERA COMO GRANO FINO AQUEL QUE PASA POR LA MALLA NUMERO CUATRO DE MEDIO CENTIMETRO POT LADO SI ES CUADRADA, O SU EQUIVALENTE, SI ES REDONDA. TANTO EL AGREGADO FINO COMO EL AGLUTINANTE DEBERAN SER PRODUCTOS CONOCIDOS Y HABER PASADO POR PRUEBAS DE LABORATORIO; OFICIALES O PARTICULARES, DE ENSAYE DE MATERIALES.

AGUA:

EL AGUA QUE SE EMPLEE EN LA FABRICACION DE MORTEROS DEBE SER LIMPIA, QUE NO CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN SER PERJUDICIALES. ASIMISMO DEBEN ELIMINARSE LAS AGUAS DURAS Y MATERIAS ORGANICAS, ARCILLAS, SALES Y SOBRE TODO LOS SULFATOS, GRASAS Y CLORUROS.

AGLUTINANTES:

LOS AGLUTINANTES SON AQUELLOS ELEMENTOS QUE SIRVEN PARA UNIR O REGAR EN LAS CONSTRUCCIONES Y LLEVAN A CABO SU COMETIDO MEDIANTE REACCIONES QUIMICAS EN PRESENCIA DE AGUA Y AIRE, LOS AGLUTINANTES DE MAS USO SON: CAL-GRASA, CALHIDRA Y CEMENTO, SIN OLVIDARNOS DE LAS DEMAS VARIEDADES QUE EXISTEN DE ESTOS PRODUCTOS.

V.2.2 MORTEROS.

MORTEROS AEROS:

SON AQUELLOS CUYA SOLIDIFICACION COMPLETA Y PERFECTO ENDURECIMIENTO SON LENTOS Y LO EFECTUAN POR LA ACCION DEL AIRE SOBRE ELLOS.

MORTEROS HIDRAULICOS:

SE LES CONOCE CON ESTE NOMBRE A LOS MORTEROS QUE TIENEN LA PROPIEDAD DE ENDURECERSE RAPIDAMENTE. FORMAN CONGLOMERADOS QUE ADEMAS TIENEN LAS PROPIEDADES DE FRAGUAS INDISTINTAMENTE EN EL AGUA O EN EL AIRE; LOS AGLUTINANTES QUE SE EMPLEAN ALCANZAN MAYOR RESISTENCIA QUE OBTIENEN DE PIEDRAS CALCAREAS O ARCILLOSAS QUE CONTIENEN COMO BASE PRINCIPAL CARBONATO DE CALCIO. EL AUMENTO DE ARCILLA DETERMINA QUE EL CARBONATO DE CALCIO SALGA, ESTO SIRVE PARA OBTENER UNA GRAN VARIEDAD DE PRODUCTOS HIDRAULICOS, LOS PRINCIPALES SE AGRUPAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- 1.- CALES DEBILMENTE HIDRAULICAS.
- 2.- CALES MEDIANAMENTE HIDRAULICAS.
- 3.- CALES FUERTEMENTE HIDRAULICAS.
- 4.- CEMENTOS DE FRAGUADO LENTO (PORTLAND NORMAL).
- 5.- CEMENTOS DE FRAGUADO RAPIDO.
- 6.- CEMENTOS MAGROS.
- 7.- PUZOLANAS (ELEMENTOS DE HIDRAULICIDAD).

MORTEROS DE MAMPOSTEREAR:

ES LA MEZCLA QUE SE APLICA PARA LOGRAR LA UNION SOLIDA DE DIFERENTES MATERIALES DE CONSTRUCCION.

MORTEROS DE APLANADOS:

SE ENTIENDE POR ESTE TERMINO A LA CAPA DE MEZCLA QUE SE USA PARA CUBRIR PARAMENTOS DE MUROS Y OTROS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION CON EL FIN DE PROTEGERLOS Y OBTENER LAS SUPERFICIES Y TEXTURAS DESEADAS.

MORTEROS TERCIADOS:

SON AQUELLOS MORTEROS A LOS QUE SE LES AGREGA BARRO COMUN O TIERRA DEL LUGAR, EN PROPORCION DE UN VOLUMEN DE BARRO O TIERRA POR UN VOLUMEN DE MORTERO, O BIEN, UN VOLUMEN DE BARRO O TIERRA POR DOS DE MORTERO. ESTA MEZCLA ASI OBTENIDA CONSERVA ALGUNAS PROPIEDADES HIDRAULICAS Y AUNQUE MAS POBRE, ENDURECE DEBIDAMENTE. SU EMPLEO ES YA CASI LIMITADO AL NIVEL RURAL DEPENDIENDO SU UTILIZACION DE LAS RESISTENCIAS, CALIDADES Y ECONOMIAS QUE SE NECESITEN; ADEMAS DEL GRADO DE DIFICULTAD QUE SE PRESENTE PARA LA OBTENCION DE AGLUTINANTES Y AGREGADOS EN EL LUGAR.

LOS MORTEROS MAS COMUNMENTE USADOS SON:

- 1.- CAL GRASA-ARENA-AGUA.
- 2.- CALHIDRA-ARENA-AGUA.
- 3.- CALHIDRA-CEMENTO-ARENA-AGUA.
- 4.- PLASTOCEMENTO-ARENA-AGUA.
- 5.- CEMENTO ARENA AGUA.

LAS PROPORCIONES COMUNES DE MORTEROS SON LAS SIGUIENTES:

1:2, (1:3, 1:4, 1:5, 1:6), 1:7 Y 1:8; LO QUE SIGNIFICA QUE POR UN VOLUMEN DE AGLUTINANTE DEBERAN USARSE 2, 3, 4, 5, 6, 7 Y 8 VOLUMENES DE ARENA, SEGUN SE NECESITE. LAS PROPORCIONES ENTRE PARENTESIS SON LAS MAS USUALES EN LOS

EN LOS DIFERENTES TRABAJOS DE ALBAÑILERIA.

1) MORTERO CAL-GRASA-ARENA PARA HACER ESTE MORTERO SE TOMARAN EN CUENTA;

A) APAGADO DE CAL VIVA.

B) PREPARACION DEL MORTERO.

CAL-OKIDO DE CALCIO: SU OBTENCION CONSTA DE EXTRACCION, COCCION Y APAGADO. SE OBTIENE DE PIEDRAS CALIZAS QUE SE EXTRAEN POR DIFERENTES METODOS Y DE IGUAL FORMA QUE CUALQUIER OTRA PIEDRA. SU COCCION TIENE POR OBJETO DESCOMPONER EL CARBONATO DE CALCIO EN OKIDO DE CALCIO Y EN ANHIDRIDO CARBONICO QUE SE SEPARA EN ESTADO GASEOSO QUEDANDO UNICAMENTE EL OKIDO DE CALCIO O CAL VIVA.

2) MORTERO-ARENA-AGUA:

PARA HACER ESTE TIPO DE MORTERO SE SEGUIRA EL PROCEDIMIENTO SIGUIENTE; SE MEZCLARA SOBRE UNA PLATAFORMA DE MADERA, LA CALHIDRA (PRODUCTO COMERCIAL CONOCIDO Y APROBADO HECHO A BASE DE CAL APAGADA), Y LA ARENA EN LA PROPORCION QUE SE REQUIERA, PUES MIENTRAS UN MORTERO NECESITA TENER SUFICIENTE CAL PARA ADHERIR MATERIALES, OTRO, SOLO TENDRA LA INDISPENSABLE PARA PEGAR CORRECTAMENTE EL MORTERO A LOS PARAMENTOS. ESTA OPERACION DE MEZCLADO SE HACE EN SECO, UNA VEZ QUE TENGA COLOR UNIFORME, SE LE AGRREGARA AGUA HASTA QUE TENGA CONSISTENCIA DESEADA. ESTE MORTERO PUEDE USARSE INMEDIATAMENTE. SE LE PUEDE AUMENTAR AGUA DE VEZ EN CUANDO PARA REESTITUIRLE LA QUE PIERDE POR EVAPORACION, EN AQUELLOS CASOS EN QUE EL TIEMPO DE PREPARACION Y EL DE USO NO SEAN CONTINUOS Y QUE NOTE QUE LA MEZCLA NO ES MANEJABLE. SE PODRA PREPARAR CUALQUIER TIPO DE MORTERO DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO, SIEMPRE Y CUANDO ESTE SEA PREVIAMENTE TRATADO.

3) MORTERO-CEMENTO-ARENA-AGUA.

CEMENTO: RECIBEN EL NOMBRE DE CEMENTOS LAS CALES EMINENTEMENTE HIDRAULICAS, CUYO ENDURECIMIENTO ES RAPIDO, EL CEMENTO PORTLAND NATURAL SE OBTIENE CALCINANDO PIEDRAS CALIZAS MUY ARCILLOSAS QUE CONTIENEN PROPORCIONES ADECUADAS DE CAL Y ARCILLA.

EL CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL, SE OBTIENE CALCINANDO UNA MEZCLA DE MATERIAL CALCARBO Y ARCILLOSO A TEMPERATURAS MUY ELEVADAS HASTA PRODUCIR UN CLINKER O ESCORIA POR FUSION INCIPIENTE O CONCRECION Y SUBSIGUIENTE MOLIDO HASTA LA PULVERIZACION DEL CLINKER RESULTANTE PARA FORMAR EL POLVO FINO.

LOS MORTEROS A BASE DE CAL HIDRATADA TIENEN UN FRAGUADO NOTABLEMENTE MAS LENTO QUE LOS CEMENTOS Y YESOS, CIRCUNSTANCIA MUY VENTAJOSA PARA LA MANO DE OBRA SI SE SABE APROVECHAR, YA QUE PUEDEN PREPARARSE MAYORES CANTIDADES DE MORTERO SIN CORRER EL RIESGO DE ENDURECIMIENTO PREMATURO DE LA MEZCLA ANTES DE

TERMINAR EL TRABAJO ASI MISMO, EN LOS MORTEROS DONDE INTERVIENE LA CAL HIDRATADA, SE OBTIENE MAYOR PLASTICIDAD Y SON DE FACIL MANEJO. ESTE TIPO DE MORTERO, BIEN DOSIFICADO, REPRESENTA CALIDADES DE MUCHO INTERES Y ES MUY RECOMENDABLE DEBIDO A QUE LA EXTREMA FINURA DE LA CAL HIDRATADA ES MUY APROVECHABLE EN TRES FORMAS: COMO AGLUTINANTE, COMO MATERIAL DE RELLENO Y COMO CURADO DEL MORTERO; ES DECIR, RETARDA EL FRAGUADO INICIAL DEL MORTERO, PROPORCIONANDO AL CEMENTO EL AGUA NECESARIA PARA SU REACCION QUIMICA DE HIDRATACION. EN EFECTO, LA CAL HIDRATADA PERFECTAMENTE DISTRIBUIDA EN LA MASA DEL CONCRETO Y DADO SU GRAN PODER DE ABSORCION PARA EL AGUA, RETIENE A ESTA PARA CEDERLA AL CEMENTO, VERIFICANDOSE LA COMPLETA REACCION Y OBTENIENDO EL MORTERO SU MAXIMA RESISTENCIA.

POR OTRA PARTE EN ALGUNOS CASOS LOS MORTEROS A BASE DE CAL Y CEMENTO ALCANZAN EN POCOS DIAS MAYOR RESISTENCIA, CONSIDERANDO QUE DAN EXCELENTES RESULTADOS EN OBRA QUE DEBEN SUFRIR LA ACCION DEL AGUA, SIENDO AL MISMO TIEMPO MUY RESISTENTES A LOS AGENTES ATMOSFERICOS.

PARA CONSEGUIR IMPERMEABILIDAD EN LOS MORTEROS, SE HACEN COMBINACIONES DE DOS AGLUTINANTES Y AGUA: CAL APAGADA EN PASTA O EN POLVO, O CALHIDRA CON CEMENTO. NATURALMENTE QUE TODAS LAS PROPORCIONES SE CONSIDERAN COMO IMPERMEABLES DEPENDIENDO DE LA PROPORCION ESCOGIDA.

MORTEROS DE CAL HIDRATADA-CEMENTO-AGUA PARA ASENTAR TABIQUE.

LA CAL HIDRATADA, EMPLEADA COMO AGLUTINANTE PARA ASENTAR TABIQUE, YA SEA MEZCLADA SOLA CON ARENA O BIEN EN COMBINACION CON CEMENTO CAL HIDRATADA, TIENE EL EFECTO DE AUMENTAR CONSIDERABLEMENTE LA PLASTICIDAD DEL MORTERO, RETARDANDO A LA VEZ EL FRAGUADO DANDO MAYOR TIEMPO AL OPERARIO PARA HACER UN TRABAJO MAS EFECTIVO AUMENTANDO DEL 10% AL 25% LA EFICIENCIA.

MORTERO 1

100 KG DE CEMENTO.

300 LT DE AGUA.

TRABAJO EN 10 H.: 1.6 M³.

MORTERO 2

20 KG DE CAL HIDRATADA.

50 KG DE CEMENTO.

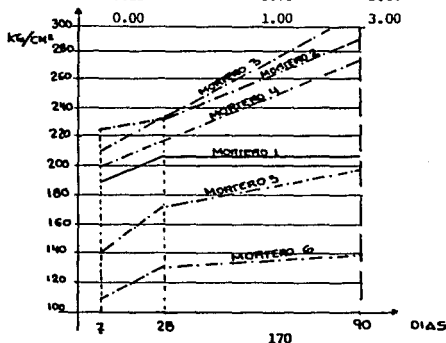
300 LT DE AGUA.

TRABAJO EN 10 H: 2.2 M³.

LA RESISTENCIA DEL MORTERO NUMERO 2 ES MAYOR QUE LA DEL NUMERO 1, Y ESTO DEBIDO A QUE EL CEMENTO DEL MORTERO RECIBE MAYOR CANTIDAD DE AGUA POR CONDUCTO DE LA CAL HIDRATADA. EL MORTERO NUMERO DOS SE RECOMIENDA PARA LOS SOTANOS Y PRIMEROS PISOS DONDE PUEDE HABER ALGO DE HUMEDAD: PARA LOS PISOS SUPERIORES SE RECOMIENDA COMO SUFICIENTE EL MORTERO DE CAL HIDRATADA Y ARENA SOLA, SIENDO LA PROPORCION COMO SIGUE: UNA PARTE EN VOLUMEN DE CAL HIDRATADA PARA 4 A 6 PARTES DE ARENA, DEPENDIENDO ESA PROPORCION DE LA CLASE DE MORTERO QUE SE DESEE OBTENER, PUES, MAYOR PROPORCION DE CAL HIDRATADA DA MAYOR PLASTICIDAD AL MISMO, CORRESPONDIENDO A UNA ECONOMIA EN LA MANO DE OBRA.

PARA DARSE CUENTA DE LA IMPORTANCIA DEL PAPEL QUE DESEMPEÑA LA CAL HIDRATADA EN LOS MORTEROS EN LA MAMPOSTERIA DE TABIQUE, SE ACOMPAÑA LA GRAFICA DE RESISTENCIAS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS CIENTIFICAMENTE EN LA UNIVERSIDAD NORTEAMERICANA DE COLUMBIA, EN LA QUE SE EXPERIMENTARON PARA MAMPOSTERIAS DE ESTA CLASE, SEIS MORTEROS CON PROPORCIONES VARIABLES DE CEMENTO Y CAL HIDRATADA, PERO TODOS EL LA RELACION DE UNO, MATERIAL AGLUTINANTE POR TRES DE ARENA EN VOLUMEN.

MORTERO	CEMENTO	CAL-HIDRATADA	ARENA
1	1.00	0.00	3.00
2	0.85	0.15	3.00
3	0.75	0.25	3.00
4	0.50	0.50	3.00
5	0.25	0.75	3.00
6	0.00	1.00	3.00



EN LA GRAFICA ANTERIOR PUEDE VERSE QUE EL MORTERO No.1 DE CEMENTO PURO, ALCANZO A LOS SIETE DIAS UNA RESISTENCIA DE 187 KG/CM², SUBIENDO A LOS 28 A 200 KILOS Y ESTA RESISTENCIA LA CONSERVA HASTA LOS 90, SIN AUMENTO APRECIABLE.

LOS MORTEROS 2,3 Y 4 EN LOS QUE SE SUBSTITUYO EN VOLUMEN EL 15, 25 Y 50% DE CEMENTO POR CAL HIDRATADA, ACUSAN MAYOR RESISTENCIA QUE EL MORTERO No.1 Y ES DE VERSE LA REGULARIDAD EN LA MARCHA ASCENDENTE DE LA CURVA DE RESISTENCIA.

EL MORTERO 5, CON 25% DE CEMENTO Y 75% DE CAL HIDRATADA, CASI ALCANZA A LOS NOVENTA DIAS LA RESISTENCIA DEL MORTERO No.1 (191 KILOS) Y RESPECTO AL No.6, DE PURA CAL HIDRATADA LO VEMOS A LOS NOVENTA DIAS LLEGANDO A 137 KILOS, RESISTENCIA MAS QUE SUFICIENTE PARA TABIQUE COMUN EN PLAZA QUE SOLO RESISTE 100KG/CM².

SE RECOMIENDA HACER EL MORTERO COMO 12 HORAS ANTES DE USARLO, PREFIRIENDO PREFIRIENDO DAR ESTE REPOSO DURANTE LAS NOCHES PARA PROTEGERLO DE LA ACCION DEL CALOR SOLAR. ESTE REPOSO INFLUYE GRANDEMENTE PARA AUMENTAR LA PLASTICIDAD.

ES IMPORTANTE LA ELECCION DE LA ARENA POR USARSE, DEBIENDO SER ANGULOSA Y LIBRE DE LAMA. EL TABIQUE DEBE MOJARSE BIEN PARA QUE NO ABSORBA AGUA DEL MORTERO. CON UN M³ DE MORTERO SE ASIENTAN 1250 TABIQUES, O BIEN CON 800 LITROS DE MORTERO SE PEGAN 1000 TABIQUES.

MORTEROS DE CAL HIDRATADA-CEMENTO-ARENA-AGUA PARA LA COLOCACION DE MOSAICOS, AZULEJOS Y CERAMICA.

EN TODOS ESTOS TRABAJOS EL EMPLEO DEL MORTERO COMBINADO DE CEMENTO Y CAL HIDRATADA SE IMPONE NECESARIAMENTE. DISPONIENDO EL OPERARIO DE UN MORTERO EXCESIVAMENTE PLASTICO Y DE FRAGUADO INICIAL LENTO, EN TRABAJOS DE COLOCACION SE SIMPLIFICA ENORMEMENTE, EVITANDOSE A LA VEZ LOS DEFECTOS GRAVES QUE HOY SE NOTAN CON EL EMPLEO DEL CEMENTO UNICAMENTE.

ESTOS DEFECTOS QUE SE TRADUCEN EN QUE LAS PIEZAS SE VAN AFLOJANDO CON EL TIEMPO, SE DEBEN A QUE, CON EL CEMENTO SOLO, EL MORTERO RESULTA DEMASIADO ESPESO E INTRATABLE CUANDO LLEVA LA CANTIDAD DE AGUA ESTRICTA PARA OBTENER SU MAXIMO DE RESISTENCIA, VIENDOSE EL OPERARIO EN LA NECESIDAD DE EMPLEARLO AGUADO Y BIEN SABIDO ES, LO MUY PERJUDICIAL QUE RESULTA ESTO ULTIMO, PORQUE BAJA CONSIDERABLEMENTE SU FUERZA ADHERENTE Y ADEMAS EL AGUA LIBRE SEGREGA LOS MATERIALES DEL MORTERO, ARRASTRANDO LO FINO A LA PARTE BAJA DE LA PIEZA POR COLOCAR Y QUEDANDO LA SUPERIOR CON MORTERO MUY POBRE.

CON EL EMPLEO DEL MORTERO CON CEMENTO Y CAL HIDRATADA SE ASEGURA LA ADHERENCIA PERMANENTE DE LAS PIEZAS Y SE CONSIGUE UNA ECONOMIA MUY CONSIDERABLE

LA PROPORCION RECOMENDABLE PARA ESTOS TRABAJOS, EN VOLUMEN, ES:

- 1 PARTE DE CEMENTO.
- 1 PARTE DE CAL HIDRATADA.
- 4 PARTES DE ARENA BIEN FINA.

MORTEROS DE CAL HIDRATADA-CEMENTO-AGUA-ARENA PARA APLANADOS.

COMO SE HA DICHO, LA CAL HIDRATADA AUMENTA LA PLASTICIDAD DE LOS MORTEROS, FACILITANDO LA MANO DE OBRA Y RETARDANDO EL FRAGUADO, CIRCUNSTANCIAS MUY IMPORTANTES EN EL TRABAJO DE APLANADOS. ADEMAS SE PRESTA ESPECIALMENTE PARA ESTOS TRABAJOS DEBIDO A QUE LA MEZCLA SE HACE EN SECO, Y POR LO TANTO MUY INTIMAMENTE, LO QUE GARANTIZA LA UNIFORMIDAD DE LOS TRABAJOS. HACE A LOS APLANADOS IMPERMEABLES, QUITANDO POR ESTO LAS EFLORESCIENCIAS DE SALITRE. CON SU EMPLEO QUEDAN EN LO ABSOLUTO ELIMINADAS LAS PALOMAS, O SEA PORCICOCIONES DE CAL VIVA QUE AL HIDRATARSE CON EL TIEMPO HACEN VERDADERAS EXPLOSIONES DESTRUYENDO LOS APLANADOS. SU FACIL MANEJO REDUCE LA MANO DE OBRA, DONDE DICHO FACTOR REPRESENTA EL 70% DE COSTO TOTAL DEL APLANADO.

TABLA PARA APLANADOS.

OBJETO	CAL HIDRATADA	CEMENTO PORTLAND	ARENA FINA	ARENA GRUESA	MARMOL # O GRUESO
APLANADO INTERIOR	1	---	3 A 6	---	---
APLANADO EXTERIOR	1	1	-----	---	5 A 8
REPELLADO FINO	1	1	3	---	---
REPELLADO GRUESO	1	---	-----	---	3 A 6
APLANADO MARMOL.	1	---	-----	2 A 3	---

PARA EVITAR AGRIETAMIENTOS, LAS PARTES MUY EXPUESTAS A LA INTEMPERIE NO DEBEN RECIBIR APLANADOS RICOS EN CAL. PARA CONSEGUIR MAXIMA PLASTICIDAD EN EL MORTERO DE CAL HIDRATADA SOLA, SE RECOMIENDA, COMO YA SE DIJO, DEJAR REPOSAR EL MORTERO UNAS DOCE HORAS ANTES DE USARLO, EVITANDO EL CALOR DEL SOL.

A LOS APLANADOS RECIEN TERMINADOS CONVIENE PROTEGERLOS CONTRA LOS RAYOS DEL SOL, LAS HELADAS Y LAS CORRIENTES DE AIRE.

TODO APLANADO DEBERA SECARSE UNOS DIAS ANTES DE HACER EL ENLUCIDO.

SE RECOMIENDA LIMPIAR Y HUMEDECER PERFECTAMENTE BIEN EL MURO SOBRE EL CUAL SE VA APLICAR PARA EVITAR QUE ABSORBA DEL MORTERO EL AGUA QUE ESTE REQUIERE PARA SU COMPLETO ENDURECIMIENTO.

HAY QUE EVITAR EL EMPLEO DE TODA CLASE DE ACIDOS PARA LOS APLANADOS A BASE DE CAL HIDRATADA, PUES LOS ATACAN, AUN EN SOLUCION DILUIDA; LO MISMO QUE EL CARBONATO DE SOSA, QUE MUCHAS VECES SE EMPLEA PARA ACELERAR EL FRAGUADO. EN GENERAL TODAS LAS SALES ALCALINAS SON MALAS PARA ESTOS MORTEROS. CON UN METRO CUBICO DE MORTERO SE HACEN 66 M² DE APLANADO DE 14 MM. O BIEN, PARA HACER UN METRO CUADRADO DE APLANADO DE 15 MM, SE NECESITAN 15 L. DE MORTERO.

MORTERO PLASTO CEMENTO-ARENA-AGUA.

PARA PREPARAR ESTE MORTERO SE SIGUE EXACTAMENTE EL MISMO PROCEDIMIENTO ANTERIOR, CON LA UNICA DIFERENCIA DE QUE NO PODRA USARSE EL MORTERO VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE HABERSELE AGREGADO AGUA A LA MEZCLA EN SECO.

MORTERO CEMENTO-ARENA-AGUA.

PARA LA PREPARACION DE ESTE MORTERO SE SEGUIRA TAMBIEN EL PROCEDIMIENTO EXPLICADO ANTERIORMENTE (CALHIDRA-ARENA), SOLO QUE UNA VEZ MEZCLADOS LOS DOS MATERIALES Y HABIENDOSELES AGREGADO AGUA, HASTA TENER UNA MEZCLA MANEJABLE, DEBERA USARSE DE INMEDIATO, PROCURANDO QUE SE AGOTE EN EL TERMINO NO MAYOR DE TRES HORAS Y POR NINGUN MOTIVO, UNA VEZ PREPARADO EL MORTERO, SE PERMITIRA REFUMEDERLO.

PASTAS:

LAS PASTAS SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE, EN EL RECUBRIMIENTO DE FACHADAS, Y SON MORTEROS EN LOS CUALES EL AGREGADO FINO, GENERALMENTE, ES GRANO DE MARMOL EN SUS DIFERENTES GRADUACIONES. EL AGLUTINANTE QUE GENERALMENTE SE EMPLEA, ES CALHIDRA O CEMENTO BLANCO, CASI SIEMPRE SE ADICIONA AL MORTERO, ADEMAS DEL AGUA, COLOR MINERAL Y ALGUN IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, DEL CUAL ES INDISPENSABLE CONOCER SU EFICACIA. LAS PASTAS SERAN APLICADAS SOBRE APLANADOS PREVIA Y PERFECTAMENTE BIEN MOJADOS; DEBE GARANTIZARSE SU IMPERMEABILIDAD, SU COLOR UNIFORME Y DEBERAN TENER UN ESPESOR MINIMO DE TRES MILIMETROS.

LECHADAS DE CEMENTO:

LA LECHADA DE CEMENTO SE PREPARA MEZCLANDO AGUA LIMPIA CON CEMENTO (GRIS O BLANCO) EN UNA PROPORCION DE 25 L. DE AGUA, COMO MAXIMO, POR UN BULTO DE CEMENTO DE 50 KG.

LA MEZCLA ASI PREPARADA DEBE USARSE DURANTE 20 MINUTOS, COMO MAXIMO; DESPUES DE HABERSE EMPEZADO A PREPARAR LA MEZCLA; PASADO ESTE TIEMPO, EMPIEZA A ENDURECERSE Y NO DEBE AUMENTARSELE AGUA A MEZCLAS SEMIENDURECIDAS, PARA EL ESTUDIO DE LOS MORTEROS PARTIMOS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN DIFERENTES PRUEBAS

SOBRE LECHADAS.

PRUEBA No	CEMENTOS GRAMOS	CEMENTOS CM ³	AGUA CM ³	LECHADA CM ³	LECHADA M ³	CEMENTO KG/M ³
1	50	35	25	37.5	1.000	1.335
2	50	34	25	38.5	1.000	1.300
3	50	34	30	42.0	1.000	1.190

BASADOS EN LOS DATOS OBTENIDOS EN LA SEGUNDA PRUEBA DE LA TABLA ANTERIOR, CONSIDERAMOS PARA TRABAJOS DE ALBAÑILERIA UNA LECHADA EN LA QUE TENGAMOS 1.300 KG POR M³ O 1.300 KG. DE CEMENTO POR LITRO.

CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGLUTINANTE NECESARIO PARA ELABORAR 1 M³ DE MORTERO CEMENTO-ARENA-AGUA:

PARTIREMOS DE LA FORMULA DE GUILLETTE HANDBOOK OF COST DATE CONCRET CONSTRUCTOR

$$N = 1.000 / (1.1ns + (P-0.9nsv))$$

DONDE: N= NUMERO DE SACOS DE CEMENTO POR M³ DE MORTERO.

n= NUMERO DE L. DE ARENA POR SACO.

s= PARTES DE ARENA POR CADA PARTE DE CEMENTO.

v= % DE VACIOS EN LA ARENA SECA.

P= NUMERO DE LITROS DE LECHADA POR SACO DE CEMENTO.

1.1 y 0.9= COEFICIENTES.

TOMAREMOS PARA (P) UN VALOR DE 38.5 L DE LECHADA POR SACO DE CEMENTO DE 50 KG (PRUEBA NUMERO DOS DE LA TABLA ANTERIOR). SI EL PRODUCTO 0.9 nsv ES MAYOR QUE (P), QUIERE DECIR QUE EL VOLUMEN DE LA LECHADA DE CEMENTO ES MENOR QUE EL VOLUMEN DE LOS VACIOS DE LA ARENA POR LO CUAL SE DESECHA EL TERMINO P-0.9nsv. (DE TODAS LAS PROPORCIONES ESTUDIADAS SOLO EN LA PRIMERA (1:2) NO SE DESECHA EL TERMINO ANTES MENCIONADO).

EJEMPLOS:

PARA MORTERO CEMENTO-ARENA-AGUA EN LA PROPORCION 1:2 TENEMOS;

$$n = 33$$

$$P = 38.5$$

$$s = 2$$

$$v = 0.40$$

$$N = 1000 / (11 \times 33 \times 2 + (38.5 - 0.9 \times 33 \times 2 \times 0.40))$$

$$0.9 nsv = 0.9 \times 33 \times 2 \times 0.40 = 23.76 \text{ MENOR QUE } 38.5$$

$$N = 1000 / (36.30 \times 2 + (38.5 - 23.76)) = 11.45 \text{ SACOS.}$$

TOMANDO EN CUENTA SACOS DE CEMENTO DE 50 KG. ASI COMO UN DESPERDICIO DE 10 KG., TENEMOS:

$$11.45 \times 50 + 10 = 582.50 \text{ kg.} = 0.583 \text{ TON.}$$

PARA MORTERO CEMENTO-ARENA-AGUA EN LA PROPORCION 1:8, TENEMOS:

$$n=33$$

$$P=38.5$$

$$s=8$$

$$v=0.40$$

$$N = 1000 / (1.1 \times 33 \times 8 + (38.5 - 0.9 \times 33 \times 8 \times 0.40))$$

$$0.9 nsv = 0.9 \times 33 \times 8 \times 0.40 = 95.04 \text{ MAYOR QUE } 38.5$$

$$N = 1000 / (1.1 \times 33 \times 6) = 3.44 \text{ SACOS ES TAMBIEN KG. DE DESPERDICIO.}$$

TOMANDO EN CUENTA SACOS DE 50 KG. ASI COMO UN DESPERDICIO DE 10 KG., TENEMOS: 2% DEL TOTAL $3.44 \times 50 = 172.00 + 10 = 182 \text{ KG.} = 0.182 \text{ TON.}$

(SE ESCOGERON COMO EJEMPLOS LAS PROPORCIONES 1:2 Y 1:8 POR CONSIDERAR QUE EN ESTOS SE VE CIARAMENTE LA VARIACION DEL TERMINO $P - 0.9 nsv$), APLICANDO LA FORMULA EN GENERAL, PARA LAS DIFERENTES PROPORCIONES DE MORTERO CEMENTO ARENA AGUA, PODEMOS RESUMIR LOS DATOS EN EL CUADRO SIGUIENTE:

PROPORCION	$1.1nsv + (P - 0.9nsv)$	$1000 / (1.1nsv + (P - 0.9nsv))$	CEMENTO (KG/M ³)	DESPERDICIO CEMENTO KG.	TOTAL CEMENTO (TON/M ³)	TOTAL CEMENTO (TON/M ³)	ARENA (M ³)	AGUA (M ³)
1:2	87.34	11.45	572.50	10.00	582.50	0.583	0.996	0.268
1:3	111.76	8.95	447.50	10.00	457.50	0.458	1.109	0.252
1:4	145.20	6.89	344.50	10.00	354.50	0.355	1.179	0.243
1:5	181.50	5.51	275.50	10.00	285.50	0.286	1.224	0.237
1:6	217.80	4.59	229.50	10.00	239.50	0.240	1.256	0.233
1:7	254.10	3.94	197.00	10.00	207.00	0.207	1.279	0.229
1:8	290.40	3.44	172.00	10.00	182.00	0.182	1.298	0.227

EL ESTUDIO DE CANTIDADES DE MATERIAL NECESARIO PARA ELABORAR UN METRO CUBICO DE MORTERO SE HA DESARROLLADO EN FORMA VOLUMETRICA. PUEDE HACERSE ESTE MISMO ESTUDIO TOMANDOSE EN CUENTA LOS PESOS ESPECIFICOS DE LOS DISTINTOS MATERIALES QUE INTERVIENEN EN EL ESTUDIO ANTES MENCIONADO. EN ESTAS CONDICIONES SE TENDRIAN LAS CANTIDADES NECESARIAS PARA ELABORAR UN METRO CUBICO DE MORTERO, TANTO EN PESO COMO EN VOLUMEN.

V.2.3 MAMPOSTERIAS.

LOS CIMIENTOS Y MUROS DE PIEDRA DEBEN SER CONSTRUIDOS DE ACUERDO CON LAS DIMENSIONES QUE DEN LOS CALCULOS Y CON PIEDRA BRAZA LIMPIA, SIN LABRAR; POR NINGUN MOTIVO DEBE USARSE AQUELLA DEMASIADO POROSA (LA LLAMADA COMUNMENTE CHINA). CON RESPECTO A LA FORMA DE LA PIEDRA, DEBE RECHAZARSE LA QUE TENGA FORMA DE LAJA.

ESTE TIPO DE CIMENTACION SE EMPLEA GENERALMENTE PARA CONSTRUCCIONES DE CARGA REDUCIDA, LA PROFUNDIDAD DEL DESPLANTE DEL CIMIENTO DEBE SER POR LO MENOS DE 60 CM. PARA CONSTRUCCIONES LIGERAS Y 50 CM. PARA BARDAS, CONSIDERANDO QUE YA SE QUITO LA CAPA DE TERRENO FIRME. EN CUANTO AL ANCHO DEL CIMIENTO EN LA PARTE INFERIOR (BASE) NO ES ACONSEJABLE CONSTRUIRLOS MAYORES DE 1.20 M. DEBEIDO A QUE SE INCREMENTARA EL PESO PROPIO DEL CIMIENTO, PERJUDICANDO LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO, POR LO CUAL ES ACONSEJABLE EMPLEAR EN ESTOS CASOS OTRO TIPO DE CIMENTACION.

EL ANCHO DEL CIMIENTO EN LA PARTE SUPERIOR (CORONA) NO DEBERA SER MENOR DE 0.30 M. Y DEPENDERA DEL ESPESOR DEL MURO O CADENA QUE VAYA A SOPORTAR; LAS CEPAS SE EXCAVARAN 10 CM. MAS ANCHAS QUE LAS DIMENSIONES DE LOS CIMIENTOS PARA QUE LOS OPERARIOS PUEDAN TRABAJAR SIN DIFICULTAD. EN TERRENOS TEPETATOSOS O DUROS PUEDE PRESCINDIRSE DE ESTA RECOMENDACION. EN TERRENOS CON PENDIENTE LAS CEPAS SE HARAN ESCALONADAS Y A NIVEL.

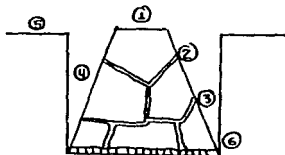
AL COMENZAR LOS CIMIENTOS DEBERA EXIGIRSE QUE SE MOJE LA PIEDRA PARA QUE ESTA NO ABSORVA LA HUMEDAD DEL MORTERO; ASIMISMO, DEBERA VIGILARSE EL PERFECTO CUATRAPEO PARA OBTENER UN AMARRE PERFECTO. LA MAYOR DIMENSION DE LAS PIEDRAS DEBERA IR COLOCADA EN SENTIDO TRANSVERSAL AL EJE DEL CIMIENTO, PROCURANDO QUE TODA LA PIEDRA GRANDE QUEDE EN LA PARTE INFERIOR Y LA CHICA EN LA PARTE SUPERIOR. DEBEN ELIMINARSE TODOS AQUELLOS HUECOS QUE QUEDEN ENTRE PIEDRA Y PIEDRA, HACIENDOLAS QUEDAR SOLIDAMENTE UNIDAS CON MORTERO FRESCO Y METIENDO PIEDRA CHICA (PEQUEÑAS LAJAS) QUE SIRVAN DE CUÑAS DONDE SE NECESITEN.

SIN EMBARGO, EL ACUÑAMIENTO DEBE EVITARSE EN LO POSIBLE, PUES CONSTITUYE UN

DEFECTO DE CONSTRUCCION; LA BUENA MAMPOSTERIA ES AQUELLA DONDE LA PIEDRA ASIENTA UNA SOBRE OTRA EN TODO SU LECHO, ESTABLECIENDO UNA JUNTA DE MORTERO DE BUENA CALIDAD, Y CANTIDAD INDISPENSABLE Y SUFICIENTE. PARA LOGRAR PERFECTAS ADHERENCIAS LAS JUNTAS NO DEBERAN SER MAYORES A 2.5 CM. EN AQUELLAS PARTES DONDE PASE ALGUN TUBO DE ALBAÑAL POR LA MAMPOSTERIA, ES INDISPENSABLE HACER CAJAS CON LA MISMA PIEDRA, PARA EVITAR CUALQUIER ASENTAMIENTO Y ROMPA EL ALBAÑAL. SE PUEDE LOGRAR LO ANTERIOR DEJANDO ESPACIO LIBRE ENTRE TUBO Y PIEDRA.

EN AQUELLOS CASOS EN QUE LOS CIMIENTOS TENGAN CARAS NATURALES, ES DECIR, DONDE QUEDE LA MAMPOSTERIA APARENTE, SE ESCOGERAN AQUELLAS PIEDRAS QUE SATISFAGAN ESTA NECESIDAD. DEBERAN VIGILARSE LOS ANGULOS DE LAS CARAS INCLINADAS. CON RELACION A LA HORIZONTAL NO SERAN NUNCA MENORES DE 45° A 60° SI EL MORTERO QUE SE USA EN EL MAMPOSTEO ES CEMENTO-ARENA (O SIMILAR). RESPECTIVAMENTE. TEORICAMENTE EL ANGULO DE 45° ES SUFICIENTE, SIEMPRE Y CUANDO EL MORTERO UTILIZADO SEA A BASE DE CEMENTO O PLASTOCEMENTO, PERO SE LE EVITA POR EL PELIGRO DE QUE EL ANGULO DE ASIEN TO HAGA FALLAR POR ESFUERZO CORTANTE, SIENDO GENERALMENTE ADOPTADO EL DE 60°. LA ADQUISICION DE LA PIEDRA PARA MAMPOSTEAR SE CONSIDERA GENERALMENTE POR M³, MEDIDA EN EL CAMION QUE LA SURTE; PUEDE SER TAMBIEN CONTRATADA POR PESO, SIENDO NECESARIO OBSERVAR QUE POR NINGUN MOTIVO DEBEN ACEPTARSE PIEDRAS MAYORES DE 50 KG. NI MENORES DE 15, OBSERVANDOSE LO YA EXPLICADO CON ANTERIORIDAD.

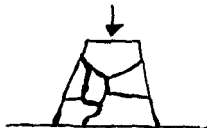
FORMA DE COLOCAR LA PIEDRA BRAZA DE UN CIMIENTO.



- 1.- CORONA DEL CIMIENTO.
- 2.- JUNTA DE MORTERO.
- 3.- ESCARPIO.
- 4.- PIEDRA BRAZA.
- 5.- NIVEL DEL TERRENO.
- 6.- PLANTILLA DE PEDACERIA.



CIMIENTO POCO COMUN



FORMA CORRECTA, NO HAY CONTINUIDAD DE JUNTAS Y DEBIDO A ESO LAS PIEDRAS PERMANECEN EN SU SITIO ORIGINAL.

V.3 ACABADOS.

V.3.1 APLANADOS.

REPELLADOS DE MEZCLA:

EL REPELLADO ES UN RECUBRIMIENTO TOSCO QUE SE DA A LOS MUROS, COMO BASE PARA APLICAR EL APLANADO FINO, O LA PASTA, O EL RECUBRIMIENTO DE ACABADO QUE REQUIERA. CONSISTE EN APLICAR DIRECTAMENTE SOBRE EL MURO, EL MORTERO QUE SE DESEE UTILIZAR (PUDIENDO SER CUALQUIER TIPO DE MORTERO DE LOS YA ANTES MENCIONADOS). EL MURO DEBE ESTAR PERFECTAMENTE MOJADO ANTES DE APLICAR EL REPELLADO PARA EVITAR QUE ABSORVA EL AGUA EL MORTERO Y ESTE SE DESPRENDA. EL MORTERO DEBE IRSE EMPAREJANDO O ALISANDO CON UNA REGLA. EVITANDO REPELLADOS DEMASIADO GRUESOS, CUANDO MUCHO DEBE PERMITIRSE 2 CM. DE ESPESOR.

CUANDO SE DESEE REPELLAR SUPERFICIES DE CONCRETO, ESTAS DEBEN PICARSE CON ANTICIPACION PARA LOGRAR ADHERENCIA PERFECTA. DE TODOS LOS MORTEROS ANTES MENCIONADOS, DE PREFERENCIA DEBE ESCOGERSE AQUEL QUE ES LA BASE DE CAL-GRASA APAGADA Y ARENA, Y EL DE CALHIDRA-ARENA, AGREGANDOSELES UN POCO DE CEMENTO PARA MAYOR CONSISTENCIA. LA PREFERENCIA POR ESTOS DOS MORTEROS SE DEBE A QUE ASI LOS REPELLADOS PRESENTAN MAYOR RESISTENCIA A LA INTemperIE. TODOS LOS DEMAS TIENEN EL INCONVENIENTE DE QUE SE AGRIETAN FACILMENTE CON LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA.

APLANADOS DE MEZCLA:

EL APLANADO SE EJECUTA SOBRE UN REPELLADO, QUE DEBE ESTAR SUFICIENTEMENTE MOJADO PARA EVITAR AGRIETAMIENTOS, USANDO EN LA OPERACION FINAL ARENA CERNIDA, APLANANDO CON PLANA DE MADERA PARA LOGRAR UNA TEXTURA ADECUADA Y UNIFORME DEBE VIGILARSE QUE LAS ESQUINAS QUEDEN REDONDEADAS (BOLEADOS) PARA EVITAR DETERIORES POR SER UNA SECUENCIA CONTINUA DEL REPELLADO, DEBE OBSERVARSE LO QUE SE DIJO CON ANTERIORIDAD SOBRE ESTE.

CUANDO SE NECESITE APLANAR VOLADOS, SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO DE DEJAR GOTEROS EN LA ORILLA DEL VOLADO, PARA EVITAR QUE SE FILTRE EL AGUA; ASIMISMO, DEBE REDOBLARSE LA VIGILANCIA EN EL PICADO DE LA SUPERFICIE POR APLANAR.

APLANADO PULIDO:

EL PULIDO ES UN ACABADO MAS FINO Y SE DA SOBRE EL REPELLADO DE MEZCLA BIEN MOJADO, CONSISTE EN DAR UNA TERMINACION DE CEMENTO, ROSEADO DIRECTAMENTE LA SUPERFICIE POR FULIR Y DANDOLE UN ACABADO CON CUCHARA O UNA LLANA METALICA, PARA LOGRAR UNA SUPERFICIE TERSA. PUEDE ADEMAS RAYARSE VERTICAL U HORIZONTALMEN

TE A CAD 40 O 50 CM. CON EL OBJETO DE EVITAR GRIETAS. EN LAS OPERACIONES ANTES MENCIONADAS DEBEN VIGILARSE QUE DURANTE EL SECADO DEL REPELLADO, DEL APLANADO Y DEL PULIDO, SE TENGA EL CUIDADO DE MOJAR 2 O 3 VECES LAS SUPERFICIES RECIENTE TRABAJADAS CON EL OBJETO DE REPONER EL AGUA EVAPORADA Y EVITAR GRIETAS.

EMBOQUILLADOS:

EL EMBOQUILLADO PUEDE HACERSE CON CUALQUIER TIPO DE MORTERO, EN LAS MOCHETAS Y CERRAMIENTOS DONDE SE HAYA REPELLADO O APLANADO. LAS ARISTAS DEBEN SER FRANCAS, A PLOMO, A NIVEL, BOLEADAS O VIVAS. DEBEN VIGILARSE TODOS LOS PEQUEÑOS RINCONES DE LA UNION ENTRE LOS CONTRAMARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS, EVITANDO QUE QUEDEN HOQUEDADES POR DONDE PUEDA FILTRARSE EL AGUA, PRODUCIENDO HUMEDADES.

APLANADOS DE PASTA:

LA PASTA EN FACHADAS, COMO ACABADO FINAL DE UN MURO QUE PREVIAMENTE SE HA REPELLADO, CONSISTE EN APLICAR, CON UN ESPESOR MAXIMO DE 5 MM., UNA MEZCLA COMPUESTA POR; CALHIDRA CEMENTO BLANCO, GRANO DE MARMOL FINO Y GRUESO, Y COLORANTE MINERAL. EL REPELLADO DEBERA ESTAR PERFECTAMENTE MOJADO PARA EVITAR QUE SE DESPRENDA LA PASTA UNA VEZ APLICADA.

LA PASTA DEBERA SER IMPERMEABLE Y DE COLOR PERFECTAMENTE UNIFORME; PARA LOGRAR LO PRIMERO, BASTA AGREGARLE CUALQUIERA DE LOS IMPERMEABILIZANTES INTEGRALES QUE PREVIAMENTE SEAN APROBADOS POR EL LABORATORIO DE LA DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS. LA APROBACION DE LOS INGREDIENTES QUE INTERVENDRAN EN LA ELABORACION, ACABADO Y COLORACION DE LA PASTA ESTARA A CARGO DEL SUPERVISOR, QUE EXIGIRA QUE SE COLOQUEN VARIOS TIPOS DE MUESTRAS DIRECTAMENTE EN LA OBRA; ESTAS DEBERAN PERMANECER HASTA QUE CONCLUYAN LOS TRABAJOS, UNA VEZ ESCOGIDA LA MUESTRA SE PROCEDE A LA ELABORACION DE LA PASTA EN SU TOTALIDAD, SI ES POSIBLE (PARA EVITAR DIFERENCIAS). DEBE BATIRSE LO SUFICIENTE PARA LOGRAR UNA REVOLUTURA LO MAS UNIFORME PERFECTA QUE SE PUEDA, ESTA MEZCLA ASI OBTENIDA SE DEJARA REPOSAR POR LO MENOS 24 H. ANTES DE USARSE. SE CUIDARA QUE EL ESPESOR NOSEA MAYOR DE UN CM. NI MENOR DE 0.5 CM. LAS ARISTAS DEBEN TENER UN TERMINADO BOLEADO (REDONDEADO) PARA EVITAR QUE SE DESPOSTILLEN.

V.3.2 RECUBRIMIENTOS.

REVESTIMIENTOS Y LAMBRINES:

LA FINALIDAD PRINCIPAL DE LOS LAMBRINES ES LA DE PROTEGER AL MURO Y AYUDAR A LA LIMPIEZA Y CONSERVACION DEL MISMO; PUEDEN SER DE CEMENTO PULIDO, DE MOSAICO

(LISO O MARMOLEADO), DE GRANITO, AZULEJO ETC.

LAMBRIN DE CEMENTO PULIDO:

SE HARA SOBRE MUROS QUE PREVIAMENTE SE HAYAN MOJADO. PRIMERO SE APLICA UN APLANADO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, EL ESPESOR MAXIMO DE ESTE APLANADO DEBERA SER DE 3 CM. EL ACABADO FINAL SE HARA PULIENDO CON LIANA METALICA. TODA LA SUPERFICIE DE BERA QUEDAR A RIGUROSO PLOMO, EVITANDO ASPEREZAS. ES MUY CONVENIENTE, PARA EVITAR QUE EL PULIDO DE CEMENTO DE PARTA, HACER JUNTAS, O SENCILLAMENTE, RAYARLO FORMANDO CUADROS, CON LO QUE SE EVITA, EN GRAN PARTE, QUE SE AGRIETE POR LA DILATACION DEL MORTERO.

LAMBRIN DE AZULEJO:

CINTILLA VIDRIADA DE 2x6x20 CM. EL AZULEJO QUE DEBE USARSE EN LOS LAMBRINES PUEDE SER DEL PAIS O IMPORTADO, DE 10x10, 11x11 O 15x15 CM. BLANCO DE COLOR, DE PRIMERA O DE SEGUNDA; DEBE VIGILARSE LA UNIFORMIDAD EN EL COLOR O EL TAMAÑO, PUEDE COLOCARSE INDISTINTAMENTE SOBRE MUROS O COLUMNAS. EL MORTERO QUE GENERALMENTE SE USA ES EL DE CEMENTO ARENA EN PROPORCION 1:4, CON UN ESPESOR DE 2 CM. PICANDOLO CON CUCHARA PARA EVITAR LOS HUECOS, LA ARENA DEBE SER FINA O, EN SU DEFECTO, CERENIDA. SE PROCURARA QUE EL MORTERO SEA LO MAS SECO POSIBLE. ANTES DE COLOCAR EL AZULEJO DEBE EMPAPARSE EL MURO O LA COLUMNA, ASI COMO TENER EL AZULEJO SUMERGIDO EN AGUA HASTA SU SATURACION, (12 H. ANTES DE SER COLOCADO ES SUFICIENTE), PARA QUE NO ABSORBA EL AGUA DEL MORTERO. LAS HILADAS PUEDEN COLOCARSE CUATRAPEADAS, CARTABON, O AL HILO, SIENDO ESTA ULTIMA LA MAS ACEPTADA. DEBEN VIGILARSE LOS PAÑOS QUE SERVIRAN DE BASE, ASEGURANDOSE QUE LAS SUPERFICIES POR REVESTIR QUEDEN A PLOMO. PROCURANDOSE QUE LAS JUNTAS QUEDEN UNIFORMES CON ESPESOR APROXIMADO DE 1 MM. A PAÑO Y A PLOMO LAS VERTICALES, Y A NIVEL LAS HORIZONTALES.

DEBEN CONSIDERARSE EN LAS ESQUINAS Y RINCONES DE MUROS Y MOCHETAS, VAGUETAS INTERIORES O EXTERIORES, SEGUN EL CASO. EN LA PARTE SUPERIOR DE TODO LAMBRIN DEBEN COLOCARSE REMATES, ASI COMO ESQUINAS DE REMATE Y RINCONES. TODAS ESAS PIEZAS PUEDEN SER DEL MISMO COLOR DEL LAMBRIN, O COMBINARSE CON AZULEJO DE OTRO COLOR. ASIMISMO, CUANDO SE COMBINAN COLORES, SE PREVEE EN LA BASE DEL LAMBRIN UNA CENEA.

EN TODOS LOS LUGARES DONDE NO QUEPAN PIEZAS ENTERAS DE AZULEJOS, DEBERAN RECORTARSE ESTAS AL TAMAÑO NECESARIO, DEBIENDO SER LAS ARISTAS DE CORTE PERFECTO, RECHAZANDOSE LAS PIEZAS ESTRELLADAS. EN NINGUN CASO DEBE RECURRIRSE AL RESANADO DE LAMBRINES. EN TODO LAMBRIN, EL ACABADO FINAL CONSISTE EN LECHAREAR CON CEMENTO BLANCO LAS JUNTAS, LIMPIANDOLO INMEDIATAMENTE DESPUES DE

TERMINADO EL LECHAREADO CON ASERRIN DE MADERA. DEBERA TENER ESPECIAL CUIDADO EN QUE LAS HILADAS VAYAN A NIVEL, NO ADMITIRSE DESNIVELES Y DESPLACES MAYORES DE 1/500.

LAMBRIN DE MOSAICO LISO, O MARMOLEADO:

EN ESTOS LAMBRINES SE USA MOSAICO EN SUS DIFERENTE TAMAÑOS Y VARIEDADES. EL PROCEDIMIENTO PARA COLOCAR EL MOSAICO SOBRE SUPERFICIES POR REVESTIR, EL MISMO DEL EXPLICADO EN LAMBRINES DE AZULEJO.

LAMBRIN DE LADRILLO ROJO COMPRIMIDO Y DE LADRILLO COMUN:

EN ESTE LAMBRIN SE USA LADRILLO DE BARRO COMPRIMIDO, O LADRILLO ROJO RECOCIDO, DE PRIMERA CALIDAD, DE COLOR Y TAMAÑO UNIFORMES. SU FORMA ES SEMEJANTE A LAS DE LOS LAMBRINES DE AZULEJO, SOLO QUE EL LADRILLO SE LLAMA PETATILLO, Y EN AZULEJO "CUATRAPEADO".

REPISONES:

LOS REPISONES PUEDEN SER DE CONCRETO, DE GRANITO, DE TABIQUE COMPRIMIDO, DE TABIQUE RECOCIDO, DE CANTERA, ETC., PUEDEN COLOCARSE EN MUROS DE 14, 21, 28 CM ETC. EL REPISON ES UN ELEMENTO QUE SIRVE PARA APOYAR LAS VENTANAS, PROTEGIENDO A LA VEZ EL MURO QUE LE SIRVE DE REMATE EVITANDO QUE SE ESCURRA SOBRE EL, EL AGUA DE LLUVIA QUE CAE SOBRE LAS VENTANAS. SE CONSTRUYE DE CONCRETO, GRANITO ARTIFICIAL, TABIQUE COMPRIMIDO, TABIQUE RECOCIDO, CANTERA, PIEDRA, LADRILLO O LAMINA.

PIEDRAS NATURALES:

PARA CHAPEOS O RECUBRIMIENTOS EN GENERAL, ES MUY COMUN EL USO DE CANTERAS, EXISTIENDO UNA GRAN VARIEDAD.

LOSA PARA JARDINES:

LOGICAMENTE, ESTE TIPO DE LOSAS SON USADAS COMUNMENTE EN JARDINES, AUNQUE EN OCASIONES PUEDE SER EMPLEADA EN CHAPEOS. PRESENTA GRAN DIFICULTAD AL LABRADO. SU ESPESOR VARIA DE 5 A 8 CM.

LOSA PARA CHAPEOS O RECUBRIMIENTOS RUSTICOS:

LA LOSA EN CUESTION SE HACE LABRAR: LAS DIMENSIONES EN QUE GENERALMENTE SE OBTIENE VARIAN DE 12 A 15 CM., PUDIENDO ENCONTRARSE EL TAMAÑO DE PIEDRA DE 3/4 (28x42x63 CM.). ESTE TIPO DE PIEDRA PROCEDE, EN SU MAYOR PARTE, DE HUIXQUILUCAN Y DOS RIOS, EN EL ESTADO DE MEXICO.

PIEDRA TAXCO:

TIENE LA PECULIARIDAD DE QUE SE PUEDEN LABRAR FACILMENTE, Y LA DESVENTAJA DE QUE CON EL TIEMPO TIENDE A DISGREGARSE. SE OBTIENE EN EL MERCADO, SU ESPESOR VARIA DE 4 A 6 CM.

PIZARRAS:

ULTIMAMENTE SE EMPIEZAN A EXPLOTAR YACIMIENTOS DE PIZARRA, CUYA CARACTERISTICA PRINCIPAL ES LA DUREZA Y ALTA RESISTENCIA A LA INTEMPERIE. SU LABRADO, AL IGUAL QUE EL DE LA ANTERIOR, ES MUY FACIL DE HACER. USASE, PREFERENTEMENTE, EN RECUBRIMIENTOS Y PISOS DE FORMA IRREGULAR; SOLO EN CASOS PARTICULARES SE LE ENCUENTRA PULIDA Y COLOCADA EN FORMA REGULAR.

CANTERIAS:

CANTERIA GRIS, LA PRINCIPAL CARACTERISTICA DE LA CANTERIA ES SU SUAVIDAD, POR LO QUE ES FACILMENTE LABORABLE. PRESENTA UNA GRAN RESISTENCIA A LA INTEMPERIE. EL COLOR PREDOMINANTE ES EL GRIS CLARO. EN GENERAL, ES EL DE LAS QUE RESULTAN DE COSTO REDUCIDO.

PIEDRA NEGRA SAN ANGEL:

EN ESTE TIPO DE PIEDRA EL LABRADO SUBE DE COSTO EN FORMA, PUDIERAMOS DECIR, ALARMANTEMENTE, POR LO QUE GENERALMENTE SE OPTA POR PONERLA SEMILABRADA, EN FORMA DE LAJAS. SU ESPESOR MAS COMUN VARIA ENTRE 10 Y 12 CM. SE USA PRINCIPALMENTE PARA MAMPOSTERIAS.

JALOS:

PODEMOS DECIR QUE EN LA CAPITAL DE LA REPUBLICA NO HA SIDO EMPLEADA, YA QUE, FUERA DE CONTADOS CASOS, NO SE LE HA USADO EN FORMA QUE, DADA SU CALIDAD, MERECE. ES ORIGINARIO DEL ESTADO DE JALISCO, QUE ES PRECISAMENTE DE DONDE SE DERIVA EL NOMBRE QUE RECIBE. SU CARACTERISTICA PRINCIPAL ES SU POCA DENSIDAD Y GRAN CANTIDAD DE POROSIDADES SALTEADAS Y PROFUNDAS. SE PUEDE OBTENER UNA GRAN CANTIDAD DE COLORES: BLANCA, CAFE, ROSA, AZUL, VERDE, AMARILLA, ROJA, ETC., PERTENECEN A ESTA GRUPO LA TITALAQUIA Y LA YAHUALICA, CUYO COLOR ES VIOLETA PALIDO, ENCONTRANDOSE EN FORMA DE BLOCK.

CHILUCAS:

DE ESTAS PODEMOS CITAR TRES CLASES, CHILUCA ECHEGARAY: TIENE LA MISMA PARTICULARIDAD QUE LA PIEDRA DE TAXCO, ES DECIR, SE DISGREGA CON EL TIEMPO. SU COLOR ES BLANCO MOSQUEADO. LOS ESPESORES USUALES SON MUY VARIADOS, PUES SE

ENCUENTRA DESDE 4 A 10 CM. CHILUCA PULPITO DE DIABLO: ENTRE LAS CHILUCAS, ES LA MEJOR. SU COLOR BLANCO AMARILLENTO. SE OBTIENE EN LOS ESTADOS DE TLAXCALA Y PUEBLA, SU ESPESOR USUAL, AL IGUAL QUE LA CLASE ANTERIOR, VARIA ENTRE 4 Y 10 CM. GENERALMENTE, ES EN FORMA DE BLOCK. CHILUCA DE TULPETLAC: SE ENCUENTRA EN EL MERCADO, EN ESPESORES DE 4 A 10 CM. ES DE COLOR ROSA, ORIGINARIA DE TULPETLAC, DE DONDE RECIBE SU NOMBRE.

AMERICAS:

SE ENCUENTRA EN COLOR ROJO, CAFE O NEGRO. ESTA ES UNA PIEDRA QUE NO SE PUEDE LABRAR BIEN, PUES LAS MOTAS NEGRAS QUE PRESENTA SON GENERALMENTE MUCHO MAS DURAS QUE EL RESTO DE LA PIDRA.

RECINTO NEGRO DE CHIMALHUACAN:

SE EMPLEA GENERALMENTE EN PISOS Y ESCALERAS DE MUCHO USO, SIENDO ESTE TIPO DE PIEDRA EL MAS RESISTENTE, DE INFERIOR CALIDAD PODEMOS ENCONTRAR EN IZTAPALAPA Y JALAPA.

PIEDRA DE OAXACA:

DE COLOR BLANCO Y VERDE, SU CARACTERISTICA PRICIPAL ES LA SUAVIDAD. TIENE LA PARTICULARIDAD QUE CON EL TIEMPO CAMBIA DE COLOR, DEL BLANCO AL AMARILLENTO, Y SE LE FORMA UNA CAPA MUY RESISTENTE A LA INTEMPERIE.

PIEDRA DE XALTOCAN:

SE CARACTERIZA POR SU POCA POROSIDAD; USADA ESPECIALMENTE EN ESCALERAS Y BASAMENTOS. EL COLOR PREDOMINANTE DE ESTA PIEDRA ES EL GRIS OSCURO.

PIEDRA CUARTON GUANAJUATO:

EN EPOCAS PASADAS NO TENIAN GRAN DEMANDA DEBIDO A QUE, COMO NADIE SE DEDICABA A TRAERLA AL MERCADO DE LA CIUDAD DE MEXICO, SU COSTO SE ELEVA DEMASIADO AL SER TRAJIDA EXCLUSIVAMENTE PARA UNA OBRA. PERO EN LA ACTUALIDAD HAY UNA GRAN AFLUENCIA DE CUARTON AL MERCADO LOCAL; SE HA AUMENTADO LA OFERTA; SE HA INCREMENTADO SU USO, Y, ALA VEZ, SE HA OBSERVADO UNA BAJA EN SU PODER ADQUISITIVO. SUS COLORES SON EL VERDE AMARILLENTO O BIEN EL MORADO PIZARRA. SU SUPERFICIE PRESENTA UN SIN NUMERO DE VETAS EN LAS QUE PUEDE APRECIARSE UNA ESCALA CROMATICA QUE VA DEL VERDE HASTA EL MORADO. ES FACIL DE LABRAR Y SE COLOCA EN ACABADOS RUSTICOS Y EN EMPARRILLADO. EL ESPESOR DE USO VARIA DE 8 A 10 CM.

V.3.3 PISOS.

LOS PISOS NECESITAN TENER CIERTAS CUALIDADES SEGUN LOS PROBLEMAS QUE DEBAN RESOLVER. ENTRE ELLOS SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES: FACILIDAD DE LIMPIEZA E HIGIENE, AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO, IMPERMEABILIDAD, FLEXIBILIDAD, DUREZA, ECONOMIA, ETC. LOS HAY PREFABRICADOS Y FABRICADOS EN EL LUGAR DE SU COLOCACION, ESTOS ULTIMOS SON DE CONCRETO O DE TERRAZO, LOS PREFABRICADOS PUEDEN SER: MOSAICO, ADOQUIN, LOSETA ASFALTICA, TABIQUE COMPRIMIDO, CERAMICA, LINOLEO, ALFOMERA, ETC. PARA LA COLOCACION DE CUALQUIERA DE ELLOS SE DEBE PREPARAR LA SUPERFICIE QUE LOS VA A RECIBIR.

FIRMES:

LOS FIRMES SE HACEN CON EL FIN DE TENER UNA BASE PARA COLOCAR EL PAVIMENTO QUE SE ESCOJA COMO ACABADO FINAL. EL CONCRETO QUE SE USA GENERALMENTE EN PROPORCION 1:3:5 DEBIENDO VIGILARSE, ANTES DE VACIARLO, QUE LA BASE DE TIERRA ESTE PERFECTAMENTE CONSOLIDADA Y NIVELADA. EL ESPESOR DEBE SER UNIFORME.

EL MAXIMO PERMISIBLE EN LOS FIRMES DE MORTERO SOBRE LOSAS ES DE 3 CM. DE ESPESOR. SI LOCALMENTE SE REQUIERE MAYOR ESPESOR SE RECURRIRA AL EMPLEO DE CONCRETO LIGERO, MORTERO DE CARLITA O BLOQUE HUECO CON UN PESO MAXIMO DE 65 KG/M².

PARA HACER EL PISOOOOO DE CONCRETO ARMADOOOOO SE LIMPIARA EL ENGRAZADO PERFECTAMENTE EN LOS SITIOS QUE SE INDICAN Y, POR MEDIO DE CLAVOS O GRAPAS ESPECIALES SE FIJA UNA TELA DE ALAMBRE DE LA LLAMADA DE GALLINERO, DE MANERA QUE CUBRA TODA LA SUPERFICIE POR PAVIMENTAR.

PISOS DE TEPETATE:

EL TERRENO SERA PREVIAMENTE EMPAREJADO Y NIVELADO DONDE PENDIENTES SOBRE EL, COLOCAR UNA CAPA DE TEPETATE DE 0.15 CM. DE ESPESOR COMO MINIMO: DEBERA SER APISONADA CON APLANADORA O CON RODILLO, MOJANDO EL TEPETATE CADA VEZ QUE SE PASE EL RODILLO O APLANADORA Y REPITIENDOSE ESTA OPERACION CUATRO O CINCO VECES. SE DARA A LA CAPA DE TEPETATE LAS PENDIENTES NECESARIAS PARA DRENAR EL TERRENO HACIA LAS COLADERAS DE ALBAÑAL. EL TEPETATE QUE SE USE SERA DE 3 A 5 CM. DE GRUESO Y SOLAMENTE PARA LLENAR LOS INTERSTICIOS SE USARA EN POLVO.

PISOS DE CEMENTO PULIDO SIN COLOR:

DEBERA TENER UN FIRME DE CONCRETO (1:3:5) DE ESPESOR UNIFORME SOBRE EL CUAL SE COLOCAN MAESTRAS ESPACIADAS CONVENIENTEMENTE QUE PERMITAN NIVELAR BIEN EL PISO. SE APLICARA UN FINO DE MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1:3 Y DE UN

CENTIMETRO DE ESPESOR DANDOLE UN ACABADO PULIDO O RAYADO. EL FINO DE CEMENTO SE HARA UTILIZANDO CUCHARA O LLANA METALICA HACIENDO MOVIMIENTOS CIRCULARES SOBRE LA SUPERFICIE, LO CUAL DA UN ACABADO PULIDO. UNA VEZ TERMINADO EL FRAGUADO INICIAL DEBERA CUBRIRSE LA SUPERFICIE CON ARENA Y ESTA DEBERA MANTENERSE HUMEDA DURANTE UN TIEMPO NO MENOR DE 8 DIAS. CUANDO POR TRATARSE DE SUPERFICIES GRANDES SEA NECESARIO DEJAR JUNTAS DE DILATAACION, ESTAS SERAN FIJADAS EN ESPESOR Y ESPACIAMIENTO, DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA.

PISOS DE CEMENTO PULIDO CON COLOR MINERAL:

EN ESTE PISO SE SIGUE EL MISMO PROCEDIMIENTO QUE EL ANTERIOR SOLO QUE AGREGANDO AL MORTERO FINO, UN COLORANTE MINERAL PARA CEMENTO EN CANTIDAD SUFICIENTE PARA DAR AL PISO EL COLOR ESPECIFICADO.

MASTERPLATE:

ES UN AGREGADO METALICO QUE DA RESISTENCIA A LA ABRASION, A LOS PISOS DE CONCRETO. SE APLICA EN TODA LA SUPERFICIE EN PROPORCION DE DOS PARTES DE MASTERPLATE POR UNA DE CEMENTO CUANDO AUN LO HA SECADO LA LOSA DE CONCRETO. SE COMPONE DE PARTICULAS DE FIERRO, DUCTILES, LIBRES DE ACEITE Y GRASAS GRADUADAS POR TAMAÑOS, COMBINADAS CON EL AGENTE DE DISPERSION DEL CEMENTO. SU USO PRESENTA LAS VENTAJAS DE SER RESISTENTE AL DESGASTE Y A LA CORROSION, NO DESPRENDE POLVO, NO ES RESBALOSO, NO PRODUCE CHISPAS POR FRICCION; ADEMAS DE SER FACIL LIMPIEZA ES ECONOMICO, YA QUE NO REQUIERE GASTO DE CONSERVACION, SE PULE CON LLANA DE ACERO.

LA PROPORCION ADECUADA DE MASTERPLATE PARA PISOS DE TRAFILO PESADO ES DE 5 A 6 KG. POR METRO GRADUADO, PARA LOS TRALIGERO DE 2 A 3 KG. SOBRE METRO CUADRADO.

PISOS DE LADRILLO:

UNA VEZ DEFINIDO EL NIVEL DEL PISO ACABADO SE APISONA EL SUELO Y SE TIENDE UN FIRME EN PROPORCION 1:4:8, SOBRE EL SE COLOCAN LAS MAESTRAS QUE SIRVEN PARA LLEVAR EL NIVEL. SE DEBEN RECTIFICAR LAS ESCUADRAS DE LOS MUROS ANTES DE INICIAR LA COLOCACION, LA CUAL ES CONVENIENTE EMPEZAR DESDE UNA ESQUINA CON EL OBJETO DE IR COLOCANDO EL DIBUJO DE "PETATILLO" QUE CONSISTE EN ALTERNAR LAS PIEZAS A LO LARGO Y A LO ANCHO Y PERMITE UN BUEN AMARRE DE TODAS LAS PIEZAS. SE UTILIZA MORTERO CEMENTO-CAL-ARENA 1:3:8, O BIEN CEMENTO 1:8, UNA VEZ DETERMINADO EL PISO SE BAÑA LA SUPERFICIE CON LECHADA A BASE DE CEMENTO Y ARENA CERNIDA PROCURANDO QUE ESTA PENETRE BIEN EN TODAS LAS JUNTAS, LIMPIANDO LA SOBRANTE ANTES DE QUE SE SEQUE. LOS MUROS SE PROTEGEN COLOCANDO UN ZOCLO O UN ZOCALO QUE

CONSISTE EN PONER SOBRE EL PISO Y APOYADA EN EL MURO, UNA HILERA DE LOSETAS QUE DEBERAN SOBRESALIR DEL MURO.

PISOS DE MOSAICO:

EL MOSAICO SE COLOCA SOBRE EL FIRME ASENTANDOLO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 Y CON REGLA, ESTANDO LAS MAESTRAS A NIVEL O CON PENDIENTE SUFICIENTE QUE SE DESEE. AL MOMENTO DE SU COLOCACION DEBE ESTAR COMPLETAMENTE SATURADO DE AGUA, A FIN DE QUE NO ABSORBA EL AGUA DEL MORTERO. SE VIGILARA QUE TODAS LAS JUNTAS SE CORRESPONDAN Y EL MOSAICO QUEDE A TOPE. CUANDO AMERITEN CORTES, ESTOS SE HARAN CON CUIDADO EVITANDO QUE SE COLOQUEN AQUELLOS QUE RESULTEN DESPOSTILLADOS. SI SE DESEA, EN EL PERIMETRO DE LOS PISOS SE FORMARA LA CENEFA CON PIEZAS ENTERAS, COMPLETANDO LA PARTE COMPRENDIDA ENTRE ESTA Y EL MURO, CON PIEZAS CORTADAS DEL MISMO MOSAICO. FINALMENTE SE DARA SOBRE LA SUPERFICIE DEL PISO UNA LECHAREADA CON CEMENTO BLANCO, PROCURANDO QUE PENETRE EN TODAS LAS JUNTAS, INMEDIATAMENTE DESPUES DE TERMINADA SE LIMPIARA EL PISO DE MOSAICO CON ASERRIN DE MADERA, CUANDO SE TRATE DE GRANDES EXTENSIONES O SI EL MOSAICO ES GRABADO, SE TENDRA CUIDADO DE APLICAR LA LECHADA POR PARTES, NO ABARCANDO SI NO TRAMOS DE 3 O 4 M. CUADRADOS A LA VEZ, POR TENER TIEMPO DE LIMPIAR Y NO VAYA A QUEDAR CEMENTO PEGADO EN LAS CANALES DE LOS GRABADOS DE LOS MOSAICOS; EN NINGUN CASO SE PERMITIRIAN ERRORES MAYORES A 0.003 M. EN LAS JUNTAS, NI DIFERENCIAS DE ALTURA O QUIEBRE DE JUNTAS MAYORES DE 0.001 M.

CUANDO SE TRATE DE HACER REPARACIONES EN ALBAÑALES, DESAGUES, O POR DECIRLO ASI, SANJEO EN PISOS DE MOSAICO INCLUYENDO EL FIRME, HAY QUE TENER ESPECIAL CUIDADO DE NO DAÑAR O AFLOJAR LAS PIEZAS QUE NO HAYA NECESIDAD DE REMOVER. EL MOSAICO SERA DE BUENA CALIDAD, DEBIENDOSLOS OBSERVAR A LA FRACTURA. HOMOGENEIDAD EN EL GRANO, CARENANCIA DE POROS Y PARTICULAS EXTRAÑAS A LA REVOLTURA; TENDRA UN ESPESOR UNIFORME DE 2 CM. COMO MINIMO, SE FABRICA EN DIFERENTES TAMAÑOS SIENDO LOS MAS USUALES LOS DE 20x20 Y 30x30 CM., SE HACEN TAMBIEN DE 10x20 Y 15x30 CM. ASI COMO LAS MEDIDAS ESPECIALES TALES COMO DE 10x10, 15x15 Y 40x40 CM. LAS PIEZAS COMPLEMENTARIAS PARA PISOS Y LAMBRINES, TALES COMO ZOCLOS, REMATES Y VAGUETAS SE FABRICAN EN TAMAÑOS RELACIONADOS CON EL MOSAICO DE QUE SE TRATE. LOS DISEÑOS MAS USUALES EN MOSAICO SON:

LISO.- MOSAICO HECHO CON PASTA DE UN SOLO COLOR, SE FABRICA EN MUY DIVERSOS COLORES Y ES DE TIPO ECONOMICO.

MARMOLEADO.- PRETENDE IMITAR AL MARMOL, LO HAY TAMBIEN EN MUY DIVERSOS COLORES.

CON DIBUJO O GRABADO.- ESTE TIPO HA VENIDO DECAYENDO EN SU USO Y VARIEDAD, LOS HAY CON CENEFAS SIMPLES, ENTRELAZADAS, DIBUJOS EN COLOR IMITACION CERAMICA Y MUCHOS OTROS MAS.

IMITACION GRANITO.- ES PROBABLE ESTE TIPO EL MAS POPULAR ACTUALMENTE Y ESTA HECHO CON CEMENTO BLANCO COLOREADO Y GRANOS DIVERSOS MARMOLÉS O PIEDRAS. CUANDO EL GRANO LLEGA A SER MUY GRANDE SE LE DENOMINA GRANZON. SU APARIENCIA IMITA A LA DEL GRANITO NATURAL.

IMITACION TERRAZO.- ESTE TIPO SE HACE CON LOSETAS MAS GRANDES, YA SEA DE 30x30 O 40x40 CM., Y EN EL SE TRATA DE OBTENER LA MISMA APARIENCIA QUE CON LOS PISOS DE TERRAZO. SE ACOSTUMBRA A INSERTAR EN ELLOS JUNTAS METALICAS PARA IGUALAR MAS SU APARIENCIA.

IMITACION DE LOSETAS DE HULE O ASFALTICAS.- SE FABRICAN EN TAMAÑOS DE 20x20 Y 30x30 CM., EN GRAN DIVERSIDAD DE COLORES.

PISOS DE TERRAZO:

LLAMADO TAMBIEN MARMOL ARTIFICIAL Y GRANITO ARTIFICIAL. SE COLOCA EN UN FIRME DE CONCRETO O DIRECTAMENTE SOBRE LAS LOSAS DE ENTREPISO Y CON MAESTRAS PARA CONTROLAR UNA SUPERFICIE PLANA; PUEDE JUNTEARSE CON TIRAS DE MATERIAL ANTICORROSIVO COMO ALUMINIO, BRONCE, COBRE O PLASTICO, ESTAS TIRAS SEPARADORAS SE COLOCAN DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES CORRESPONDIENTES, PERO SE ACONSEJA QUE LOS CUADROS QUE FORMEN NO SEAN MAYORES DE 1.20x1.20 M. DE LO CONTRARIO PUEDE ESTRELLARSE EL PISO. LAS TIRAS CUYO GRUESO ES MENOR DE 3 MM. SON UNIFORMES; LAS QUE SOBREPASAN ESTA MEDIDA TIENEN UN BORDE. LAS PROPORCIONES DE CEMENTO BLANCO, POLVO DE MARMOL Y AGREGADO GRUESO (MARMOL TRITURADO), SE FIJAN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO. DE LA COMBINACION DEL COLOR DEL CEMENTO QUE SE PONE DE BASE Y DE LOS COLORES DEL GRANO DE MARMOL, DEPENDE EL LOGRO DE PISOS QUE SEAN ADMIRADOS POR SU BELLEZA ASI COMO POR SU DURABILIDAD CUANDO ESTAN DEBIDAMENTE CONSTRUIDOS. PARA LA COLOCACION DE PISOS DE TERRAZO SOBRE BASE DE CONCRETO SE CONOCEN DOS SISTEMAS:

1.- VACIANDO EL MORTERO QUE FORMA LA PRIMERA CAPA DEL PISO DIRECTAMENTE SOBRE LA BASE DE CONCRETO PARA QUE QUEDEN UNIDOS, ESTA ULTIMA DEBERA QUEDAR 5 CM. ABAJO DEL NIVEL DEL PISO TERMINADO, SI HAY DIFERENCIA SE RELLENA CON CONCRETO DE CEMENTO-ARENA-GRAVA 1:1:6, Y SOBRE DE ESTE UNA LECHADA DE CEMENTO Y AGUA PARA FINALMENTE COLOCAR LA CAPA SUPERFICIAL.

2.- EN ESTE SISTEMA EL ESPESOR DE LA LOSA DEBE SER DE 7.5 CM. COMO MINIMO, CUBRIENDOLA CON UNA CAPA DE 0.5 CM. DE ARENA SECA Y SOBRE DE ESTA, PAPEL ESPACIAL PARA ESTOS CASOS; EN SEGUIDA SE VACIA LA PRIMERA CAPA DEL PISO Y DESPUES LA CAPA SUPERFICIAL. SE EMPLEA ESTE METODO EN PREVENCIÓN DE AGRIETAMIENTOS CAUSADOS POR DILATACIONES, CONTRACCIONES, VIBRACIONES O ASENTAMIENTOS.

CUANDO SE TRATA DE COLOCAR TERRAZO SOBRE PISO DE MADERA, ESTE SE CUBRIRA CON PAPEL HEBREADO Y DESPUES UNA MALLA DE ALAMBRE REFORZADO, SOBRE DE ELA SE PONE LA PRIMERA CAPA DE PISO DE TERRAZO CUYA PROPORCIÓN ES UNA PARTE DE CEMENTO POR 4 DE ARENA GRUESA CERNIDA Y DEBERA QUEDAR A UN NIVEL DE 1.2 Y 2 CM., ABAJO DEL PISO TERMINADO. EN SEGUIDA SE COLOCARA LA CAPA SUPERFICIAL. NO DEBERA TRANSITARSE SOBRE EL TERRAZO INMEDIATAMENTE DESPUES DE COLOCADO, SI ESTO FUERA INDISPENSABLE SE PONDRAN TABLAS PARA ANDAR SOBRE ELLAS. A LOS TRES DIAS SE PUEDEN QUITAR LAS TABLAS Y HACER USO DEL PISO. LA CAPA SUPERFICIAL DE CUALQUIER TIPO DE PISO DE TERRAZO CONSISTE EN LA MEZCLA DE UN KILOGRAMO DE CEMENTO BLANCO O GRIS POR DOS KILOGRAMOS DE GRANO DE MARMOL. ESTA REVOLTURA SE HACE EN SECO. CUANDO SE QUIERA DAR COLOR AL CEMENTO SE EMPLEARAN PIGMENTOS COLORANTES DE PRIMERA Y QUE RESISTAN LA ACCIÓN DE LA CAL, HACIENDO PRIMERO LA COMBINACION DE ESTOS DOS ELEMENTOS, TAMBIEN EN SECO, PARA POSTERIORMENTE UNIRLOS CON GRANO DE MARMOL. CUANDO ESTEN PERFECTAMENTE INCORPORADOS SE LES AGREGA AGUA DE MANERA QUE LA MEZCLA SEA PLASTICA Y ASI INMEDIATAMENTE SE VACIA EN EL LUGAR DESTINADO, YA EXTENDIDA SE ALIZA A MANO CON LLANA DEBIENDO QUEDAR VISIBLE COMO MINIMO EL 70% DE GRANO DE MARMOL. TRANSCURRIDOS SEIS DIAS, CUANDO MENOS DE ESTA OPERACION, SE PASARA SOBRE EL PISO UNA PULIDORA MECANICA CON PIEDRA DE CARBORUNDO DE No. 24, EN SEGUIDA SE VUELVE A PULIR USANDO PIEDRA DEL No. 80 Y DESPUES SE APLICA UNA LECHADA DE CEMENTO DEL MISMO COLOR CON EL OBJETO DE TAPAR LOS HOYOS QUE HUBIERAN QUEDADO. POR ULTIMO Y DESPUES DE 72 H. SE QUITA EL SOBRENTE DE LA LECHADA CON LA MISMA PULIDORA Y CON LA PIEDRA DEL No. 80. DESPUES DE TODAS ESTAS OPERACIONES SE LAVA CON AGUA Y JABON BLANCO REPITIENDO DIARIAMENTE EL LAVADO, EL TIEMPO QUE SEA NECESARIO HASTA QUE SE ADQUIERA BRILLO Y SE AVIVEN LOS COLORES. YA LOGRADO ESTO BASTARA CON TRAPEAR EL PISO CON FRECUENCIA, UNICAMENTE CON AGUA, PARA CONSERVARLO LIMPIO. NUNCA SE USARA PIEDRA POMEX PARA RASPAR ALGUNA MANCHA PORQUE QUITARA LA PELICULA DE CEMENTO DEL ACABADO Y SE HARIA POROSO Y OPACO. TAMPOCO SE USARAN SUBSTANCIAS CORROSIVAS.

POR SER DE GRAN RESISTENCIA SE COLOCAN EN LUGARES DE INTENSO TRAFICO TALES COMO CASAS COMERCIALES, EDIFICIOS PUBLICOS, BANCOS, VESTIBULOS DE CINE, TEATROS Y HOTELES: NECESITANDO EN ESTOS CASOS DEL USO DE UN ABRASIVO CUANDO HAYA PISOS INCLINADOS, SIENDO LA PROPORCIÓN DE DOS PARTES DE AGREGADO ABRASIVO POR TRES

PARTES DE GRANO DE MARMOL. PARA PISOS DE POCO TRANSITO LA PROPORCION ES UNA PARTE DE MATERIAL ABRASIVO POR CUATRO DE MARMOL.

ZOCLOS:

SOBRE LA PARTE DEL MURO DONDE SE VA A COLOCAR EL ZOCLO DE TERRAZO, SE PONE UNA CAPA DE MORTERO CEMENTO-ARENA, DEJANDO 18 MM. LIBRES PARA EL ACABADO, EL CUAL DEBE SOBRESALIR 6 MM. DEL PARAMENTO DEL YESO COLOCADO A RAS DEL APLANADO, SEGUN SE INDIQUE EN LAS ESPECIFICACIONES. SI SE DESEA COLOCAR EN MUROS DE MADERA O DE METAL, LA SUPERFICIE DONDE VAYA A SITUARSE EL ZOCLO SE REVESTIRA CON MALLA DE ACERO O METAL DESPLEGADO.

PISOS DE LOSETAS RESISTENTES AL ACIDO:

SU FABRICACION ES ALGO COMPLICADA, DESDE LA SELECCION Y CLASIFICACION DE LOS MATERIALES DE QUE ESTAN HECHAS (ARCILLA, PIZARRA, CAOLIN), DEPENDE DE SU BUEN FUNCIONAMIENTO. DESPUES DE PASAR POR TODO EL PROCESO DE MOLIENDA, TAMIZADO, PREPARACION DE LA PASTA, PRENSADO, CORTE, SECADO ARTIFICIAL Y QUEMADO, SE OBTIENEN LOS SIGUIENTES ARTICULOS EN MEDIDAS COMERCIALES.

TABIQUE COMPRIMIDO	20x10x5.8 CM.
LOSETA COMPRIMIDA	20x10x2.3 CM.
CINTILLA COMPRIMIDA	25x6x2.3 CM.
REPIZON COMPRIMIDO	20x10x5.8 CM.
PLACA PARA REVESTIMIENTO	45x20x3.5 CM.

ADEMAS ESTE MATERIAL TIENE LA VENTAJA QUE SE PUEDEN HACER LAS PIEZAS SOBRE PEDIDO EN MEDIDAS ESPECIALES. SE UTILIZAN GENERALMENTE EN LABORATORIOS O EN EDIFICIOS INDUSTRIALES EN DONDE SE MANEJAN ACIDOS CONCENTRADOS O DILUIDOS, POR SER RESISTENTES A ELLOS, CON EXCEPCION DEL ACIDO FLUORHIDRICO. IGUALMENTE POR SU RESISTENCIA Y BUEN ACABADO SE EMPLEAN EN MUROS.

PISOS DE LOSETA DE BARRO COMPRIMIDO:

PARA LA FABRICACION DE ESTOS MATERIALES SE EMPLEAN BARROS, ARCILLAS, CAOLINES, PIZARRAS, TIERRAS ALUVIALES, ETC., COMO MATERIA PRIMA, CUYA COMPOSICION BASICA SON SILICATOS DE ALUMINIO HIDRATADOS, AQUELLOS MEZCLADOS CON SILICE, MATERIALES FELDESPATICOS, OXIDO DE FIERRO, CALCIO O MAGNECIO. DESPUES DE UNA MINUCIOSA CLASIFICACION SE SELECCIONAN LOS QUE UNIDOS FORMAN LA MEZCLA REQUERIDA, CON CARACTERISTICAS FIJAS DE COLOR, VITRIFICACION, DUREZA, ABSORCION, RESISTENCIA A LA FLEXION Y A LA COMPRESION, PARA EMPEZAR CON EL PROCESO DE FABRICACION, O

SEA, TAMIZADO, PRENSADO, CORTE, SECADO NATURAL, SECADO ARTIFICIAL, QUEMADO, ENFRIADO Y SELECCION. EN BLOQUES SE FABRICAN DE 4 TAMAÑOS, SIENDO SU RESISTENCIA DE 44 KG/CM².

DE 20.3x10.2x2 CM.

DE 20.0x 9.7x2 CM.

DE 20.0x10.0x1 CM.

DE 20.0x 6.0x1 CM.

EN LOSETAS DE DIFERENTES TIPOS Y MEDIDAS.

BALDOSA COMPRIMIDA DE 20x20 CM.

15x15 CM.

15x30 CM.

FAYESA COMPRIMIDA DE 15x15 CM.

LADRILLO COMPRIMIDO DE 10x20 CM.

CINTILLA COMPRIMIDA DE 26x 6 CM.

LA PARTE POSTERIOR DE ESTOS ARTICULOS ESTA PREPARADA PARA GARANTIZAR SU ADHERENCIA. SU COLOCACION SE HACE CON MORTERO DE CEMENTO-ARENA 1:3, SOBRE EL FIRME, PROCURANDO LIMPIARLO CON SUPERFICIES PEQUEÑAS CONFORME SE VAYA COLOCANDO PARA EVITAR QUE SE MANCHE ALGUNOS DE ESTOS PRODUCTOS SE EMPLEAN EN MUROS O EN TECHOS.

PISOS DE CERAMICA:

LAS PIEZAS DE CERAMICA SE FABRICAN EN DIMENSIONES PEQUEÑAS, SIENDO LAS MAS COMERCIALES, LAS DE 2x2, 2x4, 4x4, CM. (SE ENCUENTRAN TAMBIEN EN FORMA EXAGONAL). POR LO CUAL BIENEN HOJAS DE 50x33.5 CM. PARA SU COLOCACION SE NECESITA APLICAR, SOBRE EL FIRME YA PREPARADO, UNA CAPA DE UN CENTIMETRO DE ESPESOR DE CEMENTO ARENA FINA EN PROPORCION 3:1, DEJARLA OREAR APROXIMADAMENTE MEDIA HORA Y HACER UNA MEZCLIA DE CEMENTO-AGUA DE 1 KG. DE CEMENTO POR 3/4 DE LITRO DE AGUA PARA APLICARLA ENCIMA DE LA ANTERIOR, CON ESPESOR DE 2 A 3 MM. SOBRE ESTA PREPARACION SE APLICAN LAS HOJAS GOLPEANDOLAS CON LA REGLA DE MANERA QUE QUEDEN BIEN ADHERIDAS Y NIVELADAS, PASADAS SEIS HORAS, CUANDO MENOS, SE VIERTE AGUA PARA QUE EL PAPEL SE REMOJE Y SE FUEDA DESPRENDER FACILMENTE. EL SIGUIENTE PASO ES LECHAREAR EL PISO CON CEMENTO BLANCO SOLO O COLOREADO, SEGUN EL CASO. LA LIMPIEZA FINAL SE PUEDE HACER CON PIEDRA POMEX, ACIDO MURIATICO U OXALICO. ADEMAS DE SU EMPLEO EN PISOS, ACTUALMENTE SE USA EN MUROS POR GRAN DURACION, POR SER INCOMBUSTIBLE Y DE FACIL LIMPIEZA.

PISOS DE KERALITA:

LA KERALITA ES UN MATERIAL INTEGRAL, VITRIFICANTE, TERSO DURABLE Y DE GRAN CALIDAD, FABRICADA CON BARROS IMPORTADOS MEZCLADOS CON BARROS FINOS DEL PAIS QUE PASAN POR VARIAS ETAPAS: MEZCLADO, MOLIDO, Prensado, Cortado, Secado Natural, Secado Artificial y Horneado. SE FABRICAN EN COLORES NOGAL, COCHO GRIS, OBTENIDOS DE LOS MISMOS BARROS, NO DE PIGMENTOS, EN LAS SIGUIENTES MEDIDAS: 10x10, 10x20, 15x15 Y 20x6 CM.

GENRALMENTE SE UTILIZAN EN PISOS DE TRAFICO INTENSO COMO HOSPITALES, EDIFICIOS PUBLICOS, HOTELES, ESCUELAS, ETC., POR SER UN MATERIAL RESISTENTE AL USO CONSTANTE. ADEMAS SE EMPLEA EL REVESTIMIENTO DE MUROS.

PISOS DE LAMOTEX:

ARENAS SILICAS, CAOLIN, TALCO Y FELDESPATO SON PRODUCTOS QUE FORMAN LA MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DEL LAMOTEX, CUYO PROCESO ES: MOLIDO, MEZCLADO, Prensado, Cortado, Secado, PRIMER QUEMADO, PRIMER ESMALTADO, SEGUNDO ESMALTADO Y SELECCION.

SE FABRICA EN GRAN CANTIDAD DE COLORES Y EL LAS SIGUIENTES MEDIDAS: 11x11, 5.5x5.5, 5.5x2.6, 2.6x2.6 CM. Y DE 10 POR LADO EN LA FORMA HEXAGONAL. LA COLOCACION DE LAS PIEZAS MEDIDAS GRANDES SE HACEN EN LA MISMA FORMA EMPLEADA PARA EL AZULEJO, Y PARA LAS DE MEDIDA CHICA SE SIGUE EL MISMO PROCEDIMIENTO INDICADO EN LA COLOCACION DE CERAMICA PUDIENDO HACER UNA GRAN VARIEDAD DE COMBINACIONES, SU USO PRINCIPAL ES EN LOS PISOS DE BAÑOS, EN PRIMER LUGAR PORQUE ES UN MATERIAL ANTIDERRAPANTE EN SEGUNDO, PORQUE ARMONIZA CON LOS MUEBLES Y MATERIALES DE REVESTIMIENTO PROPIOS DE ESA ZONA.

ZOCLO, REMATE Y VAGUETA DE MOSAICO:

EN LA UNION QUE FORMAN EL PISO Y EL MURO , DONDE ASI SE REQUIERA, SE COLOCARA ADOSADO AL MURO, UN ZOCLO DE MOSAICO ASENTADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA CERNIDA EN PROPORCION DE 1:3 Y CON ESPESOR DE 2 CM. SE PICARA BIEN CON LA CUCHARA PARA EVITAR HUECOS. ES INDISPENSABLE TENER EL ZOCLO SUMERGIDO EN AGUA CON OBJETO DE QUE SE EMBEBA BIEN, ANTES DE SU COLOCACION.

AL TERMINAR EL TRABAJO DE ASENTADO SE LECHAREARA CON CEMENTO BLANCO O GRIS, SEGUN SEA EL COLOR DEL ZOCLO (CLARO U OSCURO): CONCLUIDA ESTA OPERACION SE LIMPIARA EL ZOCLO CON ASERRIN DE MADERA. SU COLOCACION SERA A NIVEL, NO ADMITIENDO ERRORES MAYORES DE 1/500. EL MISMO PROCEDIMIENTO SE SIGUE PARA LA COLOCACION DE REMATES Y VAGUETAS.

PULIDO, BRILLADO Y ENCERADO DE PISOS:

LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE MOSAICO.- LA LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES DE MOSAICO, CONSISTIRIA EN QUITAR TODAS LAS MATERIAS EXTRAÑAS, DEJANDO LOS PISOS O LAMBRINES CON UN ASPECTO NATURAL Y PERFECTAMENTE LIMPIOS. DEBERA HACERSE LA LIMPIEZA EMPLEADO PRIMERAMENTE ACIDO MURIATICO DILUIDO Y PIEDRA DE MOLLEJON: PARA QUITAR LAS ASPEREZAS QUE HUBIERAN QUEDADO SI SE LIMPIARAN CON AGUA Y PIEDRA DE PIZARRA. A CONTINUACION DEBERA LIMPIARSE LA SUPERFICIE CON MUÑECAS DE TRAPO Y ACIDO OKALICO PARA OBTENER EL BRILLO DEL MOSAICO, FINALMENTE SE LAVARAN PERFECTAMENTE LAS SUPERFICIES CON AGUA PURA CON OBJETO DE ELIMINAR EL ACIDO.

EL CONTRATISTA DEBERA TOMAR LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR LOS DECORADOS DEL EDIFICIO.

PULIDO Y LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE MOSAICO.-

EL PULIDO DE SUPERFICIES DE MOSAICO DEBERA HACERSE UNICAMENTE EN MOSAICO DE GRANITO Y TENDRA POR OBJETO SUPRIMIR TODOS LOS TOPES O BORDES QUE QUEDAN EN LAS JUNTAS DE LOS MOSAICOS. DEBERAN REBAJARSE DICHS BORDES CON PIEDRA DE ESMERIL Y AGUA ELIMINANDO ASI MISMO CUALQUIER MATERIA EXTRAÑA QUE SE ADHIERA AL MOSAICO. DESPUES SE DEBERA TAPAR TODA LA SUPERFICIE CON PASTA DE LA MISMA COMPOSICION DEL MOSAICO (CEMENTO Y COLOR) DEBIENDOSE CONSERVAR SIN TRANSITO Y HUMEDAD CONSTANTE DURANTE 48 H., DESTAPANDOSE DESPUES CON LA MISMA PIEDRA DE ESMERIL Y AGUA. FINALMENTE SE HARA LA LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES DE MOSAICO DE GRANITO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACION ANTERIOR.

LIMPIEZA DE VIDRIOS.- DEBERAN LIMPIARSE LOS VIDRIOS POR AMBOS LADOS, QUITANDOLE TODAS LAS MATERIAS EXTRAÑAS CON AYUDA DE UNA ESPATULA O DE UNA NAVAJA, PUDIENDOSE ADEMÁS EMPLEAR AQUARRAS. POR ULTIMO DEBERA LIMPIARSE CON AGUA Y PAPEL HASTA DEJARLOS TRANSPARENTES Y SIN HUELLAS DE PINTURA U OTRAS MATERIAS.

EL TRABAJO DEBERA EJECUTARSE CON SUMO CUIDADO PARA EVITAR MANCHAR LOS DECORADOS INTERIORES Y LOS EXTERIORES.

V.3.4 YESO.

V.3.4.1 GENERALIDADES.

LAS ROCAS DE YESO SON SULFATOS DE CALCIO HIDRATADOS $CaSO_4 + 2(H_2O)$ Y EN PROPORCIONES MENORES DEL 10 AL 12 % CONTIENEN CARBONATO DE CALCIO, SILICE, ARCILLA Y OKIDO FERRICO. SE PUEDEN OBTENER 2 CLASES DE YESO: BLANDO Y DURO, SEGUN SEA EL GRADO DE TEMPERATURA QUE SE LOGRE EN LA MISMA.

YESOS Duros:

LA CALCINACION ES A TEMPERATURAS SUPERIORES A 200° C., PROVOCANDO ASI LA DESHIDRATACION COMPLETA QUEDANDO UNICAMENTE EL SULFATO DE CALCIO $\text{CaSO}_4 + 2(\text{H}_2\text{O})$. FRAGUAN LENTAMENTE, PERO ADQUIEREN EXTRAORDINARIA DUREZA. EL PROCESO DEL RECOCCIDO ES EL SIGUIENTE:

- 1.- OBTENCION DE LA PIEDRA ($\text{CaSO}_4 + 2(\text{H}_2\text{O})$).
- 2.- CALCINACION; LA CUAL SE LOGRA EN HORNO DE ACCION INTERMITENTE O CONTINUA. LA ACCION SE VERIFICA DE 12 A 15 H. PROVOCANDO DESPUES EL ENFRIAMIENTO.
- 3.- MILENDA; PULVERIZACION, ALMACENAMIENTO Y ENVASE, LA TERCERA ETAPA DE LA FABRICACION DEL YESO, ES MUY PARECIDA A LA DE LA FABRICACION DEL CEMENTO.

HORNO PARA YESO INTERMITENTE:

LAS PAREDES DEL HORNO SON DEL PROPIO MATERIAL COLOCADO EN FORMA DE DINTELES COMO BOCAS DE CARGA, DEJENDO EL MATERIAL APILADO FORMANDO UNA ESPECIE DE ENHUACALADO, TENIENDO CUIDADO DE PONER LAS PIEDRAS MAS GRANDES EN LA PARTE MAS BAJA, CON OBJETO DE PODER LOGRAR UNA MEJOR CIRCULACION DE LOS GASES DE COMBUSTION. EL MATERIAL MAS FINO ESTARA EN LA PARTE SUPERIOR DEL ENHUACALADO. EL HORNO DEBERA TENER EN LA PARTE SUPERIOR UN LIGADO. CUANDO SE JUSTIFIQUE EL GASTO SE PUEDEN PONER MUROS DE TABIQUE REFRACTARIO Y EN LUGAR DE LOS DINTELES DEL MATERIAL, SE PONDRAN EMBOQUILLADOS DE FIERRO Y BOCAS DE CARGA DE 60x60 CM. ESTE TIPO DE HORNO ES MUY ECONOMICO, PERO EN EL SE PIERDE MUCHO CALOR Y ADEMAS DA UN PRODUCTO BASTANTE IMPURO YA QUE EL MATERIAL ESTA EN CONTACTO CON EL COMBUSTIBLE.

LA FINURA DEL MATERIAL DESPUES DEL CALCINADO Y MOLIDO, SERA TAL QUE EL CONTENIDO DEL MATERIAL AL PASAR A TRAVES DE UN CEDASO DE No. 200 NO SEA MAYOR AL 22 %. LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEBERA SER DE 5 A 12 KG/CM². EL PRODUCTO NO DEBERA CONTENER MAS DEL 38%, ADEMAS SE HARAN PRUEBAS DE ANALISIS QUIMICOS Y PRUEBA DEL TIEMPO DE FRAGUADO.

YESOS Blandos:

LA TEMPERATURA DE CALCINACION NO DEBE EXCEDER LOS 200° C., DA UN FRAGUADO RAPIDISIMO, POR LO QUE NECESITA LA ADICION DE RETARDADORES. EL AGUA QUE RESULTA DE LA REACCION QUIMICA SE EVAPORA EN FORMA DE VAPOR DE AGUA.

V.3.4.2 APLANADOS.

APLANADO DE YESO (TALACHAZO).

MATERIAL: YESO FRAGUADO RAPIDO.

SE HARA EL APLANADO CON UN GRUESO NO MAYOR DE 2 CM. Y NO MENOR DE 1 CM. SIGUIENDO EL PAÑO DEL MURO O LOSA DE CONCRETO, BUSCANDO DEJAR UNA SUPERFICIE UNIFORME. NO DEBERA APLICARSE EL YESO SOBRE MUROS O TECHOS QUE ESTEN COMPLETAMENTE SECOS. LAS ARISTAS Y RINCONES SE TERMINARAN CON UN BOLEO DE 3 CM. DE RADIO LAS PRIMERAS Y 5 CM. LAS SEGUNDAS, O BIEN, DEJANDO LA ARISTA VIVA AL USAR ESQUINEROS, Y LOS RINCONES ARISTA VIVA HUNDIDA GENERALMENTE A 90°.

APLANADOS SOBRE LADRILLO O TABIQUE:

SI EL PARAMENTO POR APLANAR PRESENTA PROTUBERANCIAS AISLADAS QUE NO PERMITAN UN ESPESOR UNIFORME DEBERA REBAJARSE: PERO CUANDO SEAN FRECUENTES QUE RESULTE INCOSTEABLE REBAJARLAS, SE QUITAN LAS MAYORES Y SE LE DARA AL MURO UN REPELLADO DE YESO Y ARENA EN PROPORCION 1:0.5, CON OBJETO DE DAR AL APLANADO DEFINITIVO UNA BASE UNIFORME, SI ESTE REPELLADO EXCEDE DE UN ESPESOR DE 15 MM. DEBERA AGREGARSE CEMENTO EN PROPORCION 1:0.5:0.5.

CUANDO SE TRATE DE APLANADOS SOBRE CONCRETO SI LA SUPERFICIE POR APLANAR OFRECE LA SUFICIENTE ADHERENCIA SOLO SE REBAJARAN LAS IRREGULARIDADES QUE HAYA DEJADO LA CIMERA, EN CASO CONTRARIO SE HARA PREVIAMENTE UN PICADO TUPIDO PARA LOGRAR LA MAYOR ADHERENCIA. NO DEBERA REBAJARSE EL CONCRETO CUANDO LAS PARTES POR APLANAR PRESENTEN FLECHAS DEBIDAS A FLEXIONES PORQUE HAY PELIGRO DE DESCUBRIR EL REFUERZO, SOLAMENTE SE HARA UN PICADO LO SUFICIENTEMENTE "TUPIDO" PARA APLICAR UN REPELLADO DE MEZCLA YESO-CEMENTO-ARENA 1:0.5:0.5, QUE PERMITA UNA SUPERFICIE NIVELADA O A PLOMO, SEGUN EL CASO.

APLANADO DE YESO (REVENTON).

MATERIAL YESO PURO DE FRAGUADO RAPIDO.

SOBRE MUROS Y TECHOS COMPLETAMENTE SECOS Y HABIENDOSE PICADO PREVIAMENTE LAS SUPERFICIES DE CONCRETO, SE PROCEDERA A TENDER REGLAS MAESTRAS DE YESO Y CEMENTO A UNA DISTANCIA NO MAYOR DE 2.00 M. ENTRE REGLA Y REGLA, SIENDO EL PAÑO DE LOS MUROS Y TECHOS. EL APLANADO DE LAS SUPERFICIES INTERMEDIAS SE HARA APOYANDOSE DE UNA REGLA DE MADERA SOBRE LAS GUIAS DE YESO, EL ACABADO DEBERA PRESENTAR UNA SUPERFICIE ABSOLUTAMENTE UNIFORME, DE TAL MANERA QUE NO QUEDEN LOMOS Y DEPRESIONES.

EMBOQUILLADOS DE YESO EN PUERTAS Y VENTANAS:

MATERIAL YESO PURO DE FRAGUADO RAPIDO.

SE HARA COLOCANDO UNA REGLA A REVENTON CON EL MARCO DE VENTANA O PUERTA Y SE ENSAYARA CUBRIENDO SOLAMENTE MEDIO CENTIMETRO DE FIERRO SIN QUE OBSTRUYA EN

CUALQUIER FORMA SU BUEN FUNCIONAMIENTO. DE PREFERENCIA AL HACER EMBOQUILLADOS, ASI COMO EN CLAROS Y ARCOS CORRIDOS A TARRAJA, DEBERA MEZCLARSE AL YESO ALGO DE CEMENTO PARA FORJAR AQUELLAS PARTES MAS EXPUESTAS AL DETERIORO. LOS EMBOQUILLADOS DEBERAN HACERSE A REGLA PARALELAMENTE AL CONTRAMARCO DE LA PUERTA O VENTANA; EN CLAROS O MARCOS, A NIVEL Y A PLOMO, SEGUN EL CASO, LA UNION EN EL MURO SE HARA CON UN BOCEL DE 3 CM. DE RADIO, Y EL ESPESOR DEL TARRAJADO DE MOCHETAS Y CERRAMIENTOS NO DEBERA EXCEDER AL DEL MURO APLANADO. EN LOS CERRAMIENTOS LA REGLA SE COLOCARA A NIVEL, NO PERMITIENDO ERRORES MAYORES 1/500.

EMBOQUILLADO DE TRABES Y COLUMNAS:

MATERIAL YESO PURO DE FRAGUADO RAPIDO.

LOS PARAMENTOS, EL LECHO BAJO DE LA TRABE Y LAS COLUMNAS DEBERAN QUEDAR A PLOMO Y A NIVEL NO PERMITIENDO ERRORES MAYORES DE 1/500. SE PICARA EL CONCRETO ANTES DE APLANAR. LAS ARISTAS DE LAS TRABES SE BOLEARAN CON UNA CURVA DE 3 CM. DE RADIO Y LOS RINCONES CON LOS MUROS Y TECHOS CON CURVA DE 5 CM. DE RADIO. PUDIENDO QUEDAR ASIMISMO LAS ARISTAS VIVAS, O BIEN EL LECHO BAJO DE LAS TRABES CHAFLANES A 45° CON ARISTA VIVA.

APLANADO SOBRE REJILLA DE PLAFONES:

SE HARA UN APLANADO O TALOCIA SOBRE REJILLA FORMADA CON TIRAS DE MADERA SIN LABRAR DE 1"x1" CON ESPACIOS LIBRES ENTRE UNA Y OTRA DE 18 MM. (3/4"). ESTAS TIRAS SE CLAVARAN SOBRE TIRAS TRANSVERSALES DE MADERA DE 1 1/2" X 1 1/2" A CADA 50 CM. CENTRO A CENTRO QUE A SU VEZ QUEDARAN SOPORTADAS POR OTRAS VERTICALES DE 1 1/2" X 2". DEBIDAMENTE ASEGURADAS LAS VIGAS DEL TECHO A SATISFACCION DEL SUPERVISOR DE LA OBRA.

PLAFON FALSO DE YESO:

SE DETERMINARAN LA ZONAS Y NIVELES PARA ESTOS TRABAJOS Y SE COLOCARAN CANALETAS DE 1 1/2" DE PERALTE A CADA 90 CM. SOPORTADAS POR COLGANTES DE ALAMBRON DE 1/4" PERFECTAMENTE FIJADAS A LAS LOSAS, TRANSVERSALES A ESTAS CANALETAS DE CARGA, SE COLOCARAN OTRAS DE 3/4 A CADA 30 CM. Y SOLDADAS EN CADA INTERSECCION, A ESTAS CANALETAS DE FIJARA EL METAL DESPLEGADO DE CALIBRE SUFICIENTE PARA EVITAR ONDULACIONES Y EL YESO SE TENDERA EN CAPAS PARA DAR EL ACABADO FINAL A NIVEL.

METAL DESPLEGADO:

SE USARA METAL DESPLEGADO DE LAMINA GALVANIZADA DEL No. 28 CON MALLAS DE

1/2" CLAVADA CON GRAPAS SOBRE TIRAS DE MADERA DE 1"x1 1/2" SEPARADAS A CADA 30 CM. CENTRO A CENTRO Y A SU VEZ CLAVADAS SOBRE POLINES DE 4"x4" COLOCADOS A 75 CM. CENTRO A CENTRO QUE QUEDARAN FIJADOS A LAS ARMADURAS O A LOS TECHOS. FINALMENTE SE HARA UN APLANADO A TALOCHA SOBRE EL METAL DESPLEGADO.

APLANADO SOBRE PLACAS DE "ESTABILIT":

LAS PLACAS DE "ESTABILIT" SE FIJARAN MEDIANTE CLAVOS SOBRE JIRONES DE MADERA DE 2"x4" A CADA 60 CM. COMO MAXIMO Y EN SEGUIDA SE APLICARA EL APLANADO DE YESO A TALOCHA. LAS DIFERENTES FASES DE ESTE TRABAJO DEBERAN HACERSE A SATISFACCION DEL SUPERVISOR DE LA OBRA.

CORNISAS Y MOLDURAS:

LAS CORNISAS, FRISOS Y MOLDURAS HORIZONTALES DEBERAN QUEDAR PERFECTAMENTE A NIVEL Y DE ESPESORES O SECCIONES UNIFORMES, ASI COMO LAS MOLDURAS VERTICALES PERFECTAMENTE BIEN "PLOMEADAS".

SIEMPRE QUE LOS ESPESORES PARA MOLDURAS Y CORNISAS SEAN MAYORES DE 5 CM. DEBERAN ARMARSE CON ALAMBRE, MALLA DE ALAMBRE, LADRILLO Y CUALQUIER OTRO PROCEDIMIENTO DE SUSPENSION O ARAMADO QUE A JUICIO DE LA DEPENDENCIA ENCARGADA DE LA OBRA APRUEBE. EN TODOS LOS CASOS LA SUPERFICIE ACABADA DE TODOS LOS APLANADOS DE YESO DEBEN SER LISOS SIN ONDULACIONES Y CUALQUIER PARTE PODRIDA, SUAVE QUE PRESENTE "RECHUPADAS" SERA QUITADA Y REPUESTA POR EL CONTRATISTA.

CAL HIDRATADA EN TRABAJOS DE YESO:

EL YESO, EN LUGAR DE SER BATIDO CON AGUA SE BATE CON LECHADA DE CAL BASTANTE LIQUIDA O SE PUEDE MEZCLAR CON CAL EN POLVO O SE BATE CON AGUA COMO DE COSTUMBRE. ESTE PROCEDIMIENTO TIENE LA VENTAJA DE HACER QUE CON EL TIEMPO NO ALTERE LAS MEZCLAS DE YESO Y ASI CONSERVE CON MUY BUENA COHESION, SEGUN LA DUREZA QUE SE DESEE OBTENER SE EMPLEARA LA LECHADA O POLVO DE CAL, PERO TANTO EN UN CASO COMO EN OTRO. SE RETARDARA EL FRAGUADO DEL YESO, HAY QUE TENER EN CUENTA ESTA PARA AGREGAR AGUA EN MENOR CANTIDAD.

LA CAL HIDRATADA SUSTITUYENDO AL YESO O MEZCLADA CON EL, AUMENTA, COMO EN EL CASO DEL CEMENTO, LA PLASTICIDAD DE LOS MORTEROS RETARDANDO A SU VEZ EL FRAGUADO, CIRCUNSTANCIAS QUE FACILITAN NOTABLEMENTE LA MANO DE OBRA. EL APLANADO HECHA CON CAL HIDRATADA SOLA, PUEDE TERMINARSE CON LLANA VARIAS HORAS DESPUES DE HECHO, ESTO CONSTITUYE UNA GRAN VENTAJA, PRINCIPALMENTE CUANDO SE APLICA APLANADO SOBRE MADERA, PUES ES SABIDO QUE LA MADERA AL CONTACTO CON EL MORTERO HUMEDO, SE ALABEA MAS O MENOS, RPRODUCIENDO IRREGULARIDADES EN LAS SUPERFICIES QUE PUEDEN CON LA CAL HIDRATADA CORREGIRSE, EN TANTO QUE CON EL

YESO BIENEN A PRODUCIRSE AGRIETAMIENTOS E IRREGULARIDADES INCORREGIBLES. EN APLANADOS APLICADOS SOBRE SUPERFICIES METALICAS LA CAL HIDRATADA NO TIENE NINGUN EFECTO CORROSIVO SOBRE ELLAS, EN TANTO QUE EL YESO SI LAS ATACA.

MODO DE EMPLEO:

LA LECHADA DE CAL QUE LOS YESEROS USAN PARA RETARDAR EL FRAGUADO DEL YESO SE HACE EN PROPORCION DE 12 A 15 KILOS DE CAL HIDRATADA POR 150 LITROS DE AGUA. LA TABLA SIGUIENTE DA LAS PROPORCIONES QUE SE RECOMIENDAN PARA APLANADOS COMUNES, ESTUCO ORNAMENTAL, ENYESADO Y ESTUCO.

OBJETO	PARTES POR VOLUMEN		
	CAL HIDRATADA	YESO	ARENA FINA
CEPILLADO CAL Y YESO	3	1	4.5
ENLUCIDO DE CAL	1	---	1
ENLUCIDO DE YESO	1	15 A 20	---
ESTUCO ORNAMENTAL	1	1	---
TRABAJOS DE ESTUCO	3	4	1

ESTUCO:

EL YESO SE AMASA TAMBIEN EN AGUA CALIENTE EN LA QUE SE HA DISUELTO GELATINA, LA CUAL COMUNICA UNA GRAN RESISTENCIA Y APRIETA EL GRANO, SE LE PUEDE CUBRIR Y BARNIZAR, Y SE PUEDE OBTENER UNA SUPERFICIE PULIDA, LISA Y BRILLANTE, SE EMPLEA PARA APLANADOS INTERIORES. PARA EL ENLUCIDO DE YESO PUEDE HACERSE UNA LECHADA, AGREGANDO A UN LITRO DE AGUA UN LITRO DE CAL HIDRATADA, Y AÑADIENDO A ESTA 4 L. DE PASTA DE YESO MEZCLANDOLA BIEN. TODOS LOS TRABAJOS A BASE DE CAL HIDRATADA DEBEN HACERSE A TEMPERATURAS SUPERIORES A 0° C.

V.3.5 CARPINTERIA.

V.3.5.1 GENERALIDADES.

LA MADERA SE HA USADO DESDE TIEMPOS MUY REMOTOS COMO UN MATERIAL MUY EFICIENTE EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCION, DEBIDO A LAS VENTAJOSAS CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES QUE POSEE, ENTRE LAS CUALES ESTAN LAS SIGUIENTES:

TENCIDAD:

ESTA PROPIEDAD SE REFIERE A LA OPOSICION QUE PRESENTAN LAS MADERAS PARA SER

DEFORMADAS SIN QUE POR ESTO PIERDAN COHESION EN LAS FIBRAS. LAS MADERAS PESADAS SON MAS TENACES QUE LAS LIVIANAS O POROSAS.

ELASTICIDAD:

CUANDO UNA FUERZA ACTUA SOBRE UNA MADERA, ESTA SE DEFORMA PROPORCIONALMENTE A LA MAGNITUD DE LA FUERZA APLICADA HASTA LLEGAR EL MOMENTO EN QUE LA MADERA NO RESISTE Y SE ROMPE SI AL EFECTUAR ESTA PRUEBA SE SUSPENDE LA APLICACION DE LA FUERZA ANTES DE LA RUPTURA, LA MADERA TIENDE A RECUPERAR UNA PARTE O LA TOTALIDAD DE SU FORMA ORIGINAL.

IGROMETRICIDAD:

ESTA CARACTERISTICA, PROPIA EN TODAS LAS MADERAS, INFLUYE EN LA ELASTICIDAD DE LAS MISMAS. EL TERMINO IGROMETRICIDAD SE REFIERE A LA FACILIDAD QUE TIENEN LAS MADERAS PARA ABSORBER AGUA, PRODUCIENDOSE GRAN DILATACION EN SUS FIBRAS EN EL SENTIDO TRANSVERSAL, Y EN EL LONGITUDIANAL AUNQUE A MENOR ESCALA.

PESO ESPECIFICO APARENTE:

SE OBTIENE MEDIANTE UN METODO PRACTICO CONSISTE EN TOMAR CUBOS DE MADERA Y SECARLOS A 105° C. PARA, POSTERIORMENTE, SACAR LA RELACION DE SU PESO ENTRE SU VOLUMEN Y SU PESO.

PESO ESPECIFICO REAL:

SE OBTIENE MEDIANTE EL METODO DEL PIGNOMETRO USANDO ASERRIN MUY FINO SECADO A 105° C.

COMPASIDAD:

ES EL COEFICIENTE RESULTANTE DE DIVIDIR EL PESO ESPECIFICO APARENTE ENTRE EL PESO ESPECIFICO REAL.

PESO VOLUMETRICO:

POR LO GENERAL LA MADERA PESA 1.8 VECES MAS, ACABADA DE CORTAR QUE UNA VEZ YA SECADA Y TRONDA, ADEMAS, EL PESO VOLUMETRICO EN LA PARTE INFERIOR, O BASE DEL ARBOL, ES MAYOR QUE EL OBTENIDO EN LA CIMA, DE ACUERDO CON LO ANTERIOR SE TIENE:

MADERAS MUY PESADAS	DE 1000 A 2000 KG/M ³
MADERAS PESADAS	DE 700 A 1000 KG/M ³
MADERAS SEMI-PESADAS	DE 450 A 700 KG/M ³
MADERAS LIGERAS	DE 200 A 450 KG/M ³ .

POR SU CALIDAD LAS MADERAS SON: SELECTAS, DE PRIMERA Y DE SEGUNDA.

SELECTAS.- SON AQUELLAS QUE NO PRESENTAN NUDOS, RAJADURAS NI RESINAS EN EXCESO Y POSEE VETAS RECTAS Y UNIFORMES.

DE PRIMERA.- SE PUEDE CONSIDERARSE MADERA DE PRIMERA AQUELLA QUE TIENE VETAS UN POCO TENIDAS Y PRESENTA NUDOS MUY PEQUEÑOS. ESTAS MADERAS NO DEBEN TENER, EN NINGUN CASO, RAJADURAS, TORCEDURAS O RESINAS EN EXCESO.

DE SEGUNDA.- SON LAS QUE TIENEN EXCESO DE RESINA, VETAS TORCIDAS, NUDOS CONSIDERABLES Y EN OCASIONES, HASTA ALGUNAS RAJADAS.

V.3.5.2 LA MADERA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION USOS Y APLICACIONES.

LA SELECCION DEL TIPO DE MADERA MAS OPTIMO PARA CONSTRUCCION ESTA SUPEDITADA A LAS CONDICIONES, MEDIOS FISICOS DE TRABAJO Y CLIMA, A QUE ESTARA EXPUESTA, ES INTERESANTE MENCIONAR COMO ASPECTOS BASICOS LA NATURALEZA DE LA CONSTRUCCION, LOS ESFUERZOS ACTUANTE Y RESISTENTE, LAS CONSERVACIONES EN SECO, HUMEDO O BAJO EL AGUA, LA DUREZA, TENACIDAD, FLEXIBILIDAD Y LA ACEPTACION PARA SER COLOCADO Y PULIDO.

DE ACUERDO A LA CLASIFICACION QUE SE HIZO CON ANTERIORIDAD, ES NECESARIO RECORDAR QUE LA UTILIZACION DE MADERAS QUE PRESENTEN NUDOS, ASI COMO TAMBIEN EL USO DESTINADO PARA ESTAS PIEZAS, DEPENDIENDO DEL SUPERVISOR DE CARPINTERIA LA ACEPTACION O RECHAZO DEL ELEMENTO, POR EJEMPLO: LA PRESENCIA DE UN NUDO EN UN ELEMENTO ESTRUCTURAL ES MAS DE TOMARSE EN CUENTA QUE CUANDO ESTE NUDO SE ENCUENTRE EN UNA PIEZA DECORATIVA O DE RECUBRIMIENTO (EN ESTOS DOS ULTIMOS CASOS LA ESTETICA Y EL BUEN GUSTO DETERMINARA LA ACEPTACION O RECHAZO DE LA PIEZA): ASIMISMO LA POSICION, EL TAMAÑO Y LA RESISTENCIA DEL NUDO SON IMPORTANTES, PUES INFLUIRAN EN LA HOMOGENEIDAD Y APARIENCIA DEL ELEMENTO, Y EN OCASIONES SUELE SUCEDER QUE EL RESTO DE LA MADERA PERO CREAN UNA PIEZA ESCASAMENTE HOMOGENEA Y EXPUESTA A FRACTURAS.

V.3.5.3 CARACTERISTICAS GENERALES PARA TRABAJOS DE MADERA EN CARPINTERIA BORDADA Y DETALLES DE EBANISTERIA.

PARA LA ELECCION DE MEDIDAS DEBERA TOMARSE EN CUENTA LO SIGUIENTE:

- 1.- LAS MEDIDAS COMERCIALES DE LAS MADERAS PARA SU MAXIMO APROVECHAMIENTO.
- 2.- COSTO, CUANDO ESTE DIFLIERE PARA LAS PARTES, LAS DE MAS COSTO SERAN LAS QUE SIRVAN DE BASE PARA TERMINAR LAS DIMENSIONES MAS BARATAS, HACIENDO QUE DE

ESTE MODOQUE EL DESPERDICIO NECESARIAMENTE RESULTANTE, RECAIGA SOBRE EL MATERIAL QUE CUESTE MENOS.

- 3.- CUANDO SEA POSIBLE SE PROCURARA ARMONIZAR LAS DIMENSIONES DE LAS PARTES, PARA QUE AUN CUANDO SU VALOR SEA DIFERENTE, EL DESPERDICIO DEL MATERIAL SEA MINIMO. CON EL FIN DE FACILITAR LA ELECCION DE LAS DIMENSIONES MAS ADECUADAS AL PROYECTAR CONSTRUCCIONES DE MADERA, DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS COMERCIALES MAS COMUNES, SE DAN EN CADA CASO ALGUNAS DE ELLAS, SIN QUE ESTO SIGNIFIQUE UNA GENERALIZACION PARA TODA CLASE DE MADERAS, PUESTO QUE DEBERA TENERSE EN CUENTA QUE EXISTEN MEDIDAS ESPECIALES SEGUN LA CLASE Y PROCEDENCIA DE LAS MADERAS. LAS CALIDADES DEL MATERIAL SERAN DE ACUERDO CON LAS NORMAS CORRESPONDIENTES. TODA LA MADERA SERA SECADA EN ESTUFA. EL MATERIAL REQUERIDO PARA LA OBRA NEGRA DE CARPINTERIA EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, LA MADERA QUE VAYA AHOGADA O EN CONTACTO CON LA TIERRA Y CANES PARA TODOS LOS USOS, LA MADERA EN CONTACTO CON LA MAMPOSTERIA O RECUBRIMIENTOS, SERA DE PINO COMUN. TODOS LOS CLAVOS SERAN SUMIDOS Y LAS HOQUEDADES RESANADAS CON PASTA ESPECIAL Y POSTERIORMENTE LIJADAS PARA DAR UNA SUPERFICIE LISA.

V.3.5.4 DEFINICION DE TERMINOS EMPLEADOS EN TRABAJOS DE CARPINTERIA.

ANAQUEL: ESTANTE FORMADO POR ENTREPAÑOS DESCUBIERTOS.

ANTEPECHO: SECCION FIJA O CON PARTES MOVILES QUE FORMAN PARTE DE UNA PUERTA O VENTANA Y QUE VA COLOCADA ARRIBA DE LAS HOJAS.

ARMARIO: MUEBLE CERRADO CON ENTREPAÑO Y PUERTAS AL FRENTE.

ARRASTRE: EL ESPACIO ENTRE EL PISO O BATIENTE Y EL EXTREMO INFERIOR DE LAS HOJAS DE UNA PUERTA QUE SE DEJA PARA PERMITIR EL LIBRE ABATIMIENTO DE LAS HOJAS POR ENCIMA DEL PISO.

ASNILLA: ARMAZON FORMADA POR PIES DERECHOS Y TRAVESAÑOS PARA FIJAR EN ELLA LOS ENTREPAÑOS, CUBIERTAS Y FORROS O ENTABLERADOS DE LOS MUEBLES.

BARANDILLA: ESPECIE DE MOSTRADOR ANGOSTO FORMADO POR UN SOLO BASTIDOR DE TABLEROS O BARROTES CON UNA CUBIERTA HORIZONTAL ENCIMA.

BARANDAL: BASTIDOR FORMADO DE BARROTES O TABLEROS QUE SIRVE COMO PASAMANGOS O PARA LIMITAR DETERMINADOS LUGARES.

BASTIDOR: MARCO EN LOS QUE SE FIJAN LOS TABLEROS, BARROTES, LISTONES DE MADERA, TELAS O LAMINAS.

BATIENTE: PIEZA O REBAJO QUE SIRVE DE TOPE PARA EL ABATIMIENTO DE PUERTAS.

BOTAGUA: PIEZA DE FORMA ADECUADA FIJA EN LA PARTE INFERIOR EXTERNA DE UNA PUERTA O VENTANA PARA EL ESCURRIMIENTO DEL AGUA PLUVIAL FUERA DEL BATIENTE O SARDINEL.

CABEZAL: PIEZA O LARGUERO QUE FORMA LA PARTE SUPERIOR DE UN MARCO. PEINAZO SUPERIOR EXTREMO DE LOS ENTABLERADOS. PIEZA SITUADA BAJO EL CAPITALZADO DEL DIENTEL O CERRAMIENTO DE UNA PUERTA Y SOPORTADA POR LOS ZANCOS ALOJADOS EN EL.

CAJON: (DE PUERTA O VENTANA) ARMAZON DE TABLAS QUE CUBRE TODO EL ESPESOR DEL DIENTEL O CERRAMIENTO Y LAS JAMBAS O MOCHETAS DE LAS PUERTAS Y QUE SIRVE PARA FIJAR EN EL LAS HOJAS, ANTEPECHOS Y CHAMBRANAS,

CAN: TROZO DE MADERA, USUALMENTE DE SECCION TRAPEZOIDAL QUE SE EMBUTE Y SE AMACIZA A RAS DE LAS MOCHETAS O JAMBAS PARA ATORNILLAR SOBRE ELLOS EL CAJON O CONTRAMARCO DE LAS PUERTAS.

CANCEL: ARMAZON O BASTIDOR ENTABLERADO O CON VIDRIERA PARA DIVIDIR LOCALES.

CAPITALZADO: PARTE MAS ELEVADA DEL DIENTEL O CERRAMIENTO QUE SIRVE GENERALMENTE PARA ALOJAR EL CABEZAL DEL CONTRAMARCO DE LA PUERTA.

CAPITEL: REMATE SUPERIOR DE UNA COLUMNA.

CERCO: CONJUNTO DE PIEZAS QUE FORMAN EL MARCO DE UNA PUERTA O TABLERO.

CERRAMIENTO: DIENTEL.

CONTRAMARCO: MARCO FIJO QUE SIRVE DE SOPORTE A LAS HOJAS Y ANTEPECHO DE LAS PUERTAS.

CUARTO BOCEL: TIRA EN SECCION DE CUARTO DE CIRCULO, USADA CON TAPAJUNTA DE RINCON, USUALMENTE ENTRE EL PISO Y EL ZOCLO.

CUBIERTA: TABLA O TABLERO PARA CUBRIR LA PARTE SUPERIOR DE UN MUEBLE.

CUBRECABEZAL: PIEZA COLOCADA SOBRE EL CABEZAL DE UN ENTABLERADO PARA CUBRIRLO LONGITUDINALMENTE.

DINTEL: CERRAMIENTO, PARTE SUPERIOR DE LA PUERTA, SOPORTADAS POR LAS JAMBAS O MOCHETAS.

ENTREPAÑO: TABLA APOYADA HORIZONTALMENTE SOBRE LOS TRAVESAÑOS DE LAS ASNILLAS.

ESCUADRIA: LAS DOS DIMENSIONES DE LA SECCION RECTANGULAR DE UNA PIEZA.

FRISADO: REBAJO CON O SIN MOLDURA HECHO EN EL TABLERO PARA ADELGAZAR SU CONTOURNO Y ENSAMBLARLO AL MARCO O CERCO. MOLDURADO DE LAS ARISTAS EN MADERA.

JIRON: PIEZA LARGA DE MADERA DE SECCION CUADRADA, GENERALMENTE DE 10x10 CM.

LAMBRIN: REVESTIMIENTO DE MADERA SOBRE LOS MUROS PARA PROTEGERLOS.

LARGUERO: PIEZA LARGA DE MADERA APOYADA LONGITUDINALMENTE EN UNA CONSTRUCCION DE MADERA. POLINES COLOCADOS SOBRE LAS ARMADURAS DEL TECHO COMO SOPORTE DE LA CUBIERTA.

MACHIHEMBRE: REBAJO HECHO A LO LARGO DE LOS CANTOS DE LAS TABLAS EN FORMA DE RANURA Y LENGUETA PARA ENSAMBLARLAS CANTO CON CANTO.

MADRINA: VIGA PRINCIPAL QUE SIRVE DE SOPORTE O DE APOYO A LOS DEMAS.

MANQUETES: TIRAS DE MADERA QUE FORMAN LA VIDRIERA, SOBRE LOS CUALES SE FIJAN LOS VIDRIOS.

MOCHETAS: JAMBAS, ELEMENTOS DE CARA QUE FORMAN EL CLARO DE UNA PUERTA O VENTANA Y QUE SOPORTA EL DINTEL.

MUERTO: VIGA ENTERRADA PARA SOPORTAR UN CABLE EN TENSION.

PEINAZO: PIEZA HORIZONTAL DEL MARCO O BASTIDOR DE CADA TABLERO.

PIE DERECHO: TORNAPUNTA, POSTE DE MADERA COLOCADO VERTICALMENTE PARA SOPORTAR CARGAS.

POLINES: PIEZAS LARGAS DE MADERA O VIGAS QUE SIRVEN DE BASE A LAS DUELAS DEL PISO.

POSTE: PIEZA LARGA DE MADERA EMPOTRADA EN EL SUELO VERTICALMENTE PARA SOPORTAR CARGAS O ESFUERZOS LATERALES. EN LOS CANCELES AQUELLAS PARTES VERTICALES QUE COMPRENDEN TODA LA ALTURA DEL CANCEL Y QUE LIMITAN CADA SECCION COMPRENDIDA ENTRE EJES DE SIMETRIA DE ENTABLERADOS.

POSTIGO: PUERTA COLOCADA EN OTRA DE MAYORES DIMENSIONES VENTANILLA O VENTILA DE UNA PUERTA.

PUNTAL: VIGAS O JIRONES COLOCADOS EN POSICION INCLINADA Y ASEGURADOS CONTRA SUPERFICIES QUE OFRECEN EMPUJES HORIZONTALES.

SARDINEL: PARTE DEL PISO COMPRENDIDO ENTRE LAS MOCHETAS O JAMBAS DE LAS PUERTAS.

TABLERO: TABLA ENMARCADA POR EL CERCO.

TAPAJUNTA: TIRA SUJETA A LO LARGO DE UNA JUNTA PARA CUBRIRLA.

TAPAVIDRIO: HOJA ENTABLERADA ENBISAGRADA SOBRE UNA VIDRIERA.

TRASDOS: RICON FORMADO EN LAS MOCHETAS PARA ALOJAR LOS ZANCOS DEL CONTRAMARCO DE LA PUERTA.

TRASLAPE: REBAJO DE MEDIO CANTO EN LA SECCION RECTANGULAR HECHO LONGITUDINALMENTE A LAS TABLAS PARA EMPALMARLAS.

TROQUELADO: ACUÑADO O APUNTALAMIENTO DE CORTA LONGITUD.

ZANCO: PIEZA LATERAL DEL CAJON O CONTRAMARCO DE LAS PUERTAS.

ZOCLO: TABLA MOLDURADA O BISELADA QUE SE FIJA SOBRE LA PARED EN SU INTERSECCION CON EL PISO, PARA PROTEGERLA.

ENSAMBLES: TODOS LOS ENSAMBLES QUE HAYAN DE ACERSE EN CONSTRUCCIONES ESTRUCTURALES DE MADERA SERAN DE ACUERDO CON LA FORMA Y DIMENSIONES ESPECIFICADAS POR EL PROYECTO, O EN CASO DE NO ESPECIFICARLO, SE CONSULTARA LA OFICINA O DEPENDENCIA QUE HAYA ELABORADO DICHO PROYECTO. PARA EMSAMBLARLOS EN QUE UNA DE LAS PIEZAS DEBA CORTARSE MAYOR SECCION QUE LA OTRA, LA MAYOR SECCION DEBERA CORRESPONDER A LA DE MENOS LONGITUD, CUANDO SE TRATE DE ENTABLERADOS O DE MUEBLES, Y EN GENERAL, CUANDO SE TRATE DE ESTRUCTURAS CUYOS MIEMBROS ESTEN SUJETOS A ESFUERZOS DE CUALQUIER INDOLE, LA MENOR SECCION CORTADA CORRESPONDERA A LAS PIEZAS MAS FATIGADAS.

AJUSTES: EL AJUSTE DE LOS ENSAMBLES DEBE HACERSE CON LA MAXIMA PRECISION POSIBLE SIN MAS RELLENOS QUE LOS CONSTITUIDOS POR LAS CUÑAS NECESARIAS PARA PRODUCIR LA EXPANSION REQUERIDA PARA UN BUEN ENSAMBLADO.

V.3.5.5 PISOS.

PISOS DE MADERA:

SON ESTAS AREAS ARQUITECTONICAS LAS QUE ESTAN EXPUESTAS A MAYORES CASTIGOS, DEBIDO A LA DIFICIL FUNCION QUE DESEMPEÑAN; ES POR ESTO QUE LAS MADERAS APLICADAS EN DICHA SUPERFICIE DEBERAN CUMPLIR CON UNA SERIE DE REQUISITOS Y HABER SIDO PREVIAMENTE TRATADAS PARA QUE PRESENTEN CUALIDADES TALES COMO: BELLEZA, DUREZA ADECUADA, BUENA ESTABILIDAD, ACABADO AGRADABLE, TERSO Y SOBRE TODO DURABLE; DEBEN SER COMODAS Y SEGURAS PARA CAMINAR SOBRE ELLAS. LAS MADERAS DEMASIADO DURAS Y REBELDES DEBEN DESECHARSE, ASI COMO TAMBIEN LAS DEMASIADO BLANDAS PARA ESTE TIPO DE TRABAJO. LAS FORMAS Y PRESENTACIONES DE MADERAS PARA PISOS MAS CONOCIDAS EN EL MERCADO SON: DUELA TABLON Y PARQUET.

PISOS DE DUELA:

TAMAÑOS LARGOS.- LAS LONGITUDES DE LA DUELA POR EMPLEAR SE ELIGIRAN DE ACUERDO A LA SEPARACION DE LOS POLINES, CON OBJETO DE TENER EL MAXIMO APROVECHAMIENTO Y QUE LAS JUNTAS POR CABEZA COINCIDAN SOBRE LOS POLINES.

TAMAÑOS CORTOS.- CUANDO LA DUELA SEA DE TAMAÑOS CORTOS Y NO SEA POSIBLE HACER COINCIDIR LAS JUNTAS POR CABEZAS, SOBRE LOS POLINES DEBERAN MACHHEBRARSE LAS CABEZAS DE LAS DUELAS.

CLAVADO:

LAS DUELAS DEBERAN LLEVAR POR LO MENOS TANTOS CLAVOS COMO POLINES ABARQUEN Y POR NINGUN MOTIVO SE PERMITIRA ALTERNAR EL CLAVADO, LA MEDIDA DE LOS CLAVOS SERA DE DOS VECES Y MEDIA EL ESPESOR DE LA DUELA, Y SE USARAN DE PREFERENCIA CLAVOS CORRUGADOS.

ACABADO:

EN LOS PISOS DE DUELA SELECTA SE DESCHARAN AQUELLAS PIEZAS QUE SENSIBLEMENTE SEAN DE DISTINTO COLOR QUE LAS DEMAS, EN GENERAL, EN CUALQUIER CLASE DE PISO DEBERAN USARSE DUELAS DE IGUAL ESPESOR Y QUE NO ESTEN TORCIDAS O FLEXIONADAS.

VENTILACION:

TRATANDOSE DE PISOS DE DUELA EN PLANTA BAJA DEBERAN DOTARSELES DE VENTILAS SOBRE LOS MUROS EXTERIORES, SE SECCION SUFICIENTE (A JUICIO DEL SUPERVISOR) PARA QUE SE ESTABLESCA POR DEBAJO DE ELLOS UNA CONSTANTE CIRCULACION DE AIRE. DICHAS VENTILAS DEBERAN ESTAR PROVISTAS DE PROTECCION QUE IMPIDAN LA INTRODUCCION POR ELLAS DE ROEDORES O DE OTROS PEQUEÑOS ANIMALES.

SOBRE LOS POLINES O VIGAS SE DEJARAN PISOS DE DUELA DE OCOTE DE PRIMERA DE 57 MM. POR 3/4" DE ESPESOR, MACHIHEMBADA POR CABEZA Y CLAVADA EN CADA POLIN CON CLAVO CORRUGADO DE 2 1/2". LAS UNIONES POR CABEZA IRAN CUATRAPEADAS DE 20 CM. DICHOS PISOS DEBERAN QUEDAR PERFECTAMENTE NIVELADOS.

LAMBRIN DE GUANACASTE:

SE COLOCARAN AL MURO, EN LAS SUPERFICIES INDICADAS EN LOS PLANOS, TAQUETES DE FIBRA A UNA DISTANCIA EN SENTIDO HORIZONTAL DE 50 CM. Y 40 CM. EN SENTIDO VERTICAL. IRAN TIRAS DE MADERA DE PINO DE 3/4x2" FIJADAS MEDIANTE TORNILLOS DE 1 1/2" EN EL TAQUETE ANTES DICHO. EL TABLON DE GUANACASTE DEBERA SER 1.9x11 CM. MACHIHEMBADO EN AMBOS CANTOS: COLOCANDOSE EN TODOS LOS CASOS TRAMOS COMPLETOS (SIN CABECEAR). POR SU MEJOR FIJACION SE CLAVARAN EN CUATRO PUNTOS POR CADA TIRA, BOTANDOSE EL CLAVO CON CABEZA Y TAPANDOSE CON CLAVOCOTE DE LA MISMA MADERA. SE ENTREGARA PERFECTAMENTE PULIDO Y BARNIZADO SEMI-MATE.

COLOCACION DE PISOS PARQUET EN LA PLANTA BAJA, SOBRE FIRME DE CONCRETO:

ESTA COLOCACION DEBERA EFECTUARSE PEGANDO LAS PIEZAS SOBRE UN FIRME DE CONCRETO DE PROPORCIONES RICAS DE 7 CM. DE ESPESOR MINIMO, IMPERMEABILIZADO Y PERFECTAMENTE BIEN NIVELADO Y PULIDO. LA IMPERMEABILIZACION SE HACE CON EL FIN DE QUE LA HUMEDAD PROVENIENTE DEL SUELO, NO LLEGUE AL PARQUET Y AFECTE SUS PROPIEDADES DEFORMANDOLO O MERMANDO SU DURABILIDAD.

COLOCACION DE PISOS DE PARQUET EN PLANTA ALTA, SOBRE FIRME DE CONCRETO.

DEBERA PEGARSE EN UN FIRME DE 2 CM. DE ESPESOR MINIMO CON LAS CARACTERISTICAS DEL ANTERIOR, SOLO QUE OMITIENDOSE EL IMPERMEABILIZANTE, DIRECTAMENTE SOBRE LA LOSA PERFECTAMENTE PULIDA Y NIVELADA. EN AMBOS CASOS Y PARA AREAS PEQUEÑAS O NORMALES ES NECESARIO DEJAR UNA JUNTA LIBRE DE 5 MM. EN LA PARTE DONDE EL PISO HACE CONTACTO CON LOS MUROS; ESTO SE HACE CON EL OBJETO DE PERMITIR A LA MADERA LIBRES MOVIMIENTOS DE EXPANSIONES Y CONTRACCIONES NATURALES.

UNA VEZ COLOCADA LA TOTALIDAD DEL PISO Y REVISADO POR EL SUPERVISOR, SE CUBRIRA EL HUECO DEJADO POR LA JUNTA EN LA PERIFERIA DEL PISO, CON UN ZOCLO HECHO A BASE DE MADERA, ALUMINIO, CORCHO, PLASTICO ETC. O BIEN POR MEDIO DE UN CUARTO BACEL. PARA PISOS DE PARQUET EN AREAS CONSIDERABLES ES NECESARIO DEJAR JUNTA CONSTRUCTIVA A CADA DETERMINADA DISTANCIA, SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE.

ADOQUIN DE MADERA DE PINO:

LA MADERA EMPLEADA EN ESTOS PISOS LLEVA UN TRATAMIENTO CON ACEITE DE CREOSOTA (DESPUES DE ELABORADOS SON CREOSOTADOS A 60° C. ABSORBIENDO 2 KG. DEL PRODUCTO POR METRO CUADRADO DE MADERA) QUE LAS HACE MAS DURABLE Y RESISTENTES AL TRANSITO PESADO EN INTENSO. ESTAS PIEZAS TIENEN LA CARACTERISTICAS DE TENER ORIENTADAS SUS FIBRAS EXPUESTAS A LA SUPERFICIE DE USO EN EL SENTIDO VERTICAL, DICHA CARACTERISTICA PROPORCIONA AREAS PROPIAS PARA AYUDAR A LA TRACCION DE VEHICULOS CON RUEDAS DE METAL O DE HULE.

ADOQUINES DE ENCINO:

ESTOS ADOQUINES PRESENTAN MAYOR BELLEZA Y UNIFORMIDAD, PERO SON POCO MENOS RESISTENTES QUE LOS DE PINO Y MAS CAROS, SON RECOMENDABLES PARA INTERIORES, BIBLIOTECAS, ESTANCIAS, RECAMARAS, VESTIBULOS, LABORATORIOS, INDUSTRIAS LIGERAS, GIMNASIOS DE PRIMERA, SALONES DE BAILE, ETC. LA DEMANDA DE ESTE TIPO DE ADOQUIN ESTRIBA PRINCIPALMENTE EN SU ELEGANTE APARIENCIA Y DURABILIDAD.

V.3.5.6 PUERTAS Y VENTANAS.

ENSAMBLES:

DEBERAN SER PERFECTAMENTE AJUSTADOS Y SIN RELLENO DE JUNTAS CON MATERIAL PLASTICO O DE OTRA INDOLE.

ACABADO:

LAS SUPERFICIES LABRADAS DEBERAN SER COMPLETAMENTE TERSAS Y LIMPIAS DE PLASTECIDO O RELLENO. LOS AJUSTES DE LAS HOJAS DEBEN SER UNIFORMES Y PRESENTANDO SUS JUNTAS DE IGUAL MEDIDA EN TODA SU LONGITUD. LAS HOJAS AL CERRARSE FORMARAN ENTRE SI UN SOLO PLANO PERFECTAMENTE VERTICAL, ES DECIR, QUE NO PRESENTEN TORCEDURAS NI DESPLOMES.

COLOCACION:

ANTES DE COLOCAR EL CAJON DEBERA CERCIONARSE DE LA SOLIDEZ DE LOS CANES, QUE LOS ZANCOS QUEDEN A PLOMO Y EL CABEZAL A NIVEL. DEBERAN ATORNILLARSE CON DOS TORNILLOS, CUANDO MENOS, PARA CADA CAN Y LA LONGITUD DE ESTOS TORNILLOS NO DEBERA SIERR MENOR DE 2½ VECES EL GRUESO DE LA TABLA DEL CAJON. EL ARRASTRE DE LAS HOJAS NO DEBE EXCEDERSE DE 15 MM. AL COLOCAR EL CAJON DEBERA AJUSTARSE ESTE AL ESPESOR DEL MURO CON APLANADO, PARA EVITAR QUE LAS CHAMBRANAS QUEDEN DESPEGADAS O HAYA QUE HACER REBAJOS PARA AJUSTARIAS. ASIMISMO DEBERA CUIDARSE O PERVERSE SU AJUSTE CON EL ZOCLO.

SE TENDRA CUIDADO QUE LA HOLGURA ENTRE LOS CAJONES O CONTRAMARCOOS Y LAS MOCHETAS Y CERRAMIENTOS SEA UNIFORME Y QUE NO EXCEDA DE 15 A 20 MM. COMO MAXIMO, LA CARA EXTERIOR DE LAS BISAGRAS QUEDARA PRECISAMENTE A RAS DE LA MADERA Y BIEN ALINEADA PARA EVITAR FRICCIONES INNECESARIAS QUE FORZARIAN SU FUNCIONAMIENTO.

PUEERTAS DE MADERA.

DE OCOTE SERAN DE PRIMERA, EXENTAS DE NUDOS Y LABRADAS Y PULIDAS A LIJA, CON LAS DIMENSIONES Y DIBUJOS MARCADOS EN LOS PLANOS. TODA UNION SERA ENSAMBLADA, PEGADA CON RESISTOL Y ACUÑADA. LAS UNIONES DE LOS CERCOOS Y PEINAZOS SERAN DE TIPO DE CAJA. LOS MATERIALES EMPLEADOS SERAN LOS SIGUIENTES:

CHAMBRANAS DE 3" X 3/4".

CAJONES DEL ANCHO DEL MURO, INCLUYENDO,

APLANADOS DE 3/4" DE GRUESO.

TABLEROS DE 3/4".

CERCOOS DE 4" X 1½".

PEINAZO INTERIOR DE 10" X 1½".

BATIENTES DE 3/4" X 3/4".

CADA HOJA CONTARA CON TRES BISAGRAS DE FIERRO PULIDO DE 7½ CM. CON 6 TORNILLOS DE 1". SE COLOCARAN EN LOS VANOS PERFECTAMENTE APLOMADAS Y ATORNILLADAS CON 2 TORNILLOS DE 2", EN CADA UNO DE LOS CAÑAS. LOS BATIENTES SERAN CLAVADOS Y PEGADOS CON RESISTOL EN SU PARTE INTERIOR, CON CORTES DE 45° EN LAS

ESQUINAS. LAS CHAMBRANAS SE CLAVARAN CON CLAVOS DE 1" Y SE PEGARAN CON RESISTOL POR AMBOS LADOS, CON CORTES EN LAS ESQUINAS. LOS EMBOQUILLADOS DE LOS TABLEROS IRAN BUCELEADOS.

NO SE TOLERARAN MAS DE 8 MM. EN EL ARRASTREE Y EN LAS JUNTAS DE CIERRE UNA HOLGURA DE MAS DE 3 MM. LAS RECORIDAS QUE SE HAGAN NECESARIAS, ASI COMO UNA MANO DE ACEITE DE LINAZA EN LAS PUERTAS ESTAN INCLUIDAS EN EL PRECIO, IGUALMENTE LA COLOCACION DE LA CHAPA ESPECIFICADA.

PUERTAS ENTABLERADAS:

EN LA ACTUALIDAD SE USAN GENERALMENTE DE UN SOLO TABLERO POR PRESENTAR MENOS DIFICULTAD EN SU CONSTRUCCION CONSISTEN EN UN MARCO DE MADERA RESISTENTE Y TABLEROS DE FIBRACEL O TRIPLAY, A VECES CON CRISTAL RECIBIENDO EL NOMBRE DE PUERTA VIDRIERA. EL MARCO SE FABRICA NORMALMENTE CON PINO, CEDRO, CAOBA, ENCINO, FRESNO, SEGUN LA CATEGORIA DE LA OBRA; SUS DIMENSIONES MAS COMUNES SON DE 1½" X 4" Y TRIPLAY DE 6 MM. EN LOS TABLEROS.

PUERTAS ENDUELADAS.

ESTE TIPO DE PUERTA TIENE UN SISTEMA CONSTRUCTIVO SIMILAR AL EMPLEADO PARA LAS PUERTAS DE TAMBOR, UNICAMENTE QUE EN VEZ DE SER TRIPLAY O FIBRACEL, SE USA DUELA. LA CUAL SE SUJETA AL BASTIDOR POR MEDIO DE TORNILLOS Y CLAVALOTES, O BIEN, CLAVADAS Y PEGADAS. CUANDO NO SE USA EL CLAVALOTE PUEDEN USARSE LOS RESBALONES QUE SON UNAS TAPITAS DE METAL QUE CUBREN LA CABEZA DE LOS TORNILLOS.

PUERTAS PLEGADIZAS:

SON PLEGABLES Y CORREDIZAS SOBRE RIEL SUPERIOR, ESTE ULTIMO ES DE SUSPENSION Y VA EMPOTRADO O EXPUESTO (NO TIENE GUIA EN EL PISO). LA BISAGRA SUPERIOR ES METALICA OCULTA, LA QUE VA ENTRE PANELES ES BISAGRA VINILICA FLEXIBLE Y LAS MEDIDAS DE LAS CARRETILLAS PUEDE SER DE: 0.88x(2.00, 2.10, 2.20, 2.40 O 2.50 M.) ADEMAS, SE DIMENSIONAN TAMBIEN A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE. PARA ESTE TIPO DE PUERTAS, EN CLASE ECONOMICA, SE UTILIZA MADERA FEMAPLAY CON CHAPA DE CAOBA; EN LAS DE LUJO SE UTILIZAN TIRAS DE MADERA LONGITUDINALES Y PARALELAS QUE FORMAN UNA PLACA COMPACTA, LLEVANDO POR AMBAS CARAS DE NOGAL, ENCINO O CAOBA, CON UN ACABADO MATE, SEMI-MATE O BRILLANTE.

PUERTA LIGNUM:

SE ELABORA EN LAS SIGUIENTES MEDIDAS: 2.13x(0.61, 0.71, 0.76, 0.81 O 0.91 M.), Y SE VA PEGADA CON ADITIVO DE RESINA SINTETICA. LOS MATERIALES EMPLEADOS SON:

TAMBOR TRIPLAY DE 6 MM.
2 CABEZALES DE 51 MM.
2 LARGUEROS DE 51 MM.
2 PEINAZOS DE 25 MM.
2 PEINAZOS DE 51 MM.
2 REFUERZOS PARA CHAPAS DE 63 MM.
EL GRUESO TOTAL DE LA PUERTA SERA DE 35 MM.

PUERTA PONDEROSA:

LOS MATERIALES NECESARIOS PARA ESTA CLASE DE PUERTA SON LOS SIGUIENTES:
TAMBOR TRIPLAY DE 6 MM.
2 CABEZALES DE 80 MM.
2 LARGUEROS DE 37 MM.
8 PEINAZOS DE 23 MM.
2 REFUERZOS PARA CHAPA DE 100 MM.

PUEDE COLOCARSE 15 MM. DE CADA LADO, PEGADO A PRESA CALIENTE PUEDE COLOCARSE 55 MM. DE CADA CABEZA, EL GRUESO TOTAL ES DE 35 MM.

CLOSET:

SE CONSTRUYE A BASE DE TAMBOR UTILIZANDO MADERA DE PINO, SEPARANDO LOS PEINAZOS A EJES CADA 25 CM, SE FORRA LA DIVISION CENTRAL POR AMBOS LADOS CON TRIPLAY DE CEDRO DE 6 MM. LAS HOJAS DE TRIPLAY VARIAN EN ANCHURAS DESDE 0.41 HASTA 1.27 M. (16" A 50"), EN LONGITUDES DESDE 1.09 HASTA 3.00 M (43" A 118") Y EN ESPESOR DE 3 A 10 MM. PARA CAJONES SE EMPLEA MADERA MACIZA DE CEDRO EN LOS FRENTE, EN LOS TESTEROS Y CABEZAL MADERA DE 13 MM. Y PARA EL FONDO SE RANURAN LOS TESTEROS Y FRENTE PARA ALOJAR TRIPLAY DE 6 MM. LAS UNIONES SON A BASE DE RESISTOL. LAS PUERTAS SERAN DE TAMBOR FORRADAS AL FRENTE CON CHAPA DE TRIPLAY DE 6 MM. Y ATRAS CON LA DE 3 MM.

EL SISTEMA PARA COLGAR SERA SEGUN SE INDIQUE EN LOS PLANOS. LLEVARA EL SISTEMA DE RIEL COLGANTE DE ALUMINIO, SUSPENDIENDO LAS PUERTAS MEDIANTE RODAJAS EMBALADAS DE NYLON.

CADA PUERTA LLEVARA DOS RODAJAS Y EL RIEL SE INSTALARA EN LOS BASTIDORES HORIZONTALES SUPERIORES MEDIANTE TORNILLOS DE BRONCE DE 3.8 CM. EN LA PARTE SUPERIOR, SOBRE LA MOLDURA DE MADERA DE 10.2 X 2.5 CM. SE COLOCARAN GUIAS INTERMEDIAS DE PLASTICO SIN RANURAR LAS HOJAS, SI NO COLOCANDOLAS A LOS LADOS EN NUMERO DE 3 Y AL CENTRO DEL CLARO.

LAS HOJAS CORREDIZAS LLEVARAN JALADERAS DE LATON DE EMBUTIR DE 10.2 X 3.8 CM. COLOCADAS MEDIANTE TORNILLO DE BRONCE DE 1.3 CM. LA CERRADURA SERA DE

GANCHO DE 3.8 CM. EL BASTIDOR INTERIOR, PROYECTADO PARA COLGAR TRAJES, ESTARA EQUIPADO CON HERRAJES CONSISTE EN UNA CANAL INVERTIDA DE ALUMINIO CON SUS ACCESORIOS CORRESPONDIENTES PONIENDO CUATRO APOYOS Y 20 GANCHOS POR METRO LINEAL.

CANCELERIA:

CANCEL DE 3.00 DE ALTURA Y SECCIONES DE 0.65 M. ESPECIFICACION POR SECCION: EN LA PARTE SUPERIOR, CLARO PARA VIDRIO DE 0.50 X 1.28 M. APROXIMADAMENTE; AL CENTRO, SECCION COMPUESTA DE DOS TABLEROS DE 1" DE 0.22 A 0.20 M. APROXIMADAMENTE Y ABAJO, SECCION COMPUESTA DE CINCO TABLEROS DE 1" DISTRIBUIDOS EN LA SIGUIENTE FORMA: LOS CINCO ESTAN COMPRENDIDOS EN UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 0.50 A 0.50 M., EN EL CENTRO UNO CUADRADO DE 0.20 X 0.20 M. Y LOS OTROS CUATRO FORMANDO ANGULOS RECTOS PARA ENMARCAR AL CENTRAL.

CABEZAL DE 1½"x8" CON MOLDURAS DE ¾"x3" A UNO Y OTRO LADO Y REMATADO UN CUBRECABEZAL DE 1" X 4".

POSTE DE 1½" X 6" ENCERRANDO LOS DOS TABLEROS CENTRALES. PEINAZO INTERIOR DE 1½" X 10" CON ZOCLOS DE 1" X 6" A UNO Y OTRO LADO.

EL PERIMETRO DEL CLARO PARA VIDRIO Y EL DE LAS DOS SECCIONES DE TABLEROS MENCIONADAS IRAN MOLDUCADOS.

CANCEL DE 2.10 M. DE ALTURA Y SECCIONES DE 0.65 M. ESPECIFICACION POR SECCION: EN LA PARTE SUPERIOR, CUATRO CLAROS PARA VIDRIO DE 0.30 M. APROXIMADAMENTE CON MANGUETES DE 1½" X 1½" CON CABEZAL DE 1½" X 64" O MOLDURAS DE 2" X 4" REMATADAS CON EL CUBRECABEZAL DE 1" X 8"; EN LA PARTE INFERIOR, UN TABLERO DE ¾" DE 0.60 X 0.90 M., APROXIMADAMENTE, CON PEINAZO SUPERIOR DE 1½" X 6" Y EL INFERIOR DE 1½" X 14" CON ZOCLOS DE ¾" X 8" A UNO Y OTRO LADO; A LOS LADOS DEL TABLERO, CERCOS VERTICALES DE 1½" X 4".

V.3.6 HERRERIA.

V.3.6.1 GENERALIDADES.

EL HERRERO, ES EL OPERARIO ESPECIALIZADO EN MANUFACTURA EN OBRAS METALICAS MENOIRE, DENTRO DE LAS QUE DESTACAN PREPONDERANTEMENTE LAS VENTANAS, PUERTAS, ESCALERAS, OBRAS ORNAMENTALES, ETC.; SU IMPORTANCIA ES INDUDABLEMENTE DE CONSIDERACION EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS, CASAS HABITACION ETC. NO OBSTANTE QUE EN OCASIONES UN HERRERO PUEDEN FABRICAR PEQUEÑAS TECHUMBRES, ESTO NO QUIERE DECIR QUE TENGA LA CATEGORIA DE UN ESTRUCTURISTA.

V.3.6.2 TERMINOS EMPLEADOS EN TRABAJOS DE HERRERIA.

ANCLA: ELEMENTO DEL CONTRAMARCO, O FIJO A EL PARA AMACIZAR LA VENTANA SOBRE EL MURO.

ANTEPECHO: PARTE SUPERIOR DE LA VENTANA ARRIBA DE LAS HOJAS, TOTALMENTE FIJA, MOVIL O PARTES MOVIBLES PARA PERMITIR LA VENTILACION.

BASTIDOR: MARCO FIJO, CON O SIN MANGUETES, DE UNA VENTANA PUEDE SER LATERAL, CENTRAL O INTERMEDIO.

BATIENTE: EN GENERAL, CUALQUIER PIEZA QUE SIRVE DE TOPE AL CERRAR LAS HOJAS, EN PARTICULAR, LA PIEZA QUE LLENA ESTE OBJETO PARA LA PARTE INFERIOR DE LAS HOJAS.

BISAGRA DE PROYECCION: AQUELLA QUE PERMITE ABATIR LAS HOJAS SOBRE LOS BASTIDORES LATERALES O SOBRE LAS JAMBAS DEJANDO UN ESPACIO QUE PERMITA PASAR LA MANO ENTRE LOS MONTANTES Y LAS HOJAS.

BISAGRA TUBULAR: LA FORMADA POR SECCIONES DE TUBO FIJAS A LOS MONTANTES Y A LAS HOJAS QUE LIGAN AQUELLAS CON ESTAS, MEDIANTE PERNOS REMACHADOS.

BOTAGUA: DISPOSITIVO DE LAS HOJAS QUE PERMITE QUE EL ESCURRIMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES FUERA DEL BATIENTE O EN AQUELLAS JUNTAS DONDE DEBA IMPEDIRSE EL PASO DEL AGUA.

CONTRAMARCO: MARCO EXTERIOR O PERIMETRAL DE LA VENTANA.

HOJA: MARCO MOVIL SUJETO A LA VENTANA MEDIANTE BISAGRA.

IMPOSTA: PIEZA HORIZONTAL QUE DIVIDE EL ANTEPECHO DEL RESTO DE LA VENTANA.

MANGUETE: PIEZA QUE DIVIDE LOS CLAROS PARA VIDRIOS Y QUE SIRVE PARA SU COLOCACION.

MANIJA: PALANCA CON TRABA ACCIONADA A MANO Y FIJA A LAS HOJAS PARA MANTENERLAS CERRADAS.

MARCO: PIEZA PERIMETRAL DE CADA BASTIDOR.

MONTANTE: PIEZA SOBRE LA CUAL SE FIJAN LAS BISAGRAS.

PARTELUZ: PIEZA VERTICAL QUE SIRVE DE BATIENTE A DOS HOJAS, SIMULTANEAMENTE.

PERFIL COMBINADO. COMBINACION DE FIERROS DE LAMINACION, USADOS EN LA CONSTRUCCION DE VENTANAS PARA FORMAR ELEMENTOS DE SECCION ESPECIAL.

PORTACANDADO: DISPOSITIVO INDIVIDUAL O COMBINADO CON LAS MANIJAS O CUALQUIER OTRO MECANISMO DE CIERRE PARA FIJAR LAS HOJAS CON CANDADO.

PORTIGO: HOJA SECUNDARIA PARA PERMITIR LA VENTILACION, HOJA DE VENTILA.

V.3.6.3 PERFILES DE FIERRO.

DETERMINACION DE PERFILES POR USARSE: SE HACE DE MANERA DE LOGRAR LA SUFICIENTE RIGIDEZ DE LA VENTANA SEGUN SU DISEÑO Y SUS DIMENSIONES, ASI COMO EL ASPECTO QUE DE ELLA SE REQUIERA, A CUYO OBJETO PODRAN ELEGIRSE PERFILES DE MAYOR SECCION O COMBINADOS, LA ELECCION DEL MATERIAL ASI COMO SU DISEÑO, SE HACE DE ACUERDO CON EL PROYECTO.

TODOS LOS PERFILES DE FIERRO LAMINADO Y LAMINA QUE SE EMPLEE EN LA CONSTRUCCION DE PUERTAS, VENTANAS Y REJAS SERAN DE FABRICACION NACIONAL Y SE PROCURARA SU UNIFORMIDAD. TODAS LAS VENTANAS Y MARCOS TENDRAN PREPARACION PARA SUS HERRAJES CORRESPONDIENTES: CERRADURAS, CORREDERAS, JALADERAS ETC., CUANDO HAYA VENTILAS, ESTAS DEBEN ABRIR MAS DE 16°, TODAS LAS PERSIANAS Y SECCIONES CORREDIZAS TENDRAN SELLOS HERMETICOS. EN EL PRECIO DE LA VENTANA QUEDA INCLUIDA UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA.

ESTADO DE CONSERVACION:

EL CONTRATISTA SERA EL UNICO RESPONSABLE DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LAS VENTANAS ANTES DE COLOCARLAS, SIENDO POR SU CUENTA LA REPARACION DE LOS DAÑOS QUE SUFRAN TANTO EN SU ESTRUCTURA COMO EN LA PINTURA, EN NINGUN CASO SE PERMITIRA COLOCAR LAS VENTANAS EN EL LUGAR DE, SU DESTINO CUANDO ESTEN SIN LA PRIMERA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA Y ESTE BIEN SECA, O CUANDO ESTEN OXIDADAS O DEFECTUOSAS.

SOLDADURA:

EN LA UNION DE LAS PIEZAS Y EN TODOS LOS ENSAMBLES SOLO SE PERMITIRA EL USO

DE SOLDADURA ELECTRICA Y ESTA SE HARA DE TAL MANERA QUE SE VERIFIQUE EL CALDEO DE LAS PIEZAS SOLDADAS, ESMERILANDO EN SEGUIDA CADA SOLDADURA. DESPUES DEL ESMERILADO NO DEBERAN QUEDAR GRIETAS O VACIOS DEJADOS POR LA SOLDADURA, NI BORDES QUE ESTORBE LA COLOCACION DE LOS VIDRIOS O LE DEN A LA VENTANA EN MAL ESTADO.

REMACHADO:

DEBERA HACERSE CON BOLEADO DE LA CABEZA Y LOS AJUSTES DE LAS PIEZAS SUJETAS A FRICCION SE HARAN CON LA PRECISION QUE SEA REQUERIDA PARA REDUCIR SU DESGASTE AL MINIMO Y DE MANERA QUE FACILITE SU LUBRICACION. PARA LOGRAR ESTE OBJETIVO SE EVITARAN O LIMARAN LAS REBABAS DEJADAS POR LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. SE RESTRINGIRA EL USO DE TORNILLOS PARA AQUELLOS LUGARES QUE POR SU FUNCIONAMIENTO TIENDA A AFLOJARLOS. LAS CORREDERAS SE DOTARAN DE MECANISMOS DE RODAMIENTO ADECUADOS SEGUN LA FRICCION O CARGA PARA ELLOS, DOTANDOLOS DE BALEROS SI EL CASO LO NECESITA; LAS SUPERFICIES DE RODAMIENTO DEBERAN, PRESENTAR EL SUFICIENTE PULIMIENTO PARA FACILITAR SU FUNCION Y TENER LA SECCION NECESARIA PARA EVITAR EN ELLA LAS DEFORMACIONES.

COLOCACION:

EN LA OBRA DE ALBAÑILERIA SE DEBEN PREVER TODAS AQUELLAS MEDIDAS QUE SEAN NECESARIAS PARA LOGRAR UNA BUENA INSTALACION DE HERRERIA, SIN TENER QUE EJECUTAR MANIOBRAS INCOMODAS. LOS RIELES O CORREDERAS DEBERAN NIVELARSE PERFECTAMENTE Y AL RAS DEL PISO SIN QUE SE PRESENTEN TROPIEZOS AL TRANSITO, LAS DIMENSIONES DEL CLARO RESPECTO A LAS DE LAS VENTANAS DEBEN SER DE MANERA QUE PERMITAN ENBOQUILLADOS QUE NO CUBRAN EL CONTRAMARCO DE LA VENTANA, NI OBSTRUYAN EN FORMA ALGUNA SU LIBRE FUNCIONAMIENTO. SE ABRIRAN CAJAS PARA CADA ANCLA Y SE AMACIZARAN ESTAS ULTIMAS CON MORTERO DE CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1:3, CUIDANDO DE NIVELAR Y APLOMAR CORRECTAMENTE, LAS PIEZAS COLOCADAS SE LIMPIARAN DE LA REVOLITURA SOBRANTE.

AJUSTES:

TODAS LAS PARTES MOVILES DE UNA VENTANA DEBERAN AJUSTARSE CON LA PRECISION QUE PERMITA EL BUEN FUNCIONAMIENTO Y CUALQUIER DEFECTO QUE TENGAN ANTES O DESPUES DE COLOCADAS, EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIRLO A SATISFACCION DEL DIRECTOR DE OBRA. LAS HOJAS DEBERAN TENER UNA HOLGURA MINIMA Y UN AJUSTE QUE IMPIDA EL PASO DE CORRIENTES DE AIRE ATRAVES DE ELLAS. NO DEBERAN PRESENTAR TORCEDURAS Y SU FUNCIONAMIENTO SE VERIFICA LIBRE Y FACILMENTE. NINGUNA DE LAS PARTES MOVILES DE LOS MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO DEBERA TROPEZAR O QUEDAR

OBSTRUIDO EN CUALQUIER FORMA.

LIMPIEZA:

DESPUES DE PINTAR LAS VENTANAS Y CUANDO HAYA SECADO LA PINTURA, SE PROCEDERA A DESMANCHAR LOS VIDRIOS Y REPARAR LOS DESPERFECTOS OCASIONADOS EN OTROS LUGARES POR LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS DE LAS VENTANAS.

VENTANAS DE FIERRO:

SECCIONES, MEDIDAS, DISTRIBUCION Y CIAROS SEGUN DIBUJOS DE LOS PLANOS. LLEVARAN ZANCOS PARA AMACIZAR, LATERALMENTE; Y EN LA PARTE SUPERIOR, TALADROS Y TORNILLOS PARA AMACIZAR EN LOS CERRAMIENTOS DE CONCRETO: BISAGRAS DE PROYECCION DE 3/16"x1 1/2" CON TUERCA REDONDA Y PERNO DE 5/16", SALVO CASOS ESPECIALES: EL MARCO EXTERIOR, EL BASTIDOR DE HOJAS Y VENTILAS SERAN DE 2"x1" POR LOS CUATRO LADOS EN EL PRIMERO, Y POR TRES LADOS EN LOS SEGUNDOS; LOS CONTRAMARCOS DE VENTANAS FIJAS SERAN DE "2" DE 1" COMBINADOS POR ANGULOS DE 3/4"; LOS MANGUETES HORIZONTALES DE "T" DE 1"; LAS MANIJAS SERAN DE BRANCE. SE HARAN LOS TALADROS NECESARIOS PARA LA COLOCACION DE GRAPAS AMERICANAS PARA VIDRIOS.

VENTANAS DE LAMINA, VIDRIO Y MARCOLITA:

POR MEDIO DE LA COMBINACION DE ESTOS TRES ELEMENTOS (LAMINA, VIDRIO Y MARCOLITA) SE CONSIGUE RESOLVER EL PROBLEMA DE ILUMINACION Y VENTILACION DE MUCHOS TIPOS DE CONSTRUCCION. LA MARCOLITA PRESENTA MUCHAS CARACTERISTICAS QUE LA HACEN UN MATERIAL CONVENIENTE EN LA CONSTRUCCION COMO SON SU LIGEREZA Y FACILIDAD EN SU INSTALACION, YA QUE NO REQUIERE CONOCIMIENTOS ESPECIALES O TECNICOS. PUEDE CORTARSE CON SEQUETA O SERRUCHO. CLAVARSE Y UNIRSE POR MEDIO DE GRAPAS, MASTIQUE O PEGAMENTO. TIENE UNA GRAN DURABILIDAD Y RESISTENCIA AL INTemperismo, AL FUEGO Y AL IMPACTO ORIGINADO POR GRANIZO, PIEDRAS, PRESIONES DE VIENTO, ETC., LA VARIEDAD DE COLORES PERMITE SU ELECCION ADECUADA PARA ARMONIZAR CON MUROS Y PISOS. SU AISLAMIENTO MUNINICO Y TERMICO VARIA DE ACUERDO CON EL COLOR DE LA LAMINA.

VENTANAS DE LAMINA CON BLOQUES DE VIDRIO:

CON ESTA SOLUCION CONSTRUCTIVA SE CONSIGUE UNA MAXIMA SUPERFICIE DE ILUMINACION, LOGRANDOSE LA AIREACION MEDIANTE PEQUEÑAS SUPERFICIES DE VENTILAS METALICAS CON VIDRIO, SU EMPLEO SE ADAPTA A TODO TIPO DE CONSTRUCCION. SU USO EN EDIFICIOS ESCOLARES QUEDA JUSTIFICADO POR LAS GRANDES VENTAJAS QUE PRESENTAN, SIENDO UNA DE LAS PRINCIPALES LAS DE REUNIR CONDICIONES DE RESISTENCIA, TRANSPARENCIA E INTIMIDAD, EVITANDO DISTRACCIONES DEL ALUMNADO.

VENTILAS CON MOSQUITERO:

EL MARCO SERA DE "Z" DE 1" CON ELEVADOR DE TIPO ESPECIFICO ANTERIORMENTE. POR LA PARTE DE LA VENTILA HABRA UN MARCO DE ANGULO DE 1" RESTIRANDO UNA TELA DE ALAMBRE FINA ASEGURADA CON UNA SOLERA DE 3/4" ATORNILLARA A LAS SECCIONES, DE LA VENTANA O PUERTA.

PUERTAS DE FIERRO:

SECCIONES Y MEDIDAS SEGUN LOS PLANOS. ZANCOS PARA AMACIZAR LATERAL Y VERTICALMENTE EN LA PARTE INFERIOR. CUANDO HAYA QUE AMACIZARLOS EN CONCRETO SE USARA TALADRO PARA PONER TORNILLOS.

LOS TABLEROS SERAN DE DOBLE VISTA Y DOBLE LAMINA NEGRA DE No. 18 CON BASTIDOR DE ANGULA DE 3/4" SUJETANDOLO A LA LAMINA. LOS CONTRAMARCOS SERAN DE "Z" DE 1" CON ANGULO SOLDADO DE 3/4" PARA FORMAR UNA SECCION DE FIERRO MARCO. EL BASTIDOR SERA DE DOBLE ANGULO DE 3/4" EN FORMA DE "Z". LOS MANGUETES "T" DE 1", SE HARAN LOS TALADROS NECESARIOS PARA LA COLOCACION DE LAS GRAPAS DE ALAMBRE PARA LOS VIDRIOS.

PUERTAS DE LAMINA:

SE REALIZAN GENERALMENTE CON LAMINA DE FIERRO DEL No. 18 PINTADA CON ANTICORROSIVO Y MONTADA SOBRE UN MARCO TUBULAR DE FIERRO. PUEDEN SER TOTALMENTE DE LAMINA O EN CIERTAS PARTES SUSTITUIRSE POR VIDRIO, MARCOLITA, TELA DE ALAMBRE O MADERA. SE EMPOTRA EN UN CONTRAMARCO FIJADO AL CASTILLO O ELEMENTO ESTRUCTURAL POR MEDIO DE TAQUETES DE PLOMO O FIBRA.

BARANDALES:

SECCIONES Y MEDIDAS SEGUN PLANOS. ZANCOS PARA AMACIZAR LATERAL Y VERTICALMENTE EN LA PARTE INFERIOR. EL PASAMANO DE TUBO NEGRO DE 1 1/2". BARRETONES VERTICALES DEL MISMO TUBO CON INTERMEDIOS DE FIERRO CUADRADO DE 5/8". BASTIDORES DE ANGULO DE 3/4". PARA SOPORTAR TELA DE ALAMBRE DEL No. 10 CON MALLA DE ALAMBRE DE 5 CM.

CORTINAS METALICAS:

LAS CORTINAS PUEDEN SER ONDULADAS O ARTICULADAS Y TUBULARES O DE MALLA. AL ESPECIFICAR CUALQUIERA DE LOS TIPOS EXISTENTES DEBERN DESCRIBIRSE SUS CARACTERISTICAS ESENCIALES, CLASE DE MATERIALES Y SUS DIMENSIONES, (SECCIONES, ESPESORES, ETC.) SU FUNCIONAMIENTO Y TIPO DE MECANISMO PARA ACCIONARLAS

INSTALACION:

LA FORMA DE INSTALACION DEBERA HACERSE SEGUN LAS ESPECIFICACIONES DE LA FABRICA CONSTRUCTORA, SIEMPRE QUE ESTAS LLENEN LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD, SOLIDEZ Y BUEN FUNCIONAMIENTO A JUICIO DEL DIRECTOR DE OBRA.

V.3.6.4 HERRERIA DE ALUMINO.

EL ALUMINIO ES UNO DE LOS MATERIALES MAS FACILES DE MANTENER EN BUENAS CONDICIONES. LA INVISIBLE Y LA FINA PELICULA DE OXIDO QUE SE FORMA EN LA SUPERFICIE AL PONERSE EN CONTACTO CON EL AIRE, PROTEGE AL METAL DE MAYOR ATAQUE BAJO MUCHISIMAS CONDICIONES DE TRABAJO. NI SIQUERA AMBIENTES INDUSTRIALES O COSTEROS PUEDEN PRODUCIR EFECTOS NOTABLES EN SU DURACION.

NO OBTANTE AL IGUAL QUE OTROS MATERIALES, LA TIERRA Y EL POLVO SE VAN ACUMULANDO CON EL TIEMPO SOBRE LA SUPERFICIE DE ALUMINIO Y POR ESTO SE HACE DESEABLE LA LIMPIEZA PERIODICA DEL METAL. ALGO DE CUIDADO HARA QUE SE VEA COMO NUEVO, AÑO TRAS AÑO. A PESAR DE SU EXCEPCIONAL RESISTENCIA A LA CORROSION, EL ALUMINO SE MANCHA Y SU SUPERFICIE PUEDE SER DAÑADA POR CORROSIVOS FUERTES O POR TRATO RUDO. SI BIEN ES CIERTO QUE SU RESISTENCIA NO SE REDUCE CON DAÑOS SUPERFICIALES, NI TAMPOCO AFECTAN SU DURACION, ES VERDAD QUE SI DAÑAN SU BUENA APARIENCIA.

MUCHOS ACIDOS CASI NO PRODUCEN EFECTOS CORROSIVOS EN EL ALUMINIO. EN GRAN CANTIDAD DE CASOS, LA INTENSIDAD DEL ATAQUE DEPENDE, EN PARTE, DE LA CONCENTRACION DEL ACIDO O DE OTROS FACTORES RELACIONADOS CON LAS CONDICIONES DE SERVICIO. EL ACIDO NITRICO FUMANTE O EL ACIDO ACETICO GLACIAL, POR EJEMPLO, PRODUCEN EFECTOS MINIMOS EN EL ALUMINIO, PERO SOLUCIONES DILUIDAS DE LOS MISMOS ATACAN AL METAL LIGERAMENTE. EL ACIDO SULFURICO ES ALGO MAS CORROSIVO, PERO HAY CASOS EN QUE EL ALUMINIO SE HA UTILIZADO EN CONTACTO CON SOLUCIONES DE TAL ACIDO AL 5% DE CONCENTRACION. EN PRESENCIA DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE AGUA, LOS ACIDOS ORGANICOS SIMPLES COMO EL ACETICO, EL CITRICO, EL LACTICO, EL TARTARICO Y LOS ACIDOS GRASOS TIENEN UN EFECTO MUY LEVE. EL EFECTO DE ACIDOS FRUTALES ES NULO TAMBIEN Y EL ANADIR AZUCAR, PRODUCE UN EFECTO INHIBIDOR DE LA CORROSION.

LOS EFECTOS ATACAN LA PELICULA DE OXIDO Y, POR LO TANTO, CORROEN AL ALUMINIO, SE DEBE EVITAR EL CONTACTO CON SUBSTANCIAS ALCALINAS, AUNQUE PUEDEN USARSE SIN PELIGRO ALCALINOS SUAVES CON LA AYUDA DE SUSTANCIAS INHIBIDORAS. SE DEBEN EVITAR LOS CONTACTOS DIRECTOS ENTRE EL ALUMINO Y ALGUNOS OTROS METALES, ESPECIALMENTE EN PRESENCIA DE UN ELECTROLITO; PUES SI ESTO ACONTECE, PUEDEN OCASIONAR LA CORROSION GALVANICA EN EL AREA DE CONTACTO Y SU DERREDOR.

LA EXPOSICION PROLONGADA A LA INTEMPERIE Y A LA ATMOSFERA. TIENDE A AUMENTAR EL ESPESOR DE LA PELICULA DE OXIDO QUE PROTEGE AL ALUMINIO. LAS VENTANAS, MOSQUITEROS TOLDOS Y OTROS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION QUE ESTEN HECHOS CON ALUMINIO PUEDEN DEJARSE INTEMPERIZAR SIN TEMOR A QUE SUFRAN DETERIORO ALGUNO. SIN EMBARGA SI SE DESEA TENER UNA SUPERFICIE LUMINOSA Y BRILLANTE, LIMPIA DE POLVO Y MUGRE, ES NECESARIA LA LIMPIEZA PERIODICA DEL ALUMINIO, A INTERVALOS REGULARES. LA FRECUENCIA DE DICHS INTERVALOS VARIARA DESDE UNA VEZ POR SEMANA HASTA UNA VEZ CADA SEIS MESES, DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES QUE PRIVEN EN LA ZONA. LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION HECHOS CON ALUMINO SE ENCUENTRAN EN ZONAS COMERCIALES, INDUSTRIALES O AMBIENTES MARINOS, REQUERIRAN, POR TANTO, UNA LIMPIEZA MAS FRECUENTE QUE LOS QUE SE HALLAN EN ZONAS RURALES.

LAS SUSTANCIAS LIMPIADORAS QUE PUEDEN USARSE PARA EL ALUMINIO, VAN DESDE EL AGUA CORRIENTE HASTA EL VAPOR Y LOS ABRASIVOS; LA ELECCION DEL METODO A UTILIZAR ESTARA REGIDA POR EL TIPO DE ACABADO DEL METAL, EL ESTADO DE SUCIEDAD EN QUE ESTE, Y EL TAMAÑO Y LA FORMA DEL AREA QUE DEBA LIMPIARSE.

LOS MATERIALES LIMPIADORES Y LOS PROCESOS A SEGUIR QUE SE ENUMERAN A CONTINUACION. ESTAN GRADUADOS EN ORDEN ASCENDENTE DE "FUERZA LIMPIADORA". SE RECOMIENDA USAR EL TRATAMIENTO MAS SUAVE EN UN AREA PEQUEÑA Y SI NO DA RESULTADO USAR EL METODO SIGUIENTE Y ASI SUCESIVAMENTE, HASTA LOGRAR EL PROPOSITO Y SIN IMPORTAR CUANDO TENGA QUE DESCENDER EN EL ORDEN DE LA LISTA. DEBE TOMERSE EN CUENTA QUE. CUANDO SE DEVAN USAR SUSTANCIAS ABRASIVAS, PUEDE QUEDAR ALTERADO EL ACABADO QUE TENGA EL ALUMINIO. PARA REDUCIR EL EFECTO DE CAMBIO BASTA FROTAR SIEMPRE EN EL SENTIDO DEL GRANO Y NUNCA TRANSVERSALMENTE A EL: DEBE TENERSE ESPECIAL CUIDADO CUANDO SE LIMPIA EL ALUMINIO QUE TENGA UN ACABADO MATE. PUES TALES ACABADOS SE PRESENTAN GRANO VISIBLE. EN SUPERFICIES CON ESTAMPADURAS O PATRONES DE ALGUNA CLASE, SE RECOMIENDA USAR CEPILLOS DE CERDA JUNTO CON TODAS LAS SUSTANCIAS LIMPIADORAS.

EL MANEJO DE PRODUCTOS DE ALUMINIO PARA LA CONSTRUCCION:

LAS PIEZAS DE PRODUCTOS DE ALUMINIO PARA LA CONSTRUCCION SON PIEZAS TERMINADAS QUE NORMALMENTE NO RECIBEN Y A NINGUN OTRO ACABADO Y, POR LO TANTO, DEBEN SER MANEJADAS CON CUIDADO PARA NO MALTRATARLAS Y CONSERVAR SU ACABADO DE FABRICA.

LOS PROVEEDORES FABRICANTES DE ESTOS PRODUCTOS LOS SUMINISTRAN CON ALGUN TIPO DE PELICULA PROTECTORA YA APLICADA, SIENDO COMUNES LAS LACAS METACRILICAS, LAS LACAS DESGARRABLES Y LAS CINTAS. LAS LACAS METACRILICAS SON TRANSPARENTES Y POR LO TANTO TIENEN POCO EFECTO EN LA APARIENCIA DEL ALUMINIO, AL CUAL PROTEGEN

EN CAMBIO, DE MORTEROS, SUSTANCIAS ALCALINAS, YESO, CONCRETO E INTEMPERIE: FACILITAN SU LIMPIEZA Y ESTO HACE QUE NO SEA NECESARIO QUITARLAS AUN DESPUES DE INSTALADO EL PRODUCTO. LAS LACAS DESGARRABLES SE APLICAN PRINCIPALMENTE EN ARTICULOS RELATIVAMENTE PEQUEÑOS QUE TENGAN FINOS ACABADOS, COMO PUERTAS DE ENTRADA Y SUS CONTRAMARCOS: PERO ESTAS LACAS SON CARAS CUANDO SE TRATA DE PROTEGER AREAS O PRODUCTOS DE TAMAÑO GRANDE. ESTAS LACAS PROTEGEN AL ALUMINIO CONTRA LOS MALOS TRATOS QUE EN OCASIONES RECIBE DURANTE SU ALMACENAMIENTO Y MANEJO EN LA OBRA. NO SE LE DEBE DESGARRAR HASTA TANTO NO SE HAYAN TERMINADO LOS TRABAJOS Y SE LES HA MANEJADO Y APLICADO CORRECTAMENTE, SE PUEDEN DESGARRAR Y QUITAR CON GRAN FACILIDAD. DE SER NECESARIO RASPAR PARA QUITARLAS, SE DEBEN UTILIZAR HERRAMIENTAS DE PLASTICO O MADERA, TENIENDO CUIDADO DE NO RAYAR LA SUPERFICIE DE LA PIEZA METALICA. CUANDO HAYA QUEDADO EXPUESTA AL SOL DIRECTO POR UN PERIODO PROLONGADO DE TIEMPO, LA PELICULA DE LACA SE ADHIERE DEMASIADO FUERTE A LA SUPERFICIE SOBRE LA CUAL SE APLICO, POR LO TANTO, ES CONVENIENTE EVITAR TAL CONDICION.

OTRA FORMA POPULAR DE PROTEGER LAS PIEZAS DE ALUMINIO EN LAS CONSTRUCCIONES NUEVAS ES LA DE CUBRIRLAS CON TIRAS DE POLIETILENO O CON PANEL. SI BIEN EL POLIETILENO ES BASTANTE EFICAZ COMO PROTECTOR Y SU USO NO PRESENTA RIESGO GRAVE, ALGUNOS PAPELES, COMO EL PERIODICO NO DEBEN USARSE, PUES ALGUNAS TINTAS, LO MISMO QUE OTRAS SUSTANCIAS USADAS PARA LA FABRICACION DEL PAPEL, PICAN, MANCHAN Y EN OCASIONES CORROEN EL ALUMINIO, CUANDO SE MOJAN O HUMEDECEN.

ES CONVENIENTE ORGANIZAR LOS TRABAJOS DE FORMA TAL, QUE EL ALMACENAMIENTO DE LAS PIEZAS DE ALUMINIO, EN LAS CONSTRUCCIONES, SE EVITE QUE TENGAN QUE SER CAMBIADAS DE LUGAR CON FRECUENCIA, SI PARA MANEJAR LOS CONJUNTOS DE ALUMINIO FUESE NECESARIO USAR MALACATES, GRUAS, CAMIONES, MONTACARGAS O APARATOS PARECIDOS, ES MUY CONVENIENTE PERCATARSE DE QUE CADA CARGA VAYA BIEN ASEGURADA; QUE LAS PIEZAS DESCANSEN EN SUS LADOS Y NO DE PLANO; Y QUE LLEVEN SEPARADORES ENTRE UNAS Y OTRAS PARA EVITAR QUE SE ROCEN ENTRE SI. CUANDO SE UTILICEN ANAFRES O CALENTADORES DE COMBUSTION DIRECTA PARA EL SECADO DE MUROS O TECHOS EN LUGARES EN DONDE ESTEN ALMACENADAS PIEZAS DE ALUMINIO, DEBE DE HABER UNA VENTILACION QUE PERMITA LA DISPERSION DE LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION, PUES DE OTRO MODO LOS HUMOS Y VAPORES COMBINADOS CON LA HUMEDAD AMBIENTE PUEDEN CORROER AL ALUMINIO.

LO QUE NO DEBE HACERSE EN OBRAS DE ALUMINIO:

NO MALTRATAR LAS PIEZAS POR EL USO DESCUIDADO DE HERRAMIENTAS, ANDAMIOS, ETC.

NO USAR LAS PARTES DE LAS PUERTAS, CANCELES O VENTANAS, COMO ESCALERAS O ANDAMIOS.

NO PERMITIR QUE SE ACUMULE LA BASURA Y DESPERDICIOS SOBRE LAS PIEZAS DE ALUMINIO.

NO PERMITIR QUE SE LIMPIEN "CUCHARAS", "LIANAS", ESPATULAS, ETC., USANDO EL ALUMINIO PARA RASPARLAS.

NO USAR LOS CONJUNTOS NI LAS PARTES DEL ALUMINIO COMO PUNTALES O APOYOS PARA ANDAMIOS O ESCALERAS.

NO PERMITIR QUE EL "TIROL", YESO, CEMENTO, ETC., CAIGAN Y SE SEQUEN SOBRE EL ALUMINIO.

NO DEJAR QUE SE SALPIQUEN LAS PARTES DE ALUMINIO CON LOS PRODUCTOS PARA PULIR LOS PISOS DE TERRAZO, GRANITO, MOSAICO ETC.

NO PERMITIR QUE SE UTILICEN LAS PIEZAS DE LOS CONJUNTOS DE ALUMINIO PARA SOPORTAR O AMARRAR ALAMBRES QUE CONDUZCAN ELECTRICIDAD, NI "TIERRAS" DE MAQUINAS O APARATOS ELECTRICOS.

NO PERMITIR QUE SE USEN LOS PORTAVIDRIOS, CAÑUELAS, TAPAS, ETC., COMO "REGLAS" DE YESEROS O ALBAÑILES.

NO AMARRAR PROTECTORES CON ALAMBRES.

NO PERMITIR QUE AL ALUMINIO LE CAIGA AGUA ACIDULADA CON ACIDO CLORHIDRICO U OTROS ACIDOS QUE SE EMPLEAN PARA LAVAR Y LIMPIAR MOSAICO, TEJAS VITRIFICADAS, AZULEJOS, ETC.

NO PERMITIR SALPICADURAS DE SOLDADURA CERCA DE LAS PIEZAS DE ALUMINIO.

NO PERMITIR QUE LOS CONJUNTOS SIN PROTECCION SEAN "EMBOQUILLADOS" CON YESO CEMENTO, ETC.

NO INSTALAR ALUMINIO EN CONTACTO DIRECTO CON METALES FERROSOS.

V.3.7 VIDRIERIA.

V.3.7.1 GENERALIDADES.

LOS TRABAJOS DE VIDRIERIA COMPRENDEN: LIMPIEZA DE LA CANCELERIA, MANO DE OBRA, MATERIALES (VIDRIO, GRAPAS, MASTIQUE), LIMPIEZA FINAL DE VIDRIOS CON UNA SOLUCION DE AMONIACO PARA USO DOMESTICO. SERA POR CUENTA Y RIESGO DEL CONTRATISTA DE VIDRIERIA LA ROTURA Y REPOSICION DE VIDRIOS, EL DESALOJO DEL DESPERDICIO DEJADO EN OBRA POR ESTE CONCEPTO, ASI COMO LA CORRECCION DE DETERIOROS OCASIONADOS POR EL MISMO EN LA OBRA, ANTES DE ENTREGAR EL TRABAJO EN SU TOTALIDAD.

V.3.7.2 CLASIFICACION DE VIDRIOS DE ACUERDO CON SU ESPESOR.

VIDRIO SENCILLO:

SU EMPLEO SE REDUCE PARA CLAROS CUYA DIMENSION NO EXCEDA DE 0.60x0.60 M.

VIDRIO MEDIO DOBLE:

SE RECOMIENDA PARA CLAROS COMPRENDIDOS ENTRE 0.60x0.60 HASTA 2.00 M.

VIDRIO DOBLE:

SE EMPLEA EN CLAROS MAYORES DE 2.00 M² Y MENORES DE 4 M².

VIDRIO GRUESO O ESPECIAL:

DEBERA USARSE VIDRIO DE 6 MM. DE GRUESO EN CLAROS MAYORES DE 4.50 M², TOMANDO LAS MEDIDAS NECESARIAS DE SEGURIDAD PARA SU CORRECTA COLOCACION.

LOS VIDRIOS TAMBIEN SE DIFERENCIAN POR SU TEXTURA, EMPLEANDOSE EN BAÑOS, SERVICIOS SANITARIOS Y DIVERSOS LOCALES, VIDRIOS ESPECIALES DE LOS SIGUIENTES TIPOS: TAPIZCOCHA, GOTA DE AGUA, ETC., EN PUERTAS Y VENTANAS O VENTANALES DE BAÑOS, VESTIDORES, DORMITORIOS, LABORATORIOS, HOSPITALES, BIBLIOTECAS, ETC., DONDE SE REQUIERA GRAN ILUMINACION PERO QUE A LA VEZ SE TENGA LA NECESIDAD DE IMPEDIR LA VISTA DESDE OTROS LUGARES, DEBERAN EMPLEARSE VIDRIOS TRASLUCIDOS, SALVO INDICACIONES CONTRARIAS.

VIDRIOS Y CRISTALES

CLASE	ESPESOR MM.	GRUPO	MEDIDAS MAXIMAS
SENCILLO	2	---	0.76 x 1.60
MEDIO DOBLE	3	---	1.80 x 2.30
FOTADO	4	1	2.20 x 2.20
FLOTADO	4	2	2.20 x 2.70
FLOTADO	5	1	1.80 x 2.30
FLOTADO	5	2	2.70 x 2.30
FLOTADO	6	1	1.80 x 2.60
FLOTADO	6	2	2.70 x 2.60
FLOTADO	6	3	3.50 x 2.60
FLOTADO	6	4	4.50 x 2.60
FLOTADO	6	5	5.50 x 2.60
FLOTADO BRONCE	6	1	2.40 x 1.80
FLOTADO BRONCE	6	2	2.40 x 2.70
FLOTADO BRONCE	6	3	2.40 x 2.50
FLOTADO BRONCE	6	4	2.40 x 4.50
FLOTADO BRONCE	6	5	2.40 x 5.50

VIDRIO ESPECIAL:

CONCHA	3.5	---	1.22 x 2.40
FLORENTINO	3.5	---	1.22 x 2.40
GOTA DE AGUA	3.5	---	1.22 x 2.40
NIDO DE ABEJA	3.5	---	1.22 x 2.40
TAPIZ	3.5	---	1.22 x 2.40
CUADRICULA	3.5	---	1.22 x 2.40
ACANALADO TAPIZ	5	---	1.22 x 2.40
BAMBU TAPIZ	5	---	1.22 x 2.40
RAYADO	5	---	1.22 x 2.40
TAPIZ	5	---	1.22 x 2.40
ALAMBRADO	6,35	---	1.50 x 2.40

VIDRIO ESPECIAL DE COLOR:

AMBAR VERDE Y AZUL, CONCHA

GOTA Y ANTIGUO	3.5	---	1.22 x 2.40
----------------	-----	-----	-------------

MASTIQUE PARA VIDRIOS:

COMUNMENTE SE PIENSA QUE ES EL SUJETADOR DEL VIDRIO Y NO ES ASI, PUES TAL FUNCION DEBEN DESARROLLARLA LAS GRAPAS O VAGUETAS DE SUJECION. SU FUNCION PRINCIPAL ES FIJAR EL VIDRIO Y FORMAR UN CORDON SELLADOR QUE LE IMPIDA EL PASO DE AIRE, AGUA Y POLVO; EVITAR Y AMORTIGUAR VIBRACIONES, ASI COMO ABSORBER CAMBIOS DE VOLUMEN DEBIDO A LA TEMPERATURA. UN BUEN MASTIQUE DEBERA CONTENER UN 85% DE PIGMENTO Y 15% DE ACEITE CRUDO DE LINAZA (PURO). EL PIGMENTO DEBERA ESTAR COMPUESTO DE BLANCO DE ESPAÑA DE LA MEJOR CLASE EXENTO DE ARENILLA O CAL, Y 10% DE ALBAYADE. ESTA CLASE DE MASTIQUE DEBERA SECAR Y ENDURECER EN 18 HORAS.

MASTIQUE ELASTISET:

ESTE TIPO DE MASTIQUE SE USA PARA FIJAR VIDRIO EN MARCOS DE METAL O DE MADERA; ES IMPERMEABLE, ELASTICO Y RESISTENTE. FORMA UNA CAPA PROTECTORA DESPUES DE 24 HORAS DE COLOCADO. ES EL MAS INDICADO PARA VENTANERIA QUE VA A ESTAR SUJETO A BIRACIONES CONSTANTES, ADEMAS ABSORBE LAS CONTRACCIONES Y DILATACIONES DE LA HERRERIA, PROVOCADAS POR CAMBIOS DE TEMPERATURA.

MASTIQUE METALSET:

ESTA FORMADO POR UNA MEZCLA DE MARMOL EN POLVO, 65% DE ACEITE DE LINAZA Y MINERALES. SE EMPLEA EN HERRERIA DE METAL POR CONSIDERARSE QUE ESTA NO ABSORBE HUMEDAD. PUEDE EMPLEARSE EN CUALQUIER TIPO DE CLIMA Y SU SECADO ES MUY RAPIDO. ESTA ULTIMA ES SU PRINCIPAL CARACTERISTICA.

LIMPIEZA DE CANCELERIA:

ANTES DE COLOCAR CUALQUIER VIDRIO DEBERA LIMPIARSE Y SECARSE PERFECTAMENTE BIEN TODA LA SUPERFICIE QUE QUELARA EN CONTACTO CON EL MASTIQUE: LA HERRERIA NUEVA DEBERA TENER CUANDO MENOS UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA DE BUENA CALIDAD Y EN CASO DE QUE SE TRATE DE HERRERIA USADA, SE VIGILARA QUE LA LIMPIEZA SOBRE ELLA SE HAGA QUITANDO TODAS LAS MANCHAS EXISTENTES; EN CASO CONTRARIO SE DARA UNA MANO CON PINTURA DEL COLOR APROPIADO PROCEDIENDO A COLOCAR LOS VIDRIOS DESPUES DE HABERSE SECADO LA PINTURA.

CORTADO DE VIDRIO:

LOS VIDRIOS EN NINGUN PUNTO DEBERAN ESTAR EN CONTACTO DIRECTO CON LA CANCELERIA. SIEMPRE DEBERAN QUEDAR ASENTADOS SOBRE MASTIQUE, POR LO CUAL DEBERA PREVERSE EN SU CORTADO LA HOLGURA NECESARIA: ASIMISMO EN EL CASO DE COLOCACION DE VIDRIOS CON GRAPAS SE VIGILARA QUE QUE EL ESPACIO NECESARIO PARA ESTAS.

COLOCACION DE VIDRIOS:

INDICACIONES PARA LOGRAR UNA CORRECTA COLOCACION DE VIDRIOS;

- 1.- USAR UNA CLASE DE MASTIQUE. (ESPECIFICAR SEGUN EL CASO).
- 2.- SUAVIZARLO SI FUERA NECESARIO CON UN POCO DE SOLVENTE, TAL COMO GASOLINA.
- 3.- CORTAR EL VIDRIO AL TAMAÑO ADECUADO.
- 4.- LIMPIAR PERFECTAMENTE EL MARCO ELIMINANDO POLVO, OXIDOS, AGUA, ETC.
- 5.- FIJAR EL VIDRIO AL MARCO MEDIANTE UN NUMERO SUFICIENTE DE GRAPAS.
- 6.- RETACAR Y PRESIONAR CON FIRMEZA EL MASTIQUE PARA LOGRAR SU ADHESION.
- 7.- RECORRER EL CHAFLAN CON HERREMIENTA ADECUADA.
- 8.- PERMITIR SU SECAMIENTO INICIAL (6 DIAS) ANTES DE PINTARLO.
- 9.- EVITAR EL MOVIMIENTO EN PUERTAS Y VENTANAS DURANTE LOS PRIMEROS 8 DIAS.

LA COLOCACION DE VIDRIOS PUEDE HACERSE A BASE DE GRAPAS EN HERRERIA ESTRUCTURAL, O A BASE DE VAGUETAS EN HERRERIA TUBULAR. EL PRIMER SISTEMA SE HACE ASENTANDO EL VIDRIO SOBRE UNA CAPA DE MASTIQUE DE 2 MM. PRESIONANDOLO PARA SACAR EL EXCESO DE MASTIQUE Y SUJETANDOLO CON GRAPAS DE ALAMBRE O LAMINA, DEBE VIGILARSE QUE ENTRE LA GRAPA Y EL VIDRIO HAYA UN POCO DE MASTIQUE, LAS GRAPAS SE DISTRIBUYEN SEGUN EL LARGO DEL CLARO DEL MANGUETE. POR EL EXTERIOR SE FIJA EL VIDRIO CON MASTIQUE AL CUAL SE LE DA FORMA TRIANGULAR O DIAGONAL DE 2 A 3 CM. APROXIMADAMENTE, ESTO SE LOGRA APLICANDO EL MASTIQUE PRIMERO CON LA MANO Y LUEGO RETIRANDO EL EXCESO CON UN FORMON DE 2 A 3 CM. DE ANCHO. EL FORMON SE LIMPIARA Y MOJARA CON GASOLINA ANTES DE CADA USO, NO ES RECOMENDABLE HACER ESTA LIMPIEZA CON PETROLEO. POR ULTIMO SE ALIZARA O PULIRA LA SUPERFICIE DE MASTIQUE PASANDO EL DEDO PULGAR SOBRE ESTA, CON EL OBJETO DE SELLAR PERFECTAMENTE EL MASTIQUE COLOCADO.

COLOCACION EN HERRERIA:

LAS VIDRIERAS METALICAS DEBERAN TENER TALADROS DE 1/8" EN LA PARTE DEL MANGUETE QUE DIVIDE UN CLARO DE OTRO, CON OBJETO DE SUJETAR A ELLOS LOS VIDRIOS POR MEDIO DE GRAPAS DE ALAMBRE ACERADO DEL No. 16 O 18, QUE A SU VEZ DEBERAN QUEDAR CUBIERTAS POR EL MASTIQUE QUE SE PONE A LOS VIDRIOS. LOS TALADROS A QUE SE HACE REFERENCIA DEBERAN QUEDAR A 0.25 M. UNA DE OTRO, POR LO MENOS, EN HERRERIA DE ALUMINIO EL MASTIQUE SE SUBSTITUYE POR JUNTAS DE VINILO PARA EVITAR QUE HAYA CONTACTO ENTRE EL VIDRIO Y EL METAL.

COLOCACION:

SE LIMPIA PERFECTAMENTE EL MARCO ELIMINANDO EL POLVO, OXIDACION, AGUA, ETC.,

SE CORTA EL VIDRIO AL TAMAÑO ADECUADO. SE SUJETA ESTE AL MARCO POR MEDIO DE GRAPAS, SE COLOCA EL MASTIQUE PRESIONANDO CON FIRMEZA CON EL DEDO PULGAR PARA OBTENER SU ADHERENCIA AL VIDRIO Y AL MARCO. SE RECORRE CON UNA HERRAMIENTA ADECUADA TAL COMO ESPATULA O FORMON Y SI NO CON UN PEDAZO DE VIDRIO, LAMINA, ETC., NO DEBERAN QUEDAR ARRUGAS, GRIETAS NI HOLGURAS. SE REPASA FINALMENTE EN FORMA SUAVE CON EL DEDO PULGAR PARA LOGRAR SU TOTAL ADHERENCIA. EL CHAPLAN DE MASTIQUE DEBERA DE SER DE 3/4" DE ANCHO.

ASENTADO:

EN FORMA SEMEJANTE A LA ANTERIOR SE LIMPIA, SE CORTA EL VIDRIO, SE SUJETA Y EN ESTE CASO SE COLOCA UNA "CAMA" DE MASTIQUE DE 3 A 4 MM. DE ESPESOR POR EL LADO INTERNO DEL VIDRIO Y BAJO EL CANTO DE ESTE. POR EL LADO EXTERNO SE COLOCARA UN CHAPLAN DE MASTIQUE DE 3/4" DE ANCHO EN LA FORMA YA INDICADA. ESTA COLOCACION ESBOVIAMENTE MEJOR QUE LA ANTERIOR Y ES RECOMMENDABLE QUE ASI SE HAGA.

CAÑUELA:

SE LLEVAN ACABO LA PREPARACION DEL MARCO Y EL CORTE DEL VIDRIO CON LAS RECOMENDACIONES SEÑALADAS. SE "ENCAMA" CON MASTIQUE POR EL LADO INTERNO DEL VIDRIO, FIJANDO EN SU LUGAR EL JUNQUILLO, CAÑUELA O VAGUETA RETACADO CON MASTIQUE. SE REPASA CON LA ESPATULA HASTA DEJAR UNA SUPERFICIE TERSA LIGERAMENTE INCLINADA HACIA AFUERA PARA PERMITIR EL ESCURRIMIENTO DEL AGUA.

EN VIDRIERAS DE MADERA EN INTERIORES:

PARA RETENER LOS VIDRIOS EN SU LUGAR PODRAN USARSE TIRAS DE MADERA PERO ASENTADO LOS VIDRIOS SOBRE MASTIQUE.

EN VIDRIERAS DE MADERA AL EXTERIOR:

NO SE PERMITIRA EL USO DE TIRAS DE MADERA, SI NO QUE LOS VIDRIOS SE ASEGURARAN CON CLAVOS Y MASTIQUE DE BUENA CALIDAD, ASENTANDOSLOS TAMBIEN SOBRE MASTIQUE.

BLOCK-TABIQUE DE VIDRIO:

ESTA CLASE DE VIDRIOS PROPIOS, DEBERAN PINTARSE DE BLANCO EN AQUELLAS DE SUS PARTES QUE VAYAN EN CONTACTO CON EL MORTERO; Y POR LO QUE SE REFIERE A SU COLOCACION SE SEGUIRAN LAS ESPECIFICACIONES PARA MURCS DE ESTE TIPO.

TRAGALUCES DE VIDRIO PRISMATICOS:

LOS VIDRIOS PRISMATICOS ESPECIALES PARA TRAGALUCES DE PISO DEBERAN PINTARSE DE BLANCO, CON UNA BUENA PINTURA, EN LA PARTE QUE VAYAN EN CONTACTO CON EL MORTERO.

LUNASET:

DESCRIPCION: ADHESIVO EN FORMA DE PASTA ESPESA A BASE DE HULE SINTETICO ACRILONITRILLO Y SOLVENTES ESPECIALES. ES COLOR GRIS OSCURO Y SE EMPLEA EN LA COLOCACION DE ESPEJOS Y LUNAS SOBRE SUPERFICIES DE CEMENTO PULIDO, MADERA O METAL: ASI COMO PARA RECUBRIR Y PROTEGER EL PLATEO CUANDO SE COLOCAN DENTRO DE MARCOS. NO LO AFECTA EL CALOR Y LA HUMEDAD.

APLICACION:

- 1.- NO ES NECESARIO ADELGAZARLO CON SOLVENTES.
- 2.- LAS SUPERFICIES DEBERAN ESTAR SECAS Y LIBRES DE POLVO, GRASA Y PELICULAS PROTECTORAS.
- 3.- SE APLICA POR MEDIO DE ESPATULA DENTADA SOBRE LA SUPERFICIE DE APOYO Y SOBRE EL RESPALDO DEL ESPEJO.
- 4.- SE DEJA OREAR 10 MINUTOS, DESPUES DE LOS CUALES SE COLOCA EL ESPEJO EN SU LUGAR, APLICANDO LIGERA PRESION PARA QUE SE ENTRELACEN LAS CAPAS DEL ADHESIVO. (PARA LUNAS GRANDES DIMENSIONES SE RECOMIENDA ATROQUELAR CON TIRAS DE MADERA DURANTE 3 HORAS). UN LIBRO DE LUNASET APROXIMADAMENTE CUBRE 1.6 M².

V.3.8 PINTURA.

V.3.8.1 GENERALIDADES.

LA DEFINICION MAS CORRECTA QUE SE LE PUEDE DAR A LA PALABRA PINTURA, OBJETO DE ESTE ESTUDIO, ES LA SIGUIENTE: "DISPERSION DE PIGMENTO EN UN VEHICULO EN CONDICIONES DE APLICARSE DEBIDAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS, PARA OBTENER UN BUEN TRABAJO, SIENDO REQUISITO INDISPENSABLE QUE SE SOLIDIFIQUE FORMANDO UNA PELICULA CON ADHERENCIA PERFECTA".

EL HOMBRE HA ESTADO DECORANDO TODA SU VIDA CON COLOR; POR LA HISTORIA SE SABE QUE LAS GENERACIONES PRETERITAS USARON, MINERALES VEGETALES PARA PINTARSE ELLOS MISMOS, ASI COMO CUEVAS, ARMAS Y DEMAS UTENSILIOS. LOS EGIPCIOS, PARA PINTAR SUS IDOLOES, TEMPLOS, BARCOS, ETC., USARON TECNICAS MUY AVANZADAS EN EL COLORIDO; PRUEBA DE ESTA SE OBSERVA EN ALGUNAS DE SUS OBRAS QUE TODAVIA SE PUEDEN ADMIRAR. DEBIDO EN LOS ADELANTOS EN LA QUIMICA MODERNA, ACTUALMENTE

EXISTEN UNA GRAN VARIEDAD DE COLORES PARA SATISFACER TODAS LAS NECESIDADES Y TODOS LOS GUSTOS, SIENDO DE ASPECTOS TAN PERFECTOS COMO LOS DEL ARCOIRIS. A CIERTOS COLORES QUE SE USAN CON EL PROPOSITO DE IDENTIFICAR, SE LES LLAMA FUNCIONALES; POR EJEMPLO LOS CARACTERISTICOS DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, LOS DE LA MAQUINARIA AGRICOLA, ETC. LOS COLORES INFLUYEN GRANDEMENTE EN NUESTRO SISTEMA NERVIOSO, CALMAN O IRRITAN, POR LO CUAL ES MUY CONVENIENTE BUSCAR UN BALANCE ADECUADO EN SU APLICACION. EL ARTE Y LA VERDADERA BELLEZA TIENEN ORIGEN EN LA SATISFACCION DE LA VISTA, LA ARMONIA Y EL SENTIMIENTO. EL RESULTADO DE UNA BUENA DECORACION DEBE SER EL "EFECTO DEL COLOR" Y NO EL COLOR.

SIEMPRE SE HA BUSCADO UN COLOR PROPIO PARA CADA CASO, POR EJEMPLO: LOS LOCALES DE UNA CASA-HABITACION NO SE PINTARAN IGUAL QUE UNA ESCUELA, UN SUPERMERCADO O UN SALON PARA FIESTAS; CADA TIPO DE CONSTRUCCION REQUIERE UN ESTUDIO DETALLADO, TOMANDO EN CUENTA PRINCIPALMENTE SU SITUACION GEOGRAFICA, SUS ALREDEDORES, SU DESTINO, SU ESTILO, ASI COMO LA PERSONALIDAD DE SU DISEÑO.

EL CARACTER DE LA HABITACION PUEDE SER FRIO O CALIENTE, PUEDE DAR LA IMPRESION DE AVANZAR O RETROCEDER, SEGUN LA FORMA Y EL TAMAÑO DE DICHA HABITACION. IGUALMENTE DEBE CONSIDERARSE EL COLOR DEL INMOBILIARIO ASI COMO LA EXISTENCIA DE LUZ NATURAL O LUZ ARTIFICIAL, ADEMÁS PARA LOGRAR UNA ADECUADA ELECCION DE COLORES DEBERAN TOMARSE EN CUENTA TRES PRINCIPIOS BASICOS:

- 1.- DECORAR CON TONOS COMBINADOS O MONOCROMATICOS.
- 2.- DECORAR CON COMBINACIONES DE COLORES ANALOGOS.
- 3.- DECORAR CON COMBINACIONES DE COLORES COMPLEMENTARIOS.

CUANDO SE HA DEFINIDO UN COLOR FUNDAMENTAL SE ESTUDIA EL SIGUIENTE Y ASI SUCEATIVAMENTE. TOMANDO EN CUENTA QUE LA PINTURA SE USA POR TRES RAZONES FUNDAMENTALES: PARA PROTEGER, PARA DECORAR O PARA SU USO FUNCIONAL, AUN CUANDO ALGUNAS SON TANTO DECORATIVAS COMO FUNCIONALES, EN EL MERCADO EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE PINTURAS PARA CADA CASO ESPECIFICO, DE ESTAS SE PUEDEN NOMBRAR: ESMALTES, RESINAS, POLIESTER, EMULSIONES (LLAMADAS PINTURAS VINILICAS), ANTICORROSIVAS, IMPERMEABILIZANTES, ETC. LAS HAY PARA EXTERIORES, PARA INTERIORES, PARA MADERAS, PARA METALES, PARA MUROS DE DIFERENTES MATERIALES, PARA TRANSITO, PARA TUBERIAS DE FIERRO, PARA TUBERIAS DE CEMENTO, APRUEBA DE AGUA FRIA O CALIENTE, DE ACIDOS, DE ALCALIS, PARA CADA TIPO DE CLIMA ETC.. LAS INDICACIONES PARA SU USO ESPECIFICO Y ADECUADO, ASI COMO LA MANERA DE APLICARSE, CANTIDADES Y TIEMPO DE SECADO, GENERALMENTE BIENEN IMPRESAS EN LOS ENVASES O EN CATALOGOS QUE PUEDEN ADQUIRIRSE O CONSULTARSE EN LOS ESTABLECIMIEN

TOS PROVEEDORES DE DICHS MATERIALES. PARA EJECUTAR TRABAJOS DE PINTURA SE REQUIEREN CIERTAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN LLENAR, TANTO LAS SUPERFICIES POR PINTAR, COMO LA TEMPERATURA AMBIENTE, MATERIALES Y UTILES QUE SE EMPLEEN, Y SOBRE TODO LA MANO DE OBRA, ENTRE OTRAS.

CUANDO LA TEMPERATURA AMBIENTE ESTA COMPRESNDIDA ENTRE 5 Y 30° C. SE PODRAN REALIZAR TRABAJOS DEPINTURA CON CARACTERISTICAS GENERALES; PARA OTRAS GRADUACIONES LAS INDICACIONES SERA ESPECIFICADAS. EN TIEMPO LLUVIOSO O DEMASIADO CARGADO DE HUMEDAD NO SE PERMITIRAN DICHS TRABAJOS, SIENDO ESTA RESTRICCION MAS ENERGICA PARA LOS CASOS EN QUE SE TRATE DE PINTAR SUPERFICIES MUY POROSAS COMO YESO O MADERA, Y AUN INMEDIATAMENTE DESPUES DE QUE HAYA PASADO ES ESTADO HUMEDO DEL TIEMPO, DEBERA ESPERARSE HASTA QUE HAYA DESAPARECIDO TODO VESTIGIO DE LA HUMEDAD ABSORBIDA POR LAS SUPERFICIES POR PINTAR.

CUANDO SE PRETENDA VIOLENTAR EL SECADO DE LOS TRABAJOS DE PINTURA EN INTERIORES, POR MEDIO DE CORRIENTES DE AIRE SE PERMITIRA HACERLO ABIRIENDO PUERTAS Y VENTANAS, SIEMPRE QUE DICHAS CORRIENTES NO ARRASTREN POLVO, HUMOS, INSECTOS Y EN GENERAL DE CUAL QUIER MATERIA QUE DAÑE EN ALGUNA FORMA LA PINTURA O ALTERE SU BUEN ASPECTO.

LA PINTURA LISTA PARA APLICARSE DEBERA SER DE ASPECTO HOMOGENEO, SIN GRUMOS, NI POLVOS USADOS COMO ADULTERANTES PARA DARLE CUERPO; NO DEBERA CONTENER RESINATOS DE BREA. DEBERA, POSEER LA VISCOSIDAD NECESARIA PARA SU FACIL APLICACION DE TAL MANERA QUE PERMITA LA FORMACION DE PELICULAS FINAS Y UNIFORMES, SIN ESCURRIMIENTOS, NI GRANULOSIDADES. SOLAMENTE PODRA PERMITIRSE LA APLICACION DE PINTURAS PREPARADAS POR EL PINTOR, EN AQUELLAS CONSTRUCCIONES DE CARACTER PROVISIONAL CUYA UTILIZACION SEA DE POCA DURACION Y NO REQUIERA EL USO DE PINTURAS DE PROPIEDADES CORROSIVAS, NUNCA EN OBRAS QUE REQUIERAN CONSERVACION TODA CLASE DE PINTURA DEBE SER PERFECTAMENTE MEZCLADO Y BATIDA, SUPRIMIENDO LAS NATAS.

DEBE SER CUALIDAD DE TODA PINTURA O ESMALTE, EL FORMAR PELICULAS NO TRANSPARENTES O DE UNA TRANSPARENCIA MINIMA, CUYO ACABADO NO PRESENTE HUELLAS DE LA BROCHA NI ACUMULACION O SUPERPOSICION DE PINTURA. RESPECTO AL COLOR, ESTE DEBERA SER UNIFORME Y SIN MANCHAS, ASI COMO SU BRILLANTEZ. LA PRESENCIA DE ARRUGAS PUEDE SER CONSECUENCIA DE ACUMULACION DE PINTURA, DE PRESENCIA DE GRASA BAJO LA PELICULA DE PINTURA O EN GENERAL DE FALTA DE ADHERENCIA, DE EXCESO DE ADELGAZADOR, DE FALTA DE SECANTES EN LA PINTURA, O EN PROPORCION INCORRECTA; EN ESTOS CASOS LA PINTURA DEBE SOMETERSE A PRUEBAS DE LABORATORIO. LOS ABOLSAMIEN- TOS PUEDEN OBEDECER A: PINTAR SOBRE SUPERFICIES HUMEDAS APARENTEMENTE SECAS, CONTENIDO DE AGUA EN LA PINTURA, O A USO DE BROCHAS HUMEDAS.

EN EL LUGAR DONDE VAYA A APLICARSE LA PINTURA DEBERA ESTAR EL AMBIENTE LIBRE

DE POLVO, LO CUAL SE COMPROBABA VALIENDOSE DE UN VIDRIO PLANO PERFECTAMENTE LIMPIO SE COLOCARA EN POSICION HORIZONTAL, SI AL CABO DE TRES HORAS NO HAY ACUMULACION VISIBLE DE POLVO EN EL, LO QUE SE APRECIABA MEJOR AL PASAR UN DEDO SOBRE SU SUPERFICIE, PODRA ESTIMARSE COMO ACEPTABLE; EN CASO CONTRARIO DEBERAN TOMARSE LAS MEDIDAS MAS ADECUADAS PARA EVITAR EL POLVO: BARRIENDO, SACUDIENDO, REGANDO, O BIEN EVITANDO LA CIRCULACION DEL AIRE.

LOS RESANES DE RASPADURAS DEBERAN HACERSE CON PLASTE DE ACEITE, FONDEANDO LUEGO Y DANDO FINALMENTE UNA MANO DE PINTURA A TODA SUPERFICIE O BIEN IGUALANDO LA PINTURA PARA LA PARTE DAÑADA UNICAMENTE; AUNQUE NO ES RECOMENDABLE ESTO ULTIMO POR LA DIFICULTAD QUE PRESENTA CONSEGUIR ESTA IGUALDAD DE ACABADO. DESPUES DE APLICAR LA PRIMERA MANO SE HACEN RESANES NECESARIOS EN AGUJEROS DE CLAVOS, DEJANDOSE A PAÑO DE LOS MATERIALES ADYACENTES, DEL MODO MAS LIMPIO. CUALQUIER PROCEDIMIENTO QUE SE USE PARA REMOVER LA PINTURA VIEJA DE SUPERFICIES EN QUE SE VA A RENOVAR EL PINTADO, DEBERA SER DE LA SUFICIENTE EFICACIA PARA LOGRAR SU OBJETO SIN DETERIORAR DICHAS SUPERFICIES.

NO SE PROCEDERA A DAR LA SIGUIENTE MANO HASTA QUE EL ENCARGADO DE LA OBRA SE CERCIORE DE QUE HA SECADO LA MANO ANTERIOR, DEBIENDO SER ESTE SECADO TOTALMENTE Y DE MANERA NORMAL EN EL PLAZO FIJADO POR EL FABRICANTE. DESPUES DE USAR REMOVEDORES QUE CONTENGAN SOSA O CUALQUIER OTRA SUBSTANCIA CAUSTICA, DEBERAN LAVARSE PERFECTAMENTE LAS SUPERFICIES O USAR SUBSTANCIAS QUE LA NEUTRALICEN. EN MUCHOS CASOS ES RECOMENDABLE PULIR CON LIJA ANTES DE CADA MANO DE PINTURA, PARA BORRAR PEQUEÑAS ASPEREZAS O GRANULOSIDADES Y LOGRAR UNA MEJOR ADHERENCIA ENTRE MANO Y MANO, GENERALMENTE BASTAN 3 MANOS DE PINTURA PARA DAR UN BUEN ACABADO, POR LO MISMO DEBERAN EVITARSE DAR MAYOR NUMERO, PARA EVITAR QUE LA PINTURA SE DESPRENDA POSTERIORMENTE POR LA FORMACION DE PELLICULAS DEMASIADO GRUESAS.

MIENTRAS LA OBRA NO SEA RECIBIDA POR EL SUPERVISOR CON LAS FORMALIDADES DE RIGOR, EL CONTRATISTA DEBERA ENTENDERSE DE SU CONSERVACION Y VIGILANCIA, YA QUE TODOS LOS DAÑOS SUFRIDOS POR CAUSA DE IMPREVISION O FALTA DE CUIDADO DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN SU EJECUCION, SERAN POR SU CUENTA Y RIESGO.

V.3.8.2 HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

TODO EL MATERIAL REQUERIDO PARA LA EJECUCION DE UNA OBRA DE PINTURA, TAL COMO HERRAMIENTA, EQUIPO, ANDAJE Y DEMAS MATERIALES SUPLEMENTARIOS, SERAN

SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA SIN COSTO ADICIONAL AL DE LOS PRECIOS PREVIAMENTE ESTIPULADOS Y UNA VEZ TERMINADOS LOS TRABAJOS Y CUANDO SU UTILIZACION YA SEA NECESARIA, DEBERA REPARTIRLA DE LA OBRA POR SU CUENTA. ASIMISMO SUMINISTRARA EL MATERIAL Y EL EQUIPO QUE REQUIERAN MEDIDAS PRECAUTORIAS, HACIENDOSE CARGO DEL DAÑO QUE CAUSAREN POR MAL USO O INSTALACION. EL LAVADO DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO DEBERA HACERSE EN EL LUGAR APROPIADO Y NO ARROJAR LOS DESECHOS RESULTANTES EN LOS ALBAÑALES O MUEBLES SANITARIOS, NI EN NINGUN OTRO LUGAR QUE SUFRA DETERIORO.

1.- EQUIPO PARA PINTURA DE TRANSITO, SERA DE TIPO APROBADO Y CON CAPACIDAD PARA DESARROLLAR UNA PRESION DE AIRE DE 125 LIB/PULG.².

2.- MEZCLADOR, EL CONTRATISTA DEBERA PROPORCIONAR UN MEZCLADOR AUTOMATICO DE PINTURA PARA TRABAJO, SE USARA EN LOS ENVASES ORIGINALES EL TIEMPO SUFICIENTE ANTES DE VACIAR EN LA CUBETA DEL PINTOR, EL CUAL PROCURARA TENERLA BIEN MEZCLADA MIENTRAS LA APLICA.

3.- RECIPIENTES, SE USARAN RECIPIENTES O ENVASES DE MATERIAL NO ATACABLE POR LA PINTURA, QUE ESTEN BIEN LIMPIOS, SIN GRASAS NI POLVOS Y DOTADOS DE TAPAS HERMETICAS, NO DEBERAN USARSE SUSTANCIAS QUIMICAS QUE PROVOQUEN REACCIONES PERJUDICIALES, TANTO PARA LOS OBJETOS POR PINTAR COMO PARA LA PINTURA QUE VAYA APLICARSE.

4.- BROCHAS, CON OBJETO DE LOGRAR BUENOS ACABADOS DEBERA EVITARSE, AL PINTAR, QUE SE USE LA BROCHA EN FORMA ROTATORIA Y DESORDENADAMENTE, EL CONTRATISTA VIGILARA QUE LOS MOVIMIENTOS SEAN RECTOS SIGUIENDO TRAYECTORIA PARALELAS, AL MISMO TIEMPO QUE FORMANDO CON ELLA UNA PELICULA DE PINTURA UNIFORME; SIGUIENDO DESPUES TRAYECTORIAS TRANSVERSALES Y ASI SUCESIVAMENTE. EL ACABADO FINAL O AFINAMIENTO DEBERA HACERSE ASENTANDO SUAVEMENTE LA BROCHA. LA PRESENCIA DE HUELLAS DEJADAS POR LA BROCHA ES PRUEBA DE UNA MALA APLICACION.

POR NINGUN MOTIVO DEBERA PERMITIRSE EL USO DE BROCHAS DE PELO DEMASIADO GASTADAS O DE MALA CALIDAD QUE SUELTEN PELOS AL USARSE O QUE DEJEN HUELLAS O ABULTAMIENTOS EN LA PELICULA DE PINTURA, ANTES DE USARSE DEBERAN ESTAR PERFECTAMENTE LIMPIAS Y SECAS, SIN GRASAS NI POLVO. DURANTE LA EJECUCION DEL TRABAJO, MIENTRAS NO SE USEN, DEBERAN LAVARSE Y GUARDARSE.

SI SE UTILIZAN BROCHAS DE AIRE DEBERAN ESTAR EN PERFECTAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DESARROLLAR LA SUFICIENTE PRESION PARA DAR ACABADOS PERFECTOS PROCURANDO DESPLAZARLA CON VELOCIDAD UNIFORME PARA EVITAR ESCURRIMIENTOS O

ACUMULACION DE PINTURA EN UNOS LUGARES MAS QUE EN OTROS.

V.3.8.3 PREPARACION DE LAS SUPERFICIES.

MADERA:

EN ESTA CLASE DE SUPERFICIES, CEDRO, ROBLE, CAOBA, NOGAL, ENCINO Y OTRAS DE MENOR POROSIDAD, DEBERA USARSE SELLADORES O TAPAPOROS ADECUADOS A CADA CASO Y EL PLASTECIDO DE HOQUEDADES, GRIETAS, ETC., SE HARA DESPUES DE DAR LA IMPRESION O SELLAMIENTO CON MATERIAL ESPECIAL PLASTICO ADHERENTE, DE FACIL SELLADO Y DE UNA DURABILIDAD QUE GARANTICE UN BUEN PLASTECIDO. PARA MADERAS MUY POROSAS DEBERAN USARSE, DE PREFERENCIA, TAPAPOROS EN PASTA, ADELGAZADOS CON AGUARRAS PURO HASTA OBTENER UNA CONSISTENCIA DE CREMA ESPESA PARA APLICARSE SOBRE LA MADERA PREVIAMENTE PULIDA, SECA Y SIN POLVO NI GRASA, ESTA APLICACION SE HACE CON BROCHA DEJANDOLA SECAR PARCIALMENTE Y QUITANDO, EN SENTIDO CONTRARIO DE LA VETA DE LA MADERA, TODO LO QUE NO HAYA PENETRADO EN LOS POROS. SE DEJARA SECAR UN DIA, LIJANDO DESPUES PERFECTAMENTE LA SUPERFICIE PARA QUE QUEDE LISTA PARA RECIBIR LA PRIMERA MANO DE PINTURA. LOS TAPAPOROS LIQUIDOS DEBERAN USARSE FORMANDO PELICULAS MUY DELGADAS CON LA BROCHA, CON OBJETO DE NO DAR UNA SUPERFICIE DE POCA ADHERENCIA A LA PINTURA. EL MATERIAL CONSTITUYENTE DE LOS PRESERVATIVOS PARA MADERA DEBERA POSEER PROPIEDADES TOXICAS O REPELENTES CONTRA TODA CLASE DE AGENTES DESTRUCTORES DE LA MISMA: PARASITOS, HUMEDADES, OXIDACIONES, ETC.; QUE NO ENDUREZCAN AL GRADO DE VOLVERSE QUEBRADIZOS, NI CONTENER ASFALTO. SU CONSISTENCIA DEBE SER DE LA FLUIDEZ NECESARIA PARA APLICARSE SIN ADELGAZADORES Y SIN CALENTAR LA PINTURA A MAS DE 30° GRADOS CENTIGRADOS.

NINGUN PRESERVATIVO DEBERA APLICARSE SOBRE MADERAS QUE NO ESTEN BIEN SECAS O DURANTE LA ESTACION DE LLUVIAS O TIEMPO HUMEDO, SI LA MADERA NO ESTA DEBIDAMENTE PROTEGIDA CONTRA LA INTEMPERIE. PREVIAMENTE LA SUPERFICIE DE LA SE PREPARARA EN LA FORMA MAS CONVENIENTE PARA LOGRAR LA MAXIMA ADHERENCIA POSIBLE DEL PRESERVATIVO, POR ABSORCION, ANTES DE APLICARLO NO DEBERA CALENTARSE LA MADERA A UNA TEMPERATURA MAYOR DE 30°C. LAS GRIETAS DE LA MADERA DEBERAN PLASTECERSE CON UN MATERIAL PLASTICO DE LAS MISMAS PROPIEDADES PRESERVATIVAS Y SECANTES ESPECIFICADAS PARA EL PRESERVATIVO Y QUE GARANTICE UN PLASTECIDO DE SUFICIENTE DURABILIDAD Y EFICIENCIA.

EN CUALQUIER CASO LOS PRESERVATIVOS POR USAR PODRAN SOMETERSE A PRUEBA DE LABORATORIO.

PARA MADERA A LA INTEMPERIE DEBERA USARSE UNA PREPARACION DE ACEITE DE

LINAZA COLOIDAL GENUINO, O CON ACEITE SECANTE DE PLOMO Y COBALTO EVENTO DE BREA. ESTA PREPARACION DEBERA DEJARSE SECAR NO MENOR DE 48 HORAS ANTES DE DAR LA PRIMERA MANO DE PINTURA, EN TIEMPO SECO Y A TEMPERATURA NORMAL. EN MADERA NO MUY POROSA, COMO LAS DE PINO Y OYAMEL, NO SIEMPRE SERA NECESARIO EL USO DE TAPAPOROS COMO SELLADOR DE SUPERFICIE, BASTARA UNA MANO DE LA PINTURA QUE VAYA A USARSE ADELGAZADA CON ACEITE DE LINAZA DE UN 10 A 13%.

EN INTERIORES LA MADERA POR PINTAR DEBERA LIMPIARSE DE TODA PINTURA VIEJA, POLVO, GRASA O DE CUALQUIER MATERIA EXTRAÑA. UNA VEZ LIMPIA, SE PROCEDERA INMEDIATAMENTE AL SELLAMIENTO A MANO DE TAPAPORO Y ANTES DE LA PRIMERA MANO DE PINTURA SE PLASTECEAN LAS HOQUEDADES O GRIETAS QUE PRESENTE CON PLASTE DE ACEITE, DEBERA EVITARSE EL USO DE MASTIQUE.

YESO.

SE ZACATEARA O LIJARA EL MURO HASTA ELIMINAR LOS DESPERFECTOS DEL YESO. SE DARA UNA MANO DE SELLADOR VINILICO COMO BASE EN PROPORCION DE UN LITRO DE SELLADOR PARA CINCO LITROS DE AGUA, TEMPLANDO SU VISCOSIDAD; DESPUES SE PLASTECEA PARA PERFECCIONAR LA SUPERFICIE Y PODER APLICAR LAS TRES MANOS DE PINTURA, ESPERANDO QUE SEQUE CADA UNA DE ELLAS PARA DAR LA SIGUIENTE Y CHECANDO EL PLASTECIDO ENTRE MANO Y MANO. LOS COLORES SERAN ELEGIDOS POR EL SUPERVISOR SEGUN MUESTRAS QUE SE CONSERVARAN HASTA VER TERMINADO EL TRABAJO. PREVIAMENTE AL LIJADO SE ENLIENZARAN LAS UNIONES O CHAMBRANAS Y ZOCLOS CON EL APLANADO DE YESO, USANDO LIENZOS FINOS DE CALICOT DE 1.5 CM DE ANCHO. ESTAS INCLINACIONES SON PARA CUANDO SE PINTA EN INTERIORES; PARA EXTERIORES DEBERAN USARSE PREPARACIONES ADECUADAS O PLASTES DE ACEITE PROPIOS PARA INTEMPERIE.

CONCRETO:

A LAS SUPERFICIES DE CONCRETO ANTES DE PINTARLAS CON PINTURA DE ACEITE, DEBERA DARSELES UNA MANO DE UNA SOLUCION DE SULFATO DE ZINC AL 30% PARA NEUTRALIZAR LA CAL, O CUALQUIERA OTRA SUBSTANCIA CAUSTICA QUE SE TENGA, DEJANDOSE SECAR DURANTE VEINTICUATRO HORAS O MAS, ANTES DE DAR LA PRIMERA MANO DE PINTURA.

METAL:

LAS SUPERFICIES METALICAS DEBERAN ESTAR LIMPIAS DE OXIDO, GRASAS, POLVO Y EN GENERAL DE MATERIAS EXTRAÑAS, ANTES DE DAR LA PRIMERA MANO DE PINTURA, USANDO AL EFECTO PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA O PULIMIENTO TALES COMO LIJA, CEPILLOS DE ALAMBRE ETCETERA. DESPUES SE LES PASARA UNA SOLUCION DE SULFATO DE COBRE AL 5% O DE ACIDO ACETICO EN LA MISMA PROPORCION, HASTA ENNEGRECER LA SUPERFICIE.

POSTERIORMENTE SE APLICARAN DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA ACEPTADOS POR EL SUPERVISOR. TODO MATERIAL METALICO EXPUESTO, EXCIJUYENDO EL ALUMINIO, DEBE RECIBIR UNA CAPA DE PINTURA ANTICORROSIVA EN EL TALLER.

ESPECIALIDADES:

PINTURA PARA DEPOSITOS DE AGUA O DE COMESTIBLES.- PARA EVITAR SUSTANCIAS TOXICAS O DAÑINAS, LA SELECCION DE PINTURAS PARA DEPOSITOS DE AGUA O DE COMESTIBLES Y DE TODOS AQUELLOS LUGARES QUE TENGAN CONTACTO CON MATERIAS DESTINADAS A LA ALIMENTACION, DEBERA HACERSE PREVIA APROBACION DE UN LABORATORIO EL CUAL PODRA EXIGIR, SI ASI LO ESTIMA CONVENIENTE, LA FORMULA DE LA PINTURA POR USARSE Y PROHIBIRA EXTRICTAMENTE QUE A DICHA PINTURA, UNA VEZ APROBADAS, SE ADICIONES OTRAS SUSTANCIAS QUE NO SEAN LAS ESPECIFICADAS Y AUTORIZADAS.

PINTURAS PARA TALLERES Y LABORATORIOS.- LA ACCION DE LA LUZ SOLAR Y DE LAS EMANACIONES DE SUSTANCIAS QUIMICAS O DE PRODUCTOS DE LA COMBUSTION AL HACER CONTACTO CON SUPERFICIES PINTADAS, HACEN QUE SE VERIFIQUE EN ESTAS, EN UN PLAZO MAS O MENOS LARGO, REACCIONES QUIMICAS CUYO RESULTADO SE TRADUCE EN CAMBIOS DE COLOR DE LA PINTURA Y EN OCASIONES DESPRENDIMIENTO DE LA MISMA, CON LO CUAL MODIFICAN LOS EFECTOS QUE SE PRETENDEN DAR A LA PINTURA ELEGIDA.

POR ESTAS RAZONES, AL ENVIAR LAS MUESTRAS DE PINTURA DARA SU ESTUDIO AL LABORATORIO, DEBERAN ESPECIFICARSE LAS FUNCIONES DEL LOCAL A QUE SE DETERMINAN.

PINTURA A LA CAL.- LA CAL HIDRATADA ES MUY VENTAJOSA PARA LAS PINTURAS A BASE DE CAL, PUES CON 50 KG. DE DICHO MATERIAL PUEDE PINTARSE A DOS MANOS UNA SUPERFICIE DE 350 M², RESULTANDO UN TRABAJO ABSOLUTAMENTE UNIFORME. DADO SU ESTADO DE POLVO, PUEDE MEZCLARSE EN SECO INTIMAMENTE A LOS DIVERSOS COLORES MINERALES QUE SE USAN PARA EL OBJETO. PARA HACER LA LECHADA DE CAL PARA PINTURA BASTA VERTIR LA CAL HIDRATADA EN POLVO SOBRE EL AGUA DE LA MANERA USUAL Y APLICAR LA PINTURA EN CAPAS DELGADAS DE DOS O TRES MANOS. NUNCA DEBE PINTARSE UN APLANADO FRESCO. PARA ALIMENTAR LA RESISTENCIA DE LAS PINTURAS CONTRA LA INTEMPERIE SE ACOSTUMBRA AGREGAR A LA LECHADA DE CAL ALGO DE ACEITE, O BIEN: ALUMBRE EN PROPORCION DE 3% SOBRE EL VOLUMEN DE AGUA EMPLEADA; TAMBIEN DA BUEN RESULTADO APLICAR SOBRE EL APLANADO, ANTES DE PONER LA PINTURA, UNA MANO CON LEJIA DE JABON O LECHE: AMBAS PRACTICAS USUALES SON APLICABLES PARA EL CASO DE LA CAL HIDRATADA. SI SE TRATO DE PINTAR FACHADAS ANTIGUAS ES INDISPENSABLE RASPAR LA PINTURA VIEJA ANTES DE APLICAR LA NUEVA, Y EN TODOS CASOS ANTES DE COMENSAR LA OPERACION, HUMEDECER PERFECTAMENTE LA SUPERFICIE PARA QUE LOS POROS

ESTEN EN APTITUD DE ABSORBER LA PINTURA NUEVA. LA PRIMERA MANO EN ESAS OPERACIONES DEBE SER LECHADA PURA (SIN COLORANTE): PARA ASEGURAR ADHERENCIA SE APLICARA CON BROCHA Y LA SEGUNDA MANO CON BROCHA O CON BOMBA. LA PINTURA SE PREPARARA CON CALHIDRA, COLORES DE TIERRA Y MEZCLANDOLE SAL DE COSINA EN PROPORCION 1/2 KG. DE SAL POR CADA 20 L.

PINTURA A LA INTEMPERIE.- LOS REQUISITOS PRINCIPALES QUE DEBEN LLENAR LAS PINTURAS EXPUESTAS A LA INTEMPERIE SON:

- A) COLORES FIJOS A LA ACCION DE LOS RAYOS DEL SOL.
- B) ELASTICIDAD DE LA PELICULA DE LA PINTURA DE ACUERDO CON EL COEFICIENTE DE DILATACION DEL MATERIAL SOBRE EL QUE SE VAYA A APLICAR.
- C) CONSTITUCION, CALIDAD Y DOSIFICACION ADECUADA DE LOS PIGMENTOS DE PINTURA, CON RESPECTO A LOS VEHICULOS.
- D) PONER CUBRIENTE Y COMO CONSECUENCIA DEBERA DETERMINARSE EL NUMERO DE MANOS QUE DEBAN APLICARSE.
- E) CONSTITUYENTES DE LA PINTURA QUE NO SEAN ATACADOS POR LOS AGENTES QUIMICOS A QUE ESTAN EXPUESTOS.

PINTURA DE ACEITE.- ES UNA MEZCLA DE PIGMENTOS Y DE ACEITES LIQUIDOS. LOS PIGMENTOS TIENEN POR OBJETO CUBRIR Y DAR COLOR A LAS SUPERFICIES EN QUE SE APLICAN. Y EL LIQUIDO SIRVE DE VEHICULOS A LOS PIGMENTOS, QUE INCORPORADOS CON ELLOS FORMAN UN MATERIAL DE UNA VISCOSIDAD ADECUADA QUE PERMITE FORMAR PELICULAS DELGADAS Y UNIFORMES, DE FACIL ADHERENCIA Y APLICACION CON BROCHA O PISTOLA NEUMATICA O DE AIRE. LOS LIQUIDOS ESTAN CONSTITUIDOS POR ACEITES SECANTES DE ORIGEN VEGETAL O MINERAL, QUE AL SECARSE DA A LA PELICULA DE PINTURA CIERTAS PROPIEDADES DE ADHERENCIA, ELASTICIDAD, IMPERMEABILIDAD, ETC.

ENCERADO.- LAS SUPERFICIES ESTARA PREVIAMENTE PULIDAS Y LIJADAS. DEBERA HACERSE CON CERA DE PRIMERA CALIDAD Y QUE DE BUEN BRILLO, INCLUSIVE ENTINTADO.

LA MANO DE OBRA DEBERA SER DE PRIMERA CON PERSONAL ESPECIALIZADO Y PAGARSE POR UNIDAD, SEGUN EL CASO. POR M², MUROS, PLAFONES, LAMBRINES, PUERTAS, PISOS, ETC., POR M. LINEAL, MOLDURAS, BARANDALES, TUBERIAS, ETC., POR PIEZA; PUERTAS Y VENTANAS DE MADERA, MARCOS, TRAGALUCES, SOPORTES, ANCLAS, ETC., SE CONSIDERA TAMBIEN LA PREPARACION DEL OBJETIVO, YA SEA LIMPIEZA, BASES O SELLADORES Y TOMANDO EN CUENTA, ASIMISMO, EL MATERIAL QUE SE USE, PUDIENDO SER PINTURA DE AGUA, DE ACEITE, HULE Y VINILO.

V.4 INDUSTRIALIZACION DE LOS ACABADOS.

V.4.1 GENERALIDADES.

ALGO ES VERDAD INCONCLUSA AL INICIARSE EL SEPTIMO PLAN: A LO LARGO DE LA PROXIMA DECADA, LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION YA NO SERA; LO QUE TODAVIA ERA HACE UN LUSTRO. VIVIMOS UN PERIODO DE TRANSICION; PASAMOS A GRANDES PASOS DE UNA ERA DE PENURIA, EN QUE HERA PRECISO CONSTRUIR MUCHO Y DE PRISA, A OTRA EN QUE LAS PREOCUPACIONES CUALITATIVAS VAN A AFIANZARSE MAS, EN QUE SERA POSIBLE ELEGIR, EN QUE EL USUARIO VA A EJERCER CON MAYOR EFICACIA SUS DERECHOS Y A MANIFESTAR SUS DESEOS.

CUAL VA A SER LA SUERTE DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EDIFICACION ANTE SEMEJANTE EVOLUCION? VEREMOS DESAPARECER LOS METODOS O SURGIR NUEVOS HACERES Y, CON MAS AMPLITUD, NUEVOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS QUE REMOCEN LAS ACTUALES ESTRUCTURAS PROFESIONALES?.

LA EVOLUCION DE LA INDUSTRIA, VA A ACTUAR COMO FRENO O COMO ACELERADOR DE LA TOTAL INDUSTRIALIZACION DE LA EDIFICACION, QUE NACIO AL DISCURRIR LA ERA QUE DA LAS BOQUEADAS Y QUE NACIO CON SELLO INDELEBLE.

OTRA TANTAS PREGUNTAS IMPORTANTES PARA AQUELLOS QUE DE CERCA O DE LEJOS INTERVIENEN EN EL DRAMA DE CONSTRUIR. LA PREVISION DE UN CAMPO TAN COMPLEJO, TAN ESTRECHAMENTE RELACIONADO CON LA COYUNTURA ECONOMICA GENERAL, RESULTA DIFICIL, DADO QUE EN LOS PRONOSTICOS ENTRA UN NUMERO CONSIDERABLE DE ELEMENTOS. SIN EMBARGO, AL ANALIZAR LOS TREINTA AÑOS ULTIMOS, CABE DEDUCIR ALGUNAS ENSEÑANZAS PRECISAS QUE, CONFRONTADAS CON NUEVAS CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION, PERMITEN PREVER EVOLUCIONES PROBABLES. ADEMAS, SI LAS LEYES DEL MERCADO DESEMPEÑAN UN PAPEL DETERMINANTE, LAS EVOLUCIONES RESULTAN TAMBIEN, EN PARTE NADA DESPRECIABLE, DE LA VOLUNTAD DE LOS PODERES PUBLICOS, LA CUAL SE EXPRESA, EN PRIMER TERMINO, A TRAVES DE LAS ORIENTACIONES DEL PLAN.

V.4.2 ESTRUCTURA.

CONSIDERAREMOS SUCESIVAMENTE LOS MUROS Y LOS SUELOS QUE FORMAN LA ESTRUCTURA.

MUROS: DIVERSOS COMPONENTES QUE CONCURREN A LA REALIZACION DE MUROS QUE PARTICIPAN EN LA ESTRUCTURA: CANTERIA, BLOQUES DE CONCRETO, LADRILLOS, PANELES DE CONCRETO, TABLEROS LIGEROS, PARA CASAS INDIVIDUALES.

CANTERIA:

SE TRATA, EN GENERAL, DE PIEDRA SEMIDURA O TIERNA LABRADA EN FORMA DE SILLARES PARALELEPIPEDOS; 20 O 25 CM. DE GRUESO, 30 CM. DE ALTURA, 40 CM. DE ANCHO, SON DIMENSIONES CORRIENTES. LA PIEDRA SE ARRANCA DE LA CANTERA A CIELO ABIERTO, EN FORMA DE CARRETALES (UNAS 12 TON.), SE ACUDE A MAQUINAS MUY PERFECCIONADAS QUE LLEVAN CADENAS DE ASERRIO CON ELEMENTOS DE CARBURO DE TUGSTENO O FRESADORAS HORIZONTALES A BASE DEL MISMO COMPUESTO. ES POSIBLE APLICAR DIMENSIONES TIPIFICADAS O LABRAR LAS PIEDRAS A DIMENSIONES PREFIJADAS. LA LONGITUD DE LAS PIEDRAS A DIMENSIONES PREFIJADAS. LONGITUD DE LAS PIEDRAS SUELE LLEGAR A 1.50 M. POR EJEMPLO, PARA LOGRAR PARTELUCEZ MONOLITICOS. LA PIEDRA PRELABRADA HA ALCANZADO AUJE EN LAS VIVIENDAS, INCLUSO EN LA VIVIENDA SOCIAL, PERO PARECE QUE AHORA NO PROSPERA. PERO CONSERVA SU LUGAR EN LAS VIVIENDAS DE POSTIN.

BLOQUES DE CONCRETO:

EL BLOQUE DE CONCRETO, ES UNO DE LOS MATERIALES MAS USADOS EN LA CONSTRUCCION SU HISTORIA ES INTERESANTE, PORQUE DEMUESTRA COMO PUEDE NACER UN PROCESO INDUSTRIAL. EN SU ORIGEN, LAS EMPRESAS DE EDIFICACION, ANTE EL PRECIO DE LA CANTERA Y LOS PROBLEMAS PLANTEADOS POR SU TRANSPORTE, TUVIERON LA IDEA DE FABRICAR EN EL TAJO BLOQUES DE CONCRETO, LLAMADOS PERPIAÑOS, QUE RECORDABAN LOS SILLARES POR SU FORMA DE PARALELEPIPEDOS Y SU TECNICA DE COLOCACION EN OBRA.

LOS PRODUCTORES DE MATERIALES, INDUSTRIALES DEL CONCRETO, HAN VISTO AQUI UNA PERSPECTIVA DE MERCADO: SERVIR A LAS EMPRESAS DE EDIFICACION, PERPIAÑOS FABRICADOS EN SERIE, PRODUCIDOS CON GARANTIA DE CALIDAD Y PRECIOS BAJOS.

FUE HACIA 1960 CUANDO SE TOMO LA DECISION. COINCIDE CON EL NACIMIENTO DE LA FEDERACION DE LA INDUSTRIA DEL CONCRETO. UNA POLITICA DE MODERNIZACION Y LA CALIDAD SE EMPRENDO A LA SAZON Y ES ELIA LA QUE PERMITIO EL DESARROLLO INDUSTRIAL, GRACIAS A MAQUINAS CADA VEZ MAS PERFECCIONADAS, HECHO SIGNIFICATIVO PARA MARCAR DICHA DECISION SE CAMBIO EL VOCABULARIO, EL PERPIÑO SE CONVIRTIO EN BLOQUE.

LOS BLOQUES SON OBJETO DE UNA NORMA QUE DEFINE LOS PRODUCTOS Y SUS CARACTERISTICAS EN VISTA DE SU APTITUD PARA EL EMPLEO. ENTONCES, CORRESPONDE A CADA FABRICANTE CONTROLAR EN PERSONA LA FABRICA, DE MANERA CONTINUA, A NIVEL DE LAS MATERIAS PRIMAS, DE LAS OPERACIONES DE FABRICACION Y DE LOS RESULTADOS DE LOS PRODUCTOS FRESCOS, QUE CUMPLAN LAS EXIGENCIAS DE LA NORMA, UN ORGANISMO EXTERNO SE ASEGURA DE QUE ESTE CONTROL SEA EFICAZ Y PROCEDE POR SI MISMO A CONTROLAR TAMBIEN Y A LIBRAR UN CERTIFICADO DE CALIDAD.

LOS BLOQUES DE CONCRETO SE FABRICAN CON AUXILIO DE MAQUINAS MUY PERFECCIONADAS, FIJAS O MOVILES, QUE DISTRIBUYEN EL CONCRETO EN MOLDES, LO COMPACTAN Y LE ECHAN A LOS BLOQUES UNA VEZ MOLDEADOS. LAS PRENSAS AUTOMATICAS DEPOSITAN LOS BLOQUES DESMOLDEADOS SOBRE BANDEJAS QUE PASAN A UNA TRANSPORTADORA DE CINTA, INTERESA QUE LOS BLOQUES PUEDAN SER MANIPULADOS TAN PRONTO COMO SE MOLDEAN, DE DONDE LA NECESIDAD DE EMPLEAR UNA MEZCLA COHERENTE. LA AMASADO RECIBE MUCHA IMPORTANCIA, ASI COMO EL CONTROL DE LA DOSIS DE AGUA. EL ENDURECIMIENTO DE LOS BLOQUES SE HACE EN GENERAL, EN UNA ATMOSFERA CON VAPOR DE AGUA. LAS MAQUINAS FIJAS PERMITEN INTEGRAR ESTA FASE DEL TRATAMIENTO MUCHO MAS FACILMENTE QUE LAS MAQUINAS MOVILES. ALGUNOS PRODUCTORES YA HAN PUESTO EN EL MERCADO BLOQUES ESPECIALES QUE TIENDEN A AUMENTAR LA RAPIDEZ DE LA COLOCACION EN OBRA Y EL AISLAMIENTO TERMICO. TAL ES EL BLOQUE "DAMIATHERM", PRODUCIDO POR LOS ESTABLECIMIENTOS DAMIANI, DEL GRUPO MORILON-CORVOL.

V.4.3 VANOS EXTERIORES.

AQUI EXAMINAREMOS LOS ELEMENTOS ACRISTALADOS, ES DECIR, EN ESENCIA LAS VENTANAS Y LOS BALCONES, QUE SON UNOS DE LOS MAS VISTOSOS COMPONENTES, DADO QUE MUY PRONTO SU FABRICACION SE HIZO EN DETALLE Y, DESPUES, EN FABRICA.

REPASAREMOS PRIMERO LAS TECNICAS CLASICAS DE LA CARPINTERIA Y LUEGO ESBOZAREMOS LAS PERSPECTIVAS DE EVOLUCION HACIA NUEVAS TECNOLOGIAS, RECORDANDO LA DEFINICION, TRADICIONAL DEL PRODUCTO.

VENTANAS DE CARPINTERIA:

LAS VENTANAS Y LOS BALCONES TODAVIA SE AJECUTAN SEGUN LAS TECNICAS DE LA CARPINTERIA, ES DECIR, CONTIENEN UN CERCO O UN MARCO DURMIENTE INGERIDO EN LA FACHADA Y LA PARTE ABRIDERA QUE LLEVA EL ACRISTALADO. ESTE COMPONENTE HA PROGRESADO EN EL PLANO DE LOS MATERIALES, DE TECNICAS DE FABRICACION Y DEL PROYECTO. LA VENTANA ES UN COMPONENTE YA COMPLEJO EN EL LIMITE DEL SUBCONJUNTO, PORQUE DESEMPEÑA NUMEROSAS FUNCIONES: ILUMINACION, CONTACTO VISUAL CON EL EXTERIOR (AISLAMIENTO, CIERRE HERMETICO, PROTECCION SOLAR), AISLAMIENTO ACUSTICO, PROTECCION CONTRA LAS PENETRACIONES Y ESTANQUIDAD DE LA LLUVIA.

UNA NORMALIZACION BASTANTE ADELANTADA SE HA ESTABLECIDO PARA FIJAR LAS CARACTERISTICAS DE LAS VENTANAS, TAMBIEN HAY NORMAS PARA LAS CARACTERISTICAS MECANICAS Y DE ESTANQUIDAD. HAY TRES CLASES DE CIERRE HERMETICO, TRES DE ESTANQUIDAD A LA LLUVIA Y DOS DE RESISTENCIA BOLICA, RESPECTO A ELLAS SE DAN, SEGUN LA EXPOSICION, 4 CLASES EN FUNCION DE LA REGION GEOGRAFICA, LA SITUACION

Y LA ALTURA SOBRE EL SUELO.

CARPINTERIA DE MADERA:

LA CARPINTERIA DE MADERA ES LA MAS ANTIGUA Y LA MAS CORRIENTE PORQUE CORRESPONDE A UN 60% DEL MERCADO. SU FABRICACION SE DISTRIBUYE ENTRE INDUSTRIALES POCO NUMEROSOS, EQUIPADOS, CON INSTALACIONES MUY MODERNIZADAS Y QUE NO ASEGURAN LA COLOCACION DE SUS PRODUCTOS Y UNA MUCHEDUMBRE DE CARPINTEROS COLOCADORES, DE TALLA MUY DIVERSA. LOS PRIMEROS REPRESENTAN EL 55% DEL MERCADO Y LOS ULTIMOS EL 45%. LOS PROGRESOS LOGRADOS EN ESTE CAMPO, SE REFIEREN A:

.- LAS MAQUINAS; SE TRATA DE MAQUINAS EN LAS CUALES LAS HERRAMIENTAS SON FIJAS Y LA PIEZA DE MADERA QUE SE TRABAJA SE TRASLADA.

.- TECNICAS DE ENSAMBLE; ENCOLADO, LANADO Y FISACIONES DE GORRONES ENCOLADOS QUE SE HAN DESARROLLADO.

.- HERRAJES; LA BISAGRA TRADICIONAL ERA DE CHAPA PERFORADA QUE SE ALOJABA EN LA ENTALLADURA DE LA MADERA, HABIA 8 TORNILLOS Y 2 MORTAJAS POR BISAGRA. HOY SE HAN DESARROLLADO LAS POMELAS ATORNILLADAS QUE REDUCEN LA MANO DE OBRA.

.- LA COLOCACION DEL ACRISTALADO EN FABRICA TIENDE A DESARROLLARSE, SE EMPLEAN CORDONES DE MASILLA Y BAQUETILLAS DE MADERA CLAVADAS CON PISTOLETE NEUMATICO QUE DAN MUCHA PRODUCTIVIDAD.

.- LA INPREGNACION DE PINTURA EN LA FABRICA POR INMERSION O ASPERSION CON CHORRO; ES TAMBIEN TENDENCIA PROMETEDORA.

.- ENSAYOS FRECUENTES DE RESISTENCIA MECANICA, CIERRE HERMETICO Y ESTANQUIDAD, QUE CONFIEREN MAS GARANTIA.

LA CARPINTERIA DE MADERA, GRACIAS A DICHS PROGRESOS, RESULTA MUY COMPETITIVA. ADEMAS , PRESENTA INTERES EN EL PLAN DE AISLAMIENTO TERMICO, POR LA BAJA CONDUCTIVIDAD DE LA MADERA, A MENOS ESCALA, POSEE PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACUSTICO.

CARPINTERIA DE ACERO:

DURANTE MUCHOS AÑOS, LA CARPINTERIA DE ACERO SE FABRICO A BASE DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE LA SERIE NORMAL. DICHS PERFILES SON ABIERTOS O

TUBULARES, LO CUAL SIGNIFICA QUE SE OBTIENEN PARTIENDO DE PERFILES ABIERTOS, UNIDOS A LO LARGO CON UNA CHAPA, ASI SE AUMENTA LA RIGIDEZ A LA CARPINTERIA. LA PROTECCION DEL METAL SE AFIANZA POR DECAPADO Y METALIZACION POR PROYECCION.

TIENDE A FABRICARSE CADA DIA MAS CON CHAPAS MAS DELGADAS GALVANIZADAS EN FRIJO CON PRESA O CON RODILLOS. ESTO ULTIMO CONSISTE EN UNA SUCCESION REDOBLADOS DE LA CHAPA DE ACERO CUYO ANCHO CORRESPONDE AL DESARROLLO DEL PERFIL, EFECTUANDO EL CAMBIO CON UNA SERIE DE PARES DE RODILLOS COMPLEMENTARIOS. EL PERFILADO ES CONTINUO, LO CUAL CONSIENTE UNA SERIE AMPLIA DE PERFILES. CON EL EMPENO DE MEJORAR EL COMPORTAMIENTO DE LA CARPINTERIA A LO LARGO DE LOS AÑOS Y, TAMBIEN, POR RAZONES DE ESTETICA, SE EMPLEA EL ACERO INOXIDABLE, ES DECIR, EL ACERO AL CROMO-NIQUEL 18/8 O 18/10 EN CHAPAS O FLEJES DOBLADOS EN FRIJO CON RODILLOS, EL ENSAMBLE DE LOS PERFILES SE HACE POR SOLDEO (EN GENERAL, POR CONTACTO, SIN APORTACION DE METAL), SINGULARMENTE EN LOS PERFILES LAMINADOS. EN EL CASO DE PERFILES EN FRIJO, SE EMPLEAN DE PREFERENCIA ANGULARES COLOCADOS EN LOS PERFILES TUBULARES Y ATORNILLADOS O ROBLONADOS SOBRE ELLOS. LA CARPINTERIA DE ACERO, EN PARTICULAR CON PERFILES LAMINADOS SE APLICAN, HACE UN PAR DE DECADAS, EN LA VIVIENDA SOCIAL, LOS EDIFICIOS ESCOLARES Y LOS LOCALES INDUSTRIALES, PERO EL DESARROLLO SE ESTANCO. ESTO SE EXPLICA POR LA COMPETENCIA DE OTRAS CARPINTERIAS Y POR LA RESERVA DE LOS PROMOTORES ANTE LOS PROBLEMAS DE CONSERVACION QUE PLANTEA EL ACERO; ES PRECISO TAMBIEN INCRIMINAR A UNA ACCION COMERCIAL INSUFICIENTE POR PARTE DE LOS PRODUCTORES.

PROGRESOS IMPORTANTES SE HAN LOGRADO EN EL TRATAMIENTO DEL ACERO, EL DOBLADO EN FRIJO, LA SOLDADURA, PINTURA QUE HAN MEJORADO NOTABLEMENTE LOS RESULTADOS DE LA CARPINTERIA. TALES AVANCES NO HAN SIDO BASTANTE APRECIADOS. LAS POSIBILIDADES OFRECIDAS POR LOS PERFILES EN FRIJO SON TODAVIA POCO CONOCIDOS.

A ESTE RESPECTO, SEÑALAMOS EL NUEVO BASTIDOR DESLIZANTE POR LA SOCIEDAD SECCO. EL GRISSE SECCO, CONSTITUIDO POR PERFILES TUBULARES DE SECCIONES ABIERTAS OBTENIDOS POR DOBLADO EN FRIJO DE FLEJES DE ACERO GALVANIZADO. LA PROTECCION SE LOGRA ASI, DESNGRASANDO, LAVANDO, FOSFATACION Y PASIVACION EN CALIENTE POR INMERSION, PINTURA ANTICORROSION DE CROMATO DE ZINC POR INMERSION, LAQUEADO FINAL POR SISTEMA ELECTROSTATICO Y SECADO AL HORNO A 150°C.

CARPINTERIA DE ALUMINIO:

SE ACUDEN A ALEACIONES CUYA COMPOSICION VARIA EN FUNCION DEL EJEMPLO PREVISTO. LOS PERFILES SE FABRICAN POR EXTRUCCION, ES DECIR, POR PASO FORZADO DE LA ALEACION FUNDIDA POR UNA GALLETERA. BAJO PRESION DE 30 A 100 KG/MM².

TRAS LA EXTRASION, SOBRE UN BANCO ADECUADO, SE PROCEDE POR TRACCION AL

ENDEREZADO DEL PERFIL: UNA VEZ OBTENIDAS CON LAS LONGITUDES PERTINENTES. PARA LOGRAR UN PERFECTO ACABADO DE LA SUPERFICIE, SE DA LA OXIDACION ANODICA O UN BAÑO DE INMERSION ATALITICA. CABE APROVECHAR ESTA OPERACION PARA DAR COLOR AL ALUMINIO, SIN EMBARGO, LA OXIDACION ANODICA NO ES OBLIGATORIA; BASTA UNA UNA IMPREGNACION DE ZINC, SEGUIDA DE UNA MANO DE PINTURA.

A VECES, LOS PERFILES SE OBTIENEN POR DOBLADO POR RODILLOS MULTIPLES DE CHAPA DE ALUMINIO, COMO EN EL ACERO. SE FABRICAN, EN PARTICULAR, ANTEPECHOS, UMBRALES, SOSTENES, GUARDA-AGUAS EN LOS CUALES LA EXTRUSION RESULTARA MAS CARA. EL ENSAMBLE DE LAS VENTANAS DE ALUMINIO SE HACE POR SOLDEO, POR YUXTAPOSICION O CON CORDONES DE SOLDADURA ELECTRICA, PERO PUEDEN HACERSE CON ANGULARES QUE SE ENCAJAN EN LOS PERFILES TUBULARES Y SE SUJETAN CON TORNILLOS, GORRONES O POR SIMPLE FRICCION. ES PRECISO COLOCAR UNA JUNTA DE PLASTICO PARA ASEGURAR LA ESTANQUIDAD DE LAS ESQUINAS. CUAL LA DE ACERO, LA CARPINTERIA DE ALUMINIO PRESENTA LAS VENTAJAS Y LOS INCONVENIENTES DEL METAL.

BUENA RESISTENCIA MECANICA, QUE PERMITE REDUCIR LA SECCION DE LOS PERFILES, SIN DEJAR DE CONSERVAR SU RIGIDEZ, CON LA CUAL DICHA CARPINTERIA RESULTA MUY COMPETITIVA PARA GRANDES VANOS Y PARA EL CASO DE VENTANAS CORREDERAS, A LAS QUE NO SE ACOMODAN LOS PERFILES DEMASIADO GRUESOS.

CARPINTERIA DE PLASTICO:

ESTA TODAVIA POCO DESARROLLADA EN FRANCIA, DONDE REPRESENTA UN 0.5% DEL MERCADO, EN CAMBIO SE EMPLEA MUCHO EN ALEMANIA Y EN BELGICA, DONDE SE OCUPA, RESPECTIVAMENTE, EL 25% Y EL 8% DEL MERCADO.

EL MATERIAL MAS APLICADO ES EL PVC RIGIDO, QUE PERMITE, POR EXTRUSION, REALIZAR PERFILES PARECIDOS A LOS DEL ALUMINIO, PERO DE SECCION MAS RECIA, A CAUSA DE LA MENOR RESISTENCIA, DEL PVC. ESTOS PERFILES SE PUEDEN PERFORAR Y CORTAR. SE ENSAMBLAN POR SOLDADURA; LOS PERFILES CORTADOS CON UNA LAMINA CALENTADORA QUE SE FUNDE PARA QUE LOS BORDES SE COMPRIMAN ENTRI SI. EN GENERA, LOS PERFILES SE FABRICAN CON TRANSFORMADORES A PARTIR DE COMPUESTOS DE GRANULOS O DE POLVO SUMINISTRADOS POR LA INDUSTRIA QUIMICA. DESPUES, LOS PERFILES SE ENSAMBLAN POR CARPINTEROS, SIENDO POCO IMPORTANTE DICHA INVERSION NECESARIA, CON LA VENTAJA QUE DICHA TECNOLOGIA QUEDA AL ALCANCE DE EMPRESAS MEDIANAS. RECORDAMOS QUE LAS PRIMERAS VENTANAS DE PLASTICO SE REALIZAN A PARTIR DE RESINAS DE POLIESTER REFORZADAS CON FIBRA DE VIDRIO: SE TRATA DE RESINAS TERMOENDURECIBLES POLIMERIZADAS EN CALIENTE, CONFORMADAS POR MOLDEO, CON LO CUAL NO SE PRESTA A LA FABRICACION DE PERFILES. ESTA ES LA RAZON POR LA CUAL SE PREFIRIO MOLDEAR LA RESINA AL REDEDOR DE UN NUCLEO PERDIDO, POR EJEMPLO, DE

MADERA CONGLOMERADA. ES POSIBLE DE NUEVAS TECNICAS DE CONFIGURACION DEL PVC LE DEVULVAN LA SALIDA QUE HA PERDIDO EN LA CARPINTERIA.

ARMADURAS DE HOJAS DE MADERA:

DE PREFERENCIA SE EMPLEAN EN LAS ESTRUCTURAS DE GRANDES LUCES: IGLESIAS, GIMNASIOS, MERCADOS, SALAS DE CONFERENCIA, ETC., LA FORMACION DE HOJAS, EN EFECTO, PERMITE CONSTRUIR JACENAS DE LONGITUD Y DE IMPORTANTE SECCION QUE SUSTITUYEN CON VENTAJA A LAS ARMADURAS CLASICAS QUE SE EMPLEAN EL ASERRIN. ADEMÁS, LA HOMOGENEIDAD DEL MATERIAL AUTORIZA MARGENES DE TOLERANCIA MAS REDUCIDOS EN EL CALCULO DE LA RESISTENCIA MECANICA, NO IMPIDE CREER HOY LOS PROGRESOS FUTUROS EN LA FORMACION DE HOJAS Y LA REBAJA DE LAS COLAS EMPLEADAS PERMITA EXTENDER ESTA TECNICA O OBRAS DE MENORES LUCES. SE COMPRUEBA LA APARICION DE VIGAS DE MADERA CON HOJAS ENCOLADAS EN LAS VIVIENDAS DE ARQUITECTURA CONTEMPORANEA, EN QUE SACA PARTIDO DE LA TREPA DE LA MADERA COMO ELEMENTO DECORATIVO, EL METAL TAMBIEN SE APLICA EN ARMADURAS QUE SOSTIENEN LA CUBIERTA. AL EFECTO, SE EMPLEAN LOS PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE, PERO CADA DIA MAS LOS PERFILES DOBLADOS EN FRIO Y SOLDADOS. SEÑALADOS EN PARTICULAR, EL EMPLEO DE VIGUETAS LIGERAS CON LAS HUECAS Y ALMA DE INERCIA CONSTANTE O VARIABLE Y, A VECES, UNA ZAPATA EN COLA DE MILANO QUE SIEMPLIFICA LOS ENSAMBLES. HAY QUE MENCIONAR TAMBIEN LAS VIGUETAS CLAVABLES, LOS PERFILES DE CORREAS.

PUERTAS:

LA PUERTA ISOPLANA, FORMADA POR DOS TABLEROS PLANOS ENCOLADOS A UN NUCLEO A FORMA DE RED DE CARTON, HA GANADO CADA DIA MAS PUNTOS EN EL MERCADO. LA PUERTA TRADICIONAL CON CUARTERONES YA NO SE VE MAS EN VIVIENDAS DE CARACTER MUY PERSONAL. LOS TABLEROS DE LAS PUERTAS ISOPLANAS SUELEN SER DE CONTRACHAPEADO O DE FIBRAS (TIPO ISOREL DURO). ASISTIMOS AL DESARROLLO DEL EMPLEO DE TABLEROS DELGADOS CON PARTICULAS MUY DENSAS.

CIELOS RASOS:

EL TECHO O CIELO RASO CUMPLE DIVERSAS FUNCIONES:

- .- CONSTITUYE UNA SUPERFICIE VISTA QUE LIMITA POR ARRIBA DEL VOLUMEN HABITADO Y ASI PARTICIPA EN EL BIENESTAR VISUAL.
- .- DESEMPEÑA UN PAPEL IMPORTANTE CON EL CONFORT ACUSTICO, AL ABSORVER AL SONIDO EMITIDO EN UN LOCAL Y REDUCIR ASI LA REVERBERACION.. EN MENOR GRADO Y POR LA MISMA RAZON, REDUCE LA TRANSMISION DE RUIDO HACIA LOS LOCALES VECINOS.
- .- PUEDE PROTEGER UNA ESTRUCTURA METALICA EN PASO DE INCENDIOS.
- .- PUEDE CONSTITUIR UN AISLANTE TERMICO, AL DISMINUIRLAS PERDIDAS EN EL LOCAL.

- SI SE TRATA DE UN CIELO RASO COLGANTE, ACTUA COMO PARAMENTO QUE LIMITA UN ESPACIO TECNICO, PERMITIENDO EL PASO DE TUBERIAS Y CANALES.
 - PUEDE SOSTENERSE LOS APARATOS DE ALUMBRADO.
- EN EL MERCADO, DISPONEMOS DE UN ELEVADO NUMERO DE COMPONENTES DE CIELO RASO QUE CUMPLEN UNA O VARIAS DE DICHAS FUNCIONES.

FONTANERIA SANITARIA:

EL CAMPO DE LOS APARATOS SANITARIOS (LAVABOS, BAÑERAS, BIDES, DUCHAS) HA DESARROLLADO UNA GRAN ACTIVIDAD DE INVESTIGACION, A JUZGAR POR LA DE LOS PRODUCTOS OFRECIDOS EN EL MERCADO, Y POR LA NOVEDAD DE ALGUNOS DE ELLOS.

APARECEN DIFERENTES CORRIENTES ENTRE LAS CUALES DESTACAN:

- A) EL ADELANTO DE UNA SIMPLE NECESIDAD DE UNA LIMPIEZA CORPORAL, PARA BUSCAR MEJOR BIENESTAR, INCLUSO EL PLACER DEL CONTACTO CON EL AGUA. ASI ES, POR EJEMPLO, QUE ALGUNAS BAÑERAS LLEBAN DESCANSILLOS PARA LOS PIES, EMPUÑADURAS Y UN FONDO ANTIDESLIZANTE.
- B) LAS DIMENSIONES Y LAS FORMAS SON MUY DIVERSAS: BAÑERAS GRANDES PARA FAVORECER LA DIMENSION, MODELOS PEQUEÑOS DE FORMA OVALADA O CIRCULAR, PILAS EMPOTRADAS EN UN RINCON. LA ESTETICA SE TIENE EN CUENTA EN LAS FORMAS.
- C) LOS MATERIALES TRADICIONALES (CERAMICA, FUNDICION ESMALTADA, ACERO INOXIDABLE O ESMALTADO) CONSERVAN SOLIDAS POSICIONES, PERO EVOLUCIONANDO. SE OBSERVAN PIEZAS GRANDES DE PORCELANA QUE INTEGRAN UN TODO MONOLITICO LA PILA Y EL LABAVO.
- D) LOS MATERIALES SINTETICOS LLEGAN AL MERCADO BAJO DIVERSAS FORMAS; EL METACRILATO DE METILO (LLAMADO A VECES PLEXIGLAS) O EL ALTUGLAS, CONFIGURADO EN CALIENTE DA UN ASPECTO BRILLANTE DA UN ASPECTO BRILLANTE. ES SENSIBLE EL CALOR Y LA ABRASION DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA. SE RAPARA FACILMENTE POR SOLDADURA EN FRIO; LAS POLIAMIDAS, MAS RESISTENTES A LOS AGENTES QUIMICOS, SE DESARROLLAN LENTAMENTE, LOS POLIESTERES ARMADOS O CARGADOS RESISTEN BIEN EL CALOR Y A LOS AGENTES QUIMICOS. ESTOS DIVERSOS MATERIALES PERMITEN FORMAS INTERESANTES, PERO, TODAVIA ES PRECISO MEJORAR LA RESISTENCIA ANTE TODO A LA ABRASION, Y PARA ALGUNOS , AL CALOR.
- E) SE DESARROLLAN SISTEMAS AJENOS A LA GRAVEDAD PARA EVACUAR LOS WC. POR EJEMPLO. WC. CON TRITURADORA, DONDE LOS EXCREMENTOS SON DESMENUZADOS TRAS CADA DEPOSICION, LUEGO MEZCLADOS CON EL AGUA DE DESCARGA Y EVACUADOS POR UNA BOMBA MEDIANTE UNA TUBERIA ANGOSTA (20 MM. DE DIAMETRO), LO CUAL PERMITE UNA DESCARGA HORIZONTAL E ICLUSO UNA SUBIDA HASTA DE 2 M. (DEROVINEAN). WC. ELECTRONICO DE ASPIRACION WATER FLASH.

CAPITULO VI INSTALACIONES.

VI.1 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS, CONTRA INCENDIO Y DE GAS.

VI. 2 INSTALACIONES ELECTRICAS, DE ALUMBRADO Y ESPECIALES.

VI. 3 INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO.

VI.1 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS CONTRA INCENDIO Y DE GAS.

VI.1.0 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.

VI.1.1 GENERALIDADES.

INSTALACION HIDRAULICA:

ES EL CONJUNTO DE TINACOS, TANQUE ELEVADOS, CISTERNAS, TUBERIAS DE SUCCION, DESCARGA Y DISTRIBUCION, VALVULAS DE CONTROL, VALVULAS DE SERVICIO, BOMBAS, EQUIPOS DE BOMBEO, DE SUAVIZACION, GENERADORES DE AGUA CALIENTE, DE VAPOR, ETC., NECESARIOS PARA PROPORCIONAR AGUA FRIA, AGUA CALIENTE, VAPOR EN CASOS ESPECIALES; A LOS MUEBLES SANITARIOS, HIDRANTES Y DEMAS SERVICIOS ESPECIALES DE UNA EDIFICACION.

INSTALACION SANITARIA:

ES EL CONJUNTO DE TUBERIAS DE CONDUCCION, CONEXIONES, OBTURADORES HIDRAULICOS Y EN GENERAL COMO SON TODAS LAS TRAMPAS TIPO P, TIPO S, SIFONES, CESPOLES, COLADERAS, ETC. NECESARIOS QUE TIENEN POR OBJETO LA EVACUACION, OBTURACION Y VENTILACION DE LAS AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES DE LAS CONSTRUCCIONES EN FORMA SEGURA.

LA INGENIERIA SANITARIA SE OCUPA DEL CONOCIMIENTO, CONTROL Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE, EJECUTANDO LAS OBRAS ADECUADAS DE SANEAMIENTO, PARA QUE POR ESTE MEDIO FAVOREZCA DE MANERA PERMANENTE LA SALUD GENERAL, ASI DE ESTA MANERA CUMPLE UNA FUNCION SOCIAL DE VITAL IMPORTANCIA, EN LA ESTRUCTURA DE LA VIDA HUMANA.

VI.1.2 SIMBOLOGIA.

1.- TUBERIAS.

ALIMENTACION GENERAL DE AGUA FRIA (DE LA TOMA A TINACOS O A CISTERNAS).

.....

TUBERIA DE AGUA FRIA.



TUBERIA DE AGUA CALIENTE.



TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE.



TUBERIA DE VAPOR.



TUBERIA DE CONDENSADO.



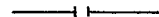
TUBERIA DE SISTEMA CONTRA INCENDIO.



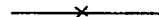
TUBERIA QUE CONDUCE GAS.



TUBERIA QUE CONDUCE DIESEL.



PUNTAS DE TUBERIAS UNIDAS CON BRIDAS.



PUNTAS DE TUBERIAS UNIDAS CON SOLDADURA.



PUNTAS DE TUBERIAS DE ASBESTO-CEMENTO Y EXTREMIDAD DE FOFO, UNIDAS CONJUNTAS "GIBULT".



PUNTAS DE TUBERIA CON TAPON-CAPA, CONOCIDO TAMBIEN COMO TAPON HEMBRA.



PUNTA DE TUBERIA CON TAPON MACHO.



EXTREMO DE TUBO FOFO (CAMPANA) CON TAPON REGISTRO.



DESAGUES INDIVIDUALES.



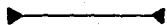
EXTREMIDAD DE FO.FO.



DESAGUES O TUBERIAS EN GENERAL DE FO.FO.



TUBO DE FO.FO. DE DOS CAMPANAS.



TUBO DE FO.FO. DE UNA CAMPANA.



TUBERIAS DE ALBAÑAL DE CEMENTO.

2.- VALVULAS.



VALVULAS DE GLOBO (ROSCADA O SOLDABLE).



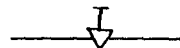
VALVULA DE COMPUERTA (BRIDADA).



VALVULA DE COMPUERTA (ROSCADA O SOLDABLE).



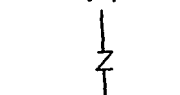
VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE Y APERTURA RÁPIDOS.



VALVULA DE COMPUERTA (SIMBOLO UTILIZADO PARA PROYECTOS EN PLANTA, EN LOS CASOS QUE DICHA VALVULA DEBA MARCARSE EN TUBERIAS VERTICALES).



VALVULA CHECK EN POSICION VERTICAL.



VALVULA CHECK EN POSICION ORIZONTAL.

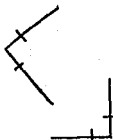


VALVULA CHECK COLMPIO (EN DESCARGAS DE BOMBAS).



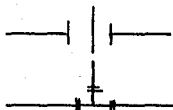
VALVULA MACHO O DE ACOPLAMIENTO.

3.- CONEXIONES EN ELEVACION.



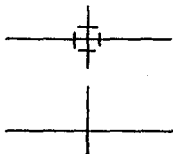
CODO DE 45°.

CODO DE 90°.



TUERCA UNION O TUERCA UNIVERSAL.

CONEXION TEE.



CONEXION CRUZ ROSCADA.

CONEXION CRUZ SOLDABLE.



CONEXION YEE (LEASE I GRIEGA).



CONEXION YEE DOBLE.



TEE SANITARIA.

4.- CONEXIONES VISTAS EN PLANTA.



CODO DE 90° HACIA ARRIBA.



CODO DE 90° HACIA ABAJO.

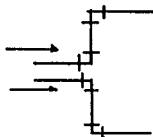


TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA.



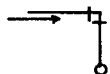
TEE CON SALIDA HACIA ABAJO.

5.- JUEGOS DE CONEXIONES VISTAS EN ELEVACION.

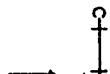


JUEGOS DE CODOS HACIA ARRIBA CON DERIVACION AL FRENTE.

JUEGOS DE CODOS HACIA ABAJO, CON DERIVACION AL FRENTE.



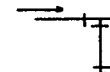
JUEGO DE CODOS HACIA ABAJO, CON DERIVADOS A LA DERECHA.



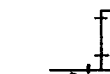
JUEGOS DE CODOS HACIA ARRIBA, CON DERIVACION A LA IZQUIERDA.



TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA, CON DERIVACION A LA DERECHA.

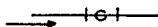


TEE CON SALIDA HACIA ABAJO, CON DERIVACION A LA IZQUIERDA.

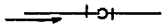


TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA, CON DERIVACION AL FRENTE.

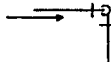
6.- JUEGO DE CONEXIONES VISTAS EN PLANTA.



JUEGO DE CODOS HACIA ARRIBA, CON DERIVACION AL FRENTE.



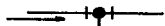
JUEGOS DE CODOS HACIA ABAJO, CON DERIVACION AL FRENTE.



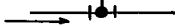
JUEGOS DE CODOS HACIA ABAJO, CON DERIVACION A LA DERECHA.



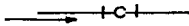
JUEGOS DE CODOS HACIA ARRIBA, CON DERIVACION A LA IZQUIERDA.



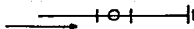
TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA, CON DERIVACION A LA DERECHA.



TEE CON SALIDA HACIA ABAJO, CON DERIVACION A LA IZQUIERDA.



TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA, CON DERIVACION AL FRENTE.



TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA, CON TAPON MACHO EN LA BOCA DERECHA.

LAS PUNTAS DE FLECHA, EN LOS JUEGOS DE CONEXIONES VISTA EN ELEVACION Y EN PLANTA, SON AUXILIARES PARA INDICAR EL SENTIDO DEL FLUJO, O PARA MARCAR LA POSICION DE DICHOS JUEGOS DE CONEXIONES, DE ACUERDO A LA DEL OBSERVADOR.

VI.1.3 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRIA DE ACUERDO AL RREGLAMENTO Y DISPOSICIONES SANITARIAS EN VIGOR, SON LAS SIGUIENTES.

- 1.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DIRECTO.
- 2.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD.
- 3.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO COMBINADO.
- 4.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR PRESION.

1.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DIRECTO:

SE DICE CONTAR CON UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DIRECTO, CUANDO SE AUMENTA EL FUIDO DE AGUA FRIA A LOS MUEBLES SANITARIOS DE LAS EDIFICACIONES SE HACE EN FORMA DIRECTA DE LA RED MUNICIPAL SIN ESTAR DE POR MEDIO TINACOS DE QUE SON ALMACENADORES DE AGUA, TANQUES ELEVADOS, ETC. PARA EFECTUAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA FRIA EN FORMA DIRECTA A TODOS Y CADA UNO DE LOS MUEBLES DE LAS EDIFICACIONES PARTICULARES, ES NECESARIO QUE ESTAS SEAN EN PROMEDIO DE POCA ALTURA Y QUE EN LA RED MUNICIPAL SE DISPONGA DE UNA PRESION TAL QUE, EL AGUA LLEGUE A LOS MUEBLES DE LOS NIVELES MAS ELEVADOS CON LA PRESION NECESARIA PARA UN OPTIMO SERVICIO, AUN CONSIDERANDO LAS PERDIDAS POR FRICCION, CAMBIOS DE DIRECCION, ENSANCHAMIENTO O REDUCCION BRUSCA DE DIAMETROS, ETC.

2.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD:

EN ESTE SISTEMA, LA DISTRIBUCION, DEL AGUA SE REALIZA GENERALMENTE A PARTIR DE TINACOS, O TANQUES ELEVADOS LOCALIZADOS EN LAS AZOTEAS DE LAS EDIFICACIONES O POR MEDIO DE TANQUES DE REGULARIZACION Y/O ALMACENAMIENTO CONSTRUIDOS EN TERRENOS ELEVADOS PARA TODA LA COMUNIDAD. LOS TINACOS O TANQUES DONDE SE ALMACENA AGUA, SE LES PERMITE QUE ESTA SEA DISTRIBUIDA DURANTE LAS 24 H. A FIN DE QUE EN LAS HORAS EN QUE NO SE TENGA DEMANDA DE FLUIDO, ESTA SE ACUMULA PARA SUMINISTRARSE EN LAS HORAS PICO. A DICHS TINACOS SE CONECTA LA RED GENERAL, CON EL FIN DE LA DISTRIBUCION DEL AGUA A PARTIR DE ESTOS SE REALICE 100% POR GRAVEDAD.

PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS MUEBLES SANITARIOS ES NECESARIO QUE EL FONDO DEL TINACO O TANQUE ELEVADO ESTE MINIMO A DOS METROS, SOBRE LA SALIDA MAS ALTA (BRAZO DE LA REGADERA DEL MAXIMO NIVEL), YA QUE ESTA DIFERENCIA DE ALTURA PROPORCIONA UNA PRESION IGUAL A 0.2 KG/CM. QUE ES LA MINIMA REQUERIDA PARA UN EFICIENTE FUNCIONAMIENTO DE LOS MUEBLES SANITARIOS.

3.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO COMBINADO:

SE ADOPTA UN SISTEMA COMBINADO (POR PRESION Y GRAVEDAD), CUANDO LA PRESION QUE SE TIENE EN LA RED GENERAL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA, NO ES SUFICIENTE PARA QUE LLEGUE A LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, COMO CONSECUENCIA PRINCIPALMENTE DE LAS ALTURAS DE ALGUNAS EDIFICACIONES, POR LO TANTO, HAY NECESIDAD DE CONSTRUIR EN FORMA PARTICULAR CISTERNAS O INSTALAR TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN LA PARTE BAJA DE LAS CONSTRUCCIONES. A PARTIR DE LAS CISTERNAS UBICADAS EN LA PARTE BAJA DE LAS CONSTRUCCIONES, POR MEDIO DE UN SISTEMA AUXILIAR (UNA O MAS BOMBAS), SE ELEVA EL AGUA HASTA LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, PARA QUE A PARTIR DE ESTOS SE REALICE LA DISTRIBUCION DEL AGUA POR GRAVEDAD A LOS DIFERENTES NIVELES Y MUEBLES SEGUN EL TIPO DE CUALQUIER INSTALACION REQUERIDA.

4.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR PRESION:

EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ES MAS COMPLEJO Y DEPENDIENDO DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS EDIFICACIONES , TIPO DE SERVICIO, VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO , PRESIONES SIMULTANEIDAD DE LOS SERVICIOS, NUMERO DE NIVELES ETC. PUEDE SER RESUELTO MEDIANTE:

- A) EQUIPO HIDRONEUMATICO.
- B) EQUIPO DE BOMBEO PROGRAMADO.
- C) EQUIPO HIDROCEL.

CABE HACER NOTAR QUE CUANDO LAS CONDICIONES DE LOS SERVICIOS, CARACTERISTICAS DE ESTOS, NUMERO Y TIPO DE MUEBLES INSTALADOS O POR INSTALAR Y ALTURA DE LAS CONSTRUCCIONES QUE ASI LO REQUERAN, SE PREFIERE EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SOBRE LOS RESTANTES POR LAS SIGUIENTES VENTAJAS:

- A) CONTINUIDAD DEL SERVICIO.
- B) SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO.
- C) BAJO COSTO.
- D) MINIMO MANTENIMIENTO.

UNA DESVENTAJA QUE PRESENTA EL SISTEMA POR GRAVEDAD Y MUY NOTABLE ES QUE EN LOS ULTIMOS NIVELES LA PRESION DEL AGUA ES MUY REDUCIDA Y MUY ELEVADA EN LOS NIVELES MAS BAJOS, PRINCIPALMENTE EN LAS EDIFICACIONES DE ALTURA CONSIDERABLE. PUEDE INCREMENTARSE LA PRESION A LOS ULTIMOS NIVELES, SI SE INCREMENTA LA ALTURA DE LOS TINACOS, O TANQUES ELEVADOS CON RESPECTO AL NIVEL TERMINADO DE LA AZOTEA, SIN EMBARGO, DICHA SOLUCION IMPLICA LA NECESIDAD DE CONSTRUIR ESTRUCTURAS QUE EN OCASIONES NO SON RECOMENDABLES.

VI.1.4 PROCESO DE CALCULO PARA LA RED DE INSTALACION HIDRAULICA
(DIAMETRO DE TUBERIAS) METODO DE LONGITUD EQUIVALENTE.

1.- INFORMACION PRELIMINAR ($PR=KG/CM^2$).

ES NECESARIO OBTENER LA DEPENDENCIA RESPONSABLE, LA PRESION MINIMA CONQUE TRABAJA LA RED DE DISTRIBUCION, DONDE ESTARA UBICADA LA NUEVA CONSTRUCCION.

2.- ESTIMACION DE DEMANDA ($GASTO=Q=LT/S$).

LA DEMANDA TOTAL ESTA BASADA EN EL CONSUMO DE AGUA DE CADA UNO DE LOS MUEBLES SANITARIOS POR INSTALAR, EXISTIENDO GRAFICAS Y TABLAS DE CONSUMO PARA CADA TIPO DE MUEBLE SANITARIO, EXPRESANDO EN UNIDADES MUEBLES, DICHAS TABLAS Y GRAFICAS ESTAN CONSTRUIDAS CONSIDERANDO LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO SIMULTANEO DE LOS MUEBLES SANITARIOS INSTALADOS, TABLAS (VI.1 Y VI.2). LOS DATOS ESTAN CALCULADOS PARA RAMALES QUE ALIMENTAN AGUA FRIA Y CALIENTE. EN EL CASO DE EXISTIR EN EL RAMAL UNICAMENTE ALIMENTACION DE AGUA FRIA, EL NUMERO DE UNIDADES MUEBLES SE DEBE CONSIDERAR AL 75%. PARA EL DISEÑO DE AGUA CALIENTE. LAS UNIDADES MUEBLES (CONSUMO) PROPORCIONADAS EN TABLAS DEBEN SER CONSIDERADAS AL 56%, TOMANDO UNICAMENTE LOS MUEBLES QUE UTILICEN ESTE TIPO DE AGUA.

3.- DETERMINACION DEL DIAMETRO DEL MEDIDOR.

EXISTE TABLAS QUE PROPORCIONAN EL DIAMETRO DEL MEDIDOR TOMANDO EN CUENTA UNICAMENTE EL CONSUMO DE LA INSTALACION. (TABLA VI.3).

4.- PERDIDAS DE PRESION EN EL MEDIDOR P.M.(KG/CM^2).

LAS PERDIDAS DE PRESION EN EL MEDIDOR SON CALCULADAS EN GRAFICAS TOMANDO EN CUENTA EL CONSUMO DE LA INSTALACION Y EL DIAMETRO DEL MEDIDOR (GRAFICA VI.1).

5.- PERDIDA DE PRESION POR ALTURA $PH=(KG/CM^2)$.

ESTAS PERDIDAS SON CONSECUENCIA DE LA ALTURA DEBIDO A LA GRAVEDAD QUE DEBE VENCER EL FLUIDO. DICHAS PERDIDAS SE OBTIENEN MULTIPLICANDO LA DIFERENCIA DE ALTURA EN M. ENTRE LA RED DE ALIMENTACION Y LA SALIDA DEL MUEBLE MAS ALTO POR 0.1, OBTIENIENDO ASI LAS PERDIDAS EN KG/CM^2 .

6.- PRESION DE SALIDA EN EL MUEBLE MAS DESFAVORABLE P.S(KG/CM^2).

CONTAMOS CON TABLAS PREVIAMENTE CALCULADAS, LAS CUALES DETERMINAN LA PRESION MINIMA DE SALIDA DE CADA MUEBLE, PARA ENCONTRAR (P.S.) SE CONSIDERA UNICAMENTE LA MAYOR DE TODAS CON LOS MUEBLES INSTALADOS (TABLA VI.4).

7.- PRESION LIBRE PL(KG/CM²).

ESTA PRESION SE REFIERE A LA DISPONIBILIDAD PARA VENCER MAS PERDIDAS POR FRICCION DEBIDAS A TUBERIAS Y CONEXIONES EN LA INSTALACION. SE OBTIENE RESTANDO A LA PRESION DE LA RED LA SUMA DE LAS PERDIDAS DE PRESION DEBIDAS AL MEDIDOR (PM), LAS PERDIDAS DE PRESION POR ALTURAS (PH) Y LA PRESION DE SALIDA AL MUEBLE MAS DESFAVORABLE (PS). $PL=Pr-(Pm+Ph+Ps)$.

8.- LONGITUD EQUIVALENTE.

ESTA LONGITUD SE OBTIENE SUMANDO A LA LONGITUD DE LA TUBERIA, LA LONGITUD EQUIVALENTE DE LAS CONEXIONES Y ACCESORIOS INSTALADOS EN LA RED. DICHA LONGITUD EQUIVALENTE DE LAS CONEXIONES Y ACCESORIOS SON OBTENIDAS DIRECTAMENTE DE LAS TABLAS (TABLA VII.5).

9.- FACTOR DE PRESION FP(KG/CM²).

EN ESTE PASO SE OBTIENE LA PRESION CONQUE DISPONEMOS PARA VENCER NUESTRAS PERDIDAS POR FRICCION EN 100 M. DE TUBERIA, ESTE PASO DEBE REALIZARSE YA QUE LAS GRAFICAS CONQUE SE CUENTAN ESTAN DISEÑADAS PARA ESTA LONGITUD.

$FP=PL \times 100 \text{ M.}$ $L=$ LONGITUD EQUIVALENTE.

10.- DIAMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL Y VELOCIDAD DEL FLUJO.

AMBOS DATOS SON OBTENIDOS DE LAS GRAFICAS EN LAS CUALES SE LOCALIZAN LA DEMANDA (L/MIN.) EN EL EJE VERTICAL Y EL FACTOR DE PRESION (KG/CM²). EN EL EJE HORIZONTAL, EN EL PUNTO QUE SE CRUCE LA VERTICAL Y HORIZONTAL, PROPORCIONARA EL DIAMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL Y LA VELOCIDAD DEL FLUJO. GRAFICA VI.2 PARA TUBERIA DE COBRE Y GRAFICA VI.3 FOGA, SE HACE HINCAPIE EN QUE LA VELOCIDAD DEL FLUJO NO DEBE SER MAYOR DE 2.9 M/S PARA EVITAR RUIDOS EN LAS INSTALACIONES, NI MENOS A 0.9 M/S, YA QUE CON DICHA VELOCIDAD NO CONTARIAMOS CON EL SUFICIENTE FLUJO.

11.- PARA EFECTUAR EL CALCULO DE NUESTRA INSTALACION LA DIVIDIREMOS EN CIRCUITOS: ESTAS LAS FORMARAN LOS RAMALES SECUNDARIOS (HABRA TANTOS CIRCUITOS COMO RAMALES SECUNDARIOS EXISTAN). NUMERANDO CADA UNO PARA SU FACILIDAD DE LOCALIZACION Y CALCULO DE DIAMETRO.

TABLA VI.1 UNIDADES DE CONSUMO.

APARATO O GRUPO	USO	USO	FORMA DE
DE APARATOS	PUBLICO	PARTICULAR	INSTALACION

WATER CLOSET	10	6	VALVULA DE DESCARGA.
WATER CLOSET	5	3	TANQUE DE DESCARGA.
LAVABO	2	1	GRIFO.
BAÑERA	4	2	GRIFO.
DUCHA	4	2	VALVULA MEZCLADORA.
FREGADERO	4	2	GRIFO.
PILETA DE OFFICE	3	-	GRIFO.
MING. DE PEDES.	10	-	VALVULA DE DESCARGA.
MING. MURAL	5	-	VALVULA DE DESCARGA.
MING. MURAL	3	-	TANQUE DE DESCARGA.
BAÑO COMPLETO	-	8	VALVULA DE DESCARGA P/WC.
BAÑO COMPLETO	-	6	TANQUE DE DESCARGA P/WC.
DUCHA ADICIONAL	-	2	VALVULA MEZCLADORA.
LAVADERO	-	3	GRIFO.
COMB. DE FREGADERO Y LAVADERO	-	3	GRIFO.

TABLA VI.2 RELACION DE UNIDADES
MUEBLES CON RESPECTO A LA DEMANDA DE AGUA.

TOTAL DE UNIDAD MUEBLES	DEMANDA DE AGUA EN L.P.M.
5	15
10	30
20	53
30	76
40	90
50	105
75	140
100	165
200	250
300	320

TABLA VI.3 DIAMETRO DE MEDIDORES EN L.P.M.

DIAMETRO (PULGADAS)	ENSAYO NORMAL LIMITES DEL CAUDAL (L/MIN.)	DIAMETRO (PULGADAS)	ENSAYO NORMAL LIMITES DEL CAUDAL (L/MIN.)
5/8	4 A 75	2	30 A 600
3/4	80 A 130	3	60 A 1200
1	110 A 200	4	105 A 1900
1 1/2	200 A 375	6	180 A 3800

TABLA VI.4 PRESION SE SALIDA DE MUEBLES.

(A) APARATO	(B) DIAMETRO DE LA TUBERIA (PULG.)	(C) PRESION KG/CM ²	(D) CAUDAL L/MIN.
LAVABO	3/8	0.58	12
WATER CLOSET CON TANQUE DE DESCARGA	3/8	0.58	12
GRIFO DE CIERRE AUTOMATICO	1/2	0.87	30
LAVABO PUBLICO	3/8	0.73	15
FREGADERO	1/2	0.36	15
BAÑERA	1/2	0.36	25
LAVADERO	1/2	0.36	20
DUCHA	1/2	0.58	20
WATER CLOSET CON VALVULA DE DESCARGA	1	0.73-1.46	60
MIGITORIO	1	1.09	60
MANGA DE JARDIN DE 15 M.	1/2	2.19	20

TABLA VI.5 LONGITUD EQUIVALENTE DE CONEXIONES.
A TUBERIA EN METROS

DIAMETRO (PULGADAS)	CODO 90	CODO 45	TE GIRO DE 90	TE PASO RECTO	VALVULA DE COMPUERTA	VALVULA DE GLOBO	VALVULA DE DE ANGULO
3/8	0.30	0.20	0.45	0.10	0.06	2.45	1.20
1/2	0.60	0.40	0.90	0.20	0.12	4.60	2.45

3/4	0.75	0.45	1.20	0.25	0.15	6.10	3.45
1	0.40	0.55	1.50	0.27	0.20	7.60	4.50
1 1/4	1.20	0.30	1.80	0.40	0.25	10.50	5.50
1 1/2	1.50	0.80	2.15	0.45	0.30	13.50	5.70
2	2.15	1.20	3.05	0.60	0.40	16.50	8.50
2 1/2	2.45	1.50	3.65	0.75	0.50	19.50	10.50
3	3.05	1.80	4.60	0.90	0.60	24.50	12.20
3 1/2	3.65	2.15	5.50	1.10	0.70	30.00	15.00
4	4.25	2.45	6.40	1.20	0.80	37.50	16.50
5	5.20	3.05	7.60	1.50	1.00	42.50	21.00
6	6.10	3.65	9.15	1.80	1.20	50.00	24.50

VI.1.5 CONSUMO DIARIO POR PERSONA O DOTACION.

EN INSTALACIONES HIDRAULICAS, DOTACION SIGNIFICA LA CANTIDAD DE AGUA QUE CONSUME EN PROMEDIO UNA PERSONA DURANTE UN DIA. EL VALOR DE LA DOTACION (CANTIDAD EN LITROS), INCLUYE LA CANTIDAD NECESARIA PARA SU ASEO PERSONAL, ALIMENTOS Y DEMAS NECESIDADES.

POR LO ANTERIOR, PARA PROYECTAR UNA INSTALACION HIDRAULICA, ES IMPRESCINDIBLE DETERMINAR LA CANTIDAD DE AGUA QUE AL CONSUMIRSE, DE ACUERDO AL TIPO DE CONSTRUCCION, SERVICIO QUE DEBE PRESTAR Y CONSIDERANDO EL NUMERO DE MUEBLES QUE PUEDAN O DEBAN TRABAJAR SIMULTANEAMENTE. LA DOTACION QUE SE ASIGNA SEGUN SE INDICA EN LA SIGUIENTE TABLA, NO SON RESULTADO DE UNA CIENCIA NI CALCULO ESPECIFICO SI NO SON DETERMINADOS EMPIRICAMENTE.

DOTACIONES RECOMENDADAS.

85 L/PERSONA-DIA	HABITACION EN ZONAS RURALES.
150 L/PERSONA-DIA	HABITACION TIPO POPULAR (D.F.).
200 L/PERSONA-DIA	HABITACION DE INTERES (D.F.).
250 L/PERSONA-DIA	DEPARTAMENTO DE LUJO (D.F.).
500 L/PERSONA-DIA	RESIDENCIA CON ALBERCA (D.F.).
70 L/EMPLEADA-DIA	EDIFICIOS DE OFICINA.
2 L/ESPECTADOR-FUNCION	CINES.
60 L/OBRERO-DIA	FABRICAS SIN CONSUMO INDUSTRIAL.
200 L/BAÑISTA-DIA	BAÑOS PUBLICOS.
50 L/ALUMNO-DIA	ESCUELAS PRIMARIAS SECUNDARIAS Y SUPERIOR.

300 L/BAÑISTA-DIA	CLUBES CON SERVICIO DE BAÑO.
15 L/COMENSAL	RESTAURANTES.
30 L/COMENSAL	RESTAURANTES DE LUJO.
20 L/KG DE ROPA SECA	LAVANDERIAS.
200 L/CAMA-DIA	HOSPITALES REGIONALES.
300 L/CAMA-DIA	HOSPITALES DE ZONA.
1000 L/CAMA-DIA	HOSPITALES CON TODOS LOS SERVICIOS.
10 L/M ² DE ARENA RENTABLE	EN EDIFICIOS DE OFICINA.
5 L/M ² DE SUPERFICIE	
SEMBRADA DE CESPED	EN JARDINES.
2 L/M ² DE SUPERFICIE	RIEGO DE PATIOS.

VI.1.6 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.

TINACOS:

LOS TINACOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA Y DISTRIBUCION DE ESTA POR GRAVEDAD, COMO PUEDE CONSTATARSE POR SIMPLE OBSERVACION, SON DE MATERIALES, FORMAS Y CAPACIDADES DIVERSAS, A CONTINUACION SE COMENTAN LOS DE USO MAS FRECUENTE:

TIPOS DE TINACO	CAPACIDAD (LITROS).
A) VERTICALES SIN PATAS	200, 400, 600, 1100
B) VERTICALES CON PATAS	200, 300, 400, 600, 700, 800, 1100 Y 1200.
C) VERTICALES CUADRADOS	400, 600 Y 1100.
D) HORIZONTALES	400, 700, 1100 Y 1600.
E) TRAPEZOIDALES	600 Y 1100.
F) ESFERICOS (ASBESTO-CEMENTO)	1600, 2500 Y 3000.
G) ESFERICOS (FIBRA DE VIDRIO)	400, 600 Y 1100.

LA CAPACIDAD EN LITROS DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, ES DE ACUERDO A LA DOTACION ASIGNADA Y AL NUMERO DE PERSONAS CALCULANDO EN FORMA APROXIMADA DE ACUERDO AL CRITERIO SIGUIENTE.

PARA UNA RECAMARA = $1 \times 2 + 1 = 3$ PERSONAS.

PARA DOS RECAMARAS = $2 \times 2 + 1 = 5$ PERSONAS.

PARA TRES RECAMARAS = $3 \times 2 + 1 = 7$ PERSONAS.

EN EL CASO DE QUE SE TENGAN MAS DE TRES RECAMARAS, SE AGREGARAN SOLAMENTE DOS PERSONAS POR CADA RECAMARA ADICIONAL.

EJEMPLO: CALCULAR LA CAPACIDAD DE UN TINACO PARA UNA CASA QUE CUENTA CON TRES RECAMARAS, EN CUYO SERVICIO SE HA ASIGNADO UNA DOTACION DE 150 L POR PERSONA POR DIA. PERSONAS= $3 \times 2 + 1 = 7$ TOTAL DE LITROS; $7 \times 150 = 1050$ L. EL TINACO DEBE SER DE 1100 L.

DISEÑO DE CISTERNAS:

PARA REALIZAR EN FORMA PRACTICA EL DISEÑO DE UNA CISTERNA ES NECESARIO TENER PRESENTE LO QUE ESTABLECEN LOS REGLAMENTOS Y DEMAS DISPOSICIONES SANITARIAS EN VIGOR, PUES ES IMPORTANTE EVITAR EN LO POSIBLE LA CONTAMINACION DEL AGUA ALMACENADA, A BASE DE UNA CONSTRUCCION "IMPERMEABLE" Y DE ESTABLECER DISTANCIAS MINIMAS DE DICHA CISTERNA A LOS LINDEROS MAS PROXIMOS. A LAS BAJADAS DE AGUAS NEGRAS Y CON RESPECTO A LOS ALBAÑALES, ADEMAS DE CONSIDERAR OTRAS CONDICIONES IMPUESTAS POR LAS CARACTERISTICAS Y DIMENSIONES DEL TERRENO DISPONIBLE, DEL VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO O POR OTRAS CONDICIONES GENERALES O PARTICULARES EN CADA CASO.

DISTANCIAS MINIMAS RECOMENDABLES:

- A) AL LINDERO MAS PROXIMO DEBE SER 1.00 M.
- B) AL ALBAÑAL 3.00 M.
- C) A LAS BAJADAS DE AGUAS NEGRAS 3.00 M., CUYA DISTANCIA PUEDE REDUCIRSE HASTA 60 CM. CUANDO LA EVACUACION DE LAS MISMAS ES EN TUBO DE FIERRO FUNDIDO.

EJEMPLO EXPLICATIVO:

DISEÑAR UNA CISTERNA PARA UNA CASA HABITACION QUE CONSTA DE 3 RECAMARAS: ASIGNANDOSE UNA DOTACION DE 150 L./ PERSONA/DIA.

- 1.- DE ACUERDO AL NUMERO DE RECAMARAS SE DETERMINA EN FORMA APROXIMADA EL NUMERO DE PERSONAS. 3 RECAMARAS = $3 \times 2 + 1 = 7$
- 2.- UNA VEZ DETERMINADO EN FORMA APROXIMADA EL NUMERO DE PERSONAS, SE CALCULA EL VOLUMEN TOTAL DE AGUA POR ALMACENAR. CONSIDERANDO ADEMAS DE LA DOTACION UNA CANTIDAD EN LITROS IGUAL O LIGERAMENTE MENOR COMO RESERVA PREVIENDO EN ESTOS CASOS FALLAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

VOLUMEN REQUERIDO = DOTACION TOTAL + RESERVA.

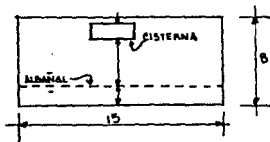
DOTACION TOTAL = 7x150 1050 L.

VOLUMEN REQUERIDO = 1050 + 1050 = 2.100 L.

V = 2.100 L. = 2.10 M³.

3.- SE DISEÑA LA CISTERNA, INDICANDO MEDIDAS INTERIORES Y TOMANDO EN CONSIDERACION PISO Y MUROS DE CONCRETO CON DOBLE ARMADO DE 20 CM. DE ESPESOR, SIN OLVIDAR QUE PARA CISTERNAS DE POCO VOLUMEN Y COMO CONSECUENCIA DE PROFUNDIDADES QUE NO REBASAN LOS 2 M., NI SEAN MENORES DE 1.60 M. DE ALTURA TOTAL INTERIOR, LA ALTURA DEL AGUA DEBE OCUPAR COMO MAXIMO LAS 3/4 PARTES CUANDO SE TRABAJA CON VALORES ESPECIFICOS.

SUPONIENDO QUE SE CUENTA CON UN TERRENO DE 8x5 M. CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS.



COMO PUEDE OBSERVARSE, SE DISPONE A LO ANCHO DEL TERRENO DE 8.00-A-B-C-2 VECES EL ANCHO DEL MURO.

=8.00-1.00-3.00-1.00-0.40

=2.60 M.

SIENDO:

8.00 ANCHO TOTAL DEL TERRENO.

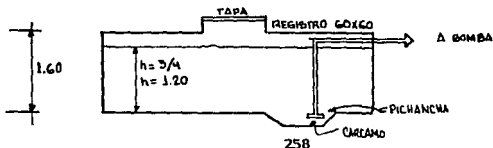
A=DISTANCIA DEL ALBAÑAL AL LINDERO MAS PROXIMO.

B= DISTANCIA MINIMA DEL ALBAÑAL A LA CISTERNA.

C=DISTANCIA DE LA PARTE EXTERIOR DE LA CISTERNA AL LINDERO MAS PROXIMO.

0.4=ESPACIO TOTAL OCUPADO POR LOS DOS MUROS DE CONCRETO CON DOBLE ARMADO.

CONSIDERANDO QUE NO SE TIENE PROBLEMA CON LA DUREZA DEL TERRENO NI CON LOS NIVELES FREATICOS Y TOMANDO EN CUENTA EL REDUCIDO VOLUMEN REQUERIDO, SE DARA EN ESTE CASO UN VALOR A LA ALTURA TOTAL INTERIOR DE LA CISTERNA DE H=1.60 M.



SI $H=1.60$ M.

$h=3/4H=1.20$ M.

CONOCIENDO EL VOLUMEN REQUERIDO $V=2.10$ M³ Y LA ALTURA MAXIMA DENTRO DE LA CISTERNA $h=1.20$ M., AL DIVIDIR EL VOLUMEN (V) ENTRE LA ALTURA (h) SE OBTIENE EL AREA DE LA BASE DE LA CISTERNA, ES DECIR:

$$A=V/h = 2.10 \text{ M}^3 / 1.20 \text{ M} = 1.75 \text{ M}^2.$$

SI SE TRATARA DE UNA CISTERNA CON BASE CUADRADA, PARA CALCULAR EL VALOR DE SUS LADOS, BASTARIA CON SACARLE RAIZ CUADRADADA AL VALOR DE LA AREA.

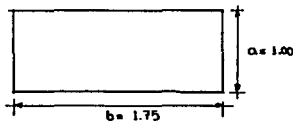
SI SE DESEA UNA CISTERNA CON BASE RECTANGULAR, SE PUEDE ASIGNAR EL ANCHO A 1.00 M. PARA FACILITAR EL CALCULO.

$A = a \times b$ siendo $a = 1$ por lo tanto

$$b = 1.75 / 1 = 1.75 \text{ M.}$$

AREA DE LA BASE DE LA CISTERNA:

EL CARCAMO NO SE CONSIDERA EN EL CALCULO, COMO CONSECUENCIA DE SUS REDUCIDAS DIMENSIONES.



VI.1.7 SERVICIO DE AGUA CALIENTE.

EL SERVICIO DE AGUA CALIENTE, TAN NECESARIO EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS, CASAS HABITACIONES, BAÑOS PUBLICOS, CLUBES CON SERVICIO DE BAÑO, HOTELES ETC., ES TAN DIVERSO, QUE EN ESTE CASO SOLO SE ASSENTARAN LAS BASES PARA EL SERVICIO EN GENERAL, DANDO A CONOCER LOS CALENTADORES DE USO COMUN EN CASAS HABITACION Y EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS, HACIENDO HINCAPIE EN ALGUNAS DE SUS CARACTERISTICAS, UBICACION Y CONEXION.

SE TIENEN DIFERENTES FORMAS, CAPACIDADES, MARCAS, TIPO DE COMBUSTIBLE, ETC.

CALENTADORES:

MARCAS CONOCIDAS	CAPACIDAD EN GALONES	CAPACIDAD EN LITROS
CALOREX	10, 15, 20, 30, 40 Y 60	38, 57, 76, 114, 152 Y 227.

MAGAMEX	6.5, 10, 15, 20, 30 Y 40	25, 38, 57, 76, 114 Y 152.
HELVEX	6.5, 10, 15 Y 20	25, 38, 57 Y 76.
HESA	32, 34.5 Y 47.5	125, 132 Y 180.
CINSA	6.5, 10, 15, 20, 30 Y 40	25, 38, 57, 114 Y 152.

GENERALIDADES DE LOS CALENTADORES:

INDEPENDIEMENTE DEL TIPO DE COMBUSTIBLE DE ESTOS, SE RECOMIENDA DISPONER DE UNA VALVULA DE COMPUERTA ANTES DE LA TUERCA DE UNION EN LA ENTRADA DE AGUA FRIA PARA QUE, CUANDO HAYA NECESIDAD DE DAR MANTENIMIENTO AL CALENTADOR O EN EL PEOR DE LOS CASOS CAMBIARLO, CON CERRAR LA VALVULA ANTES MENCIONADA SE EVITA DESPERDICIO NECESARIO DE AGUA APARTE DE QUE LOS DEMAS MUEBLES SANITARIOS DE LA INSTALACION CONTINUARAN TRABAJANDO CON NORMALIDAD.

LOS CALENTADORES DEBEN LOCALIZARSE LO MAS CERCA POSIBLE DEL O DE LOS PUNTOS DE MAYOR CONSUMO DE AGUA CALIENTE O BIEN DEL PUNTO DONDE SE NECESITA MAYOR TEMPERATURA.

TIPOS DE CALENTADORES:

LOS CALENTADORES DE USO COMUN PARA SERVICIO DE AGUA CALIENTE, SON DE DOS TIPOS.

- 1.- CALENTADORES DE LEÑA.
- 2.- CALENTADORES DE GAS.

1.- CALENTADORES DE LEÑA:

EN LOS CALENTADORES DE LEÑA, ADAPTABLES A UTILIZAR PETROLEO COMO COMBUSTIBLE, SE TIENEN DOS CARACTERISTICAS PARTICULARES.

A) SOLAMENTE SE TIENEN DE DEPOSITO O DE ALMACENAMIENTO.

B) EL DIAMETRO DE LA ENTRADA DE AGUA FRIA Y SALIDA DE AGUA CALIENTE ES EN TODOS DE 13 MM.

2.- CALENTADORES DE GAS.

LOS CALENTADORES DE GAS, SE FABRICAN EN SUS DOS PRESENTACIONES CONOCIDAS.

A) DE DEPOSITO (AUTOMATICOS Y SEMIAUTOMATICOS).

B) DE PASO (AUTOMATICOS).

EN LOS DEPOSITOS, EL DIAMETRO MINIMO DE LA ENTRADA DEL AGUA FRIA Y SALIDA DE AGUA CALIENTE ES DE 19 MM., PASANDO POR LOS DIAMETROS DE 25, 32, Y 38 MM., CUYOS DIAMETROS ENTAN DE ACUERDO AL VOLUMEN DE AGUA QUE PUEDAN CONTENER, CONSECUENTEMENTE EN PROPORSION AL NUMERO DE MUEBLES SANITARIOS AL QUE SE PRETENDA DAR SERVICIO EN FORMA SIMULTANEA.

LOS DE PASO, CONSIDERANDO EL PROPORCIONAR SERVICIO DE AGUA CALIENTE COMO MAXIMO A DOS MUEBLES EN FORMA SIMULTANEA, EL DIAMETRO DE LA ENTRADA DE AGUA FRIA Y SALIDA DE AGUA CALIENTE ES DE 19 MM.

FUNCIONAMIENTO:

CALENTADORES DE DEPOSITO.- EN ESTOS, EL CALOR PRODUCIDO POR LA COMBUSTION, ES APLICADO EN FORMA DIRECTA AL DEPOSITO, TANTO EN LA PARTE DEL FONDO, COMO EN EL INTERIOR DE LA CHIMENEA.

OTRA CARACTERISTICA IMPORTANTE ES LA SIGUIENTE:

CUANDO EL AGUA CONTENIDA SE CALIENTA, PIERDE DENSIDAD Y AL PERDER DENSIDAD, AUMENTA SU VOLUMEN; CUANDO LAS DIMENSIONES DEL DEPOSITO SON CONSTANTES, LA PERDIDA DE DENSIDAD Y EL TRATAR DE GANAR VOLUMEN SIN CONTROLARLO, SE TRADUCE EN UN AUMENTO DE PRESION DENTRO DEL CALENTADOR, RAZON POR LA CUAL, LA UBICACION DE ESTE TIPO DA CALENTADORES RESPECTO A LOS TINACOS TANQUES ELEVADOS, JAMAS HAN SIDO PROBLEMA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

CALENTADORES DE PASO.- EN ESTE TIPO DE CALENTADORES, EL CALOR DE LA FLAMA ES APLICADO EN FORMA DIRECTA AL SERPENTIN AL PASO DEL AGUA REQUERIDA, RAZON POR LA QUE EL INCREMENTO DE PRESION EN LA SALIDA DEL AGUA CALIENTE ES INSIGNIFICANTE. POR LO ANTERIOR, HAY NECESIDAD DE LOCALIZAR A LOS CALENTADORES DE PASO CON RESPECTO A LA PARTE BAJA DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, A UNA ALTURA INCLUSIVE RECOMENDADA POR LOS FABRICANTES DE 4.00 M., PREFERENTEMENTE, Y A UNA MINIMA DE 2.50 M. PARA OBTENER UN OPTIMO SERVICIO.

LOS CALENTADORES DE GAS, POR NINGUN MOTIVO SE INSTALARAN DENTRO DE LOS BAÑOS, DEBE SER EN LUGARES LO MAS VENTILADOS QUE SE PUEDA, DE PREFERENCIA DONDE SE DISPONGA DE GRANDES VOLUMENES DE AIRE RENOVABLE.

PARA AREAS REDUCIDAS COMO SON COCINAS DE PATIOS DE SERVICIO DE DIMENSIONES PEQUEÑAS, AZOTEHUELAS, ETC., DEBEN INSTALARSE CHIMENEAS CONVENIENTEMENTE ORIENTADAS Y PROCURAR QUE LA VENTILACION A TRAVES DE PUERTAS, VENTANAS, CELOSIAS, ETC., SEA DE TAL FORMA, QUE POR ACCION NATURAL SE RENOVE CONSTANTEMENTE EL AIRE VICIADO. EN TODOS LOS CASOS, LA PARTE BAJA DE LOS CALENTADORES DEBEN QUEDAR POR LO MENOS A 15 CM ARRIBA DE CUALQUIER SUPERFICIE DE TRABAJO, PARA FACILITAR DARLES MANTENIMIENTO Y EN EL PEOR DE LOS CASOS CAMBIARLO.

VI.1.8 JARROS DE AIRE.

LOS CALENTADORES, DEBEN SER UBICADOS DIRECTAMENTE DEBAJO DE LOS JARROS DE

AIRE, LOS QUE A SU VEZ, DEBEN INSTALARSE EN EL O LOS PUNTOS DONDE DESCIENDEN LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA, PROVENIENTES DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS.

ESTA UBICACION, EVITA QUE LOS CALENTADORES TRABAJEN AHOGADOS, FACILITANDO, EL LIBRE FLUJO DEL AGUA CALIENTE A LOS INMUEBLES. A PESAR DE LOS JARROS DE AGUA FRIA Y LOS JARROS DE AGUA CALIENTE TIENEN LA MISMA FORMA, ALTURA Y EN LAS MAS DE LAS VECES EL MISMO MATERIAL Y DIAMETRO, TIENEN ACCIONES TOTALMENTE DIFERENTE QUE DESEMPEÑAR.

JARROS DE AGUA CALIENTE:

SIRVEN PRINCIPALMENTE PARA ELIMINAR LAS BURBUJAS DE AGUA CALIENTE DENTRO DE LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA. EN OTRAS PALABRAS; IMPIDEN QUE SE FORMEN PISTONES NEUMATICOS DENTRO DE LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA, QUE EN OCASIONES UN MAL FUNCIONAMIENTO DE LAS VALVULAS, POR GOLPEO CONSTANTE EN EL INTERIOR DE LAS MISMAS AL TRATAR DE SALIR AGUA CALIENTE ACUMULADO Y EL AGUA REQUERIDA EN FORMA SIMULTANEA.

UNA VEZ TRABAJANDO LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS EN CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO, LOS JARROS DE AGUA CALIENTE, PROPORCIONAN UN INCREMENTO DE PRESION SOBRE LAS COLUMNAS O BAJADAS DE AGUA FRIA.

JARROS DE AGUA FRIA:

SIRVEN ESCENCIALMENTE PARA ELIMINAR EL VAPOR DE LOS CALENTADORES, CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA DENTRO DE ESTOS ES MUY ELEVADA, CONSECUENTEMENTE LA PRESION INTERIOR ALCANZA VALORES PELIGROSOS.

EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS Y CONDOMINIOS EN GENERAL, EN LOS QUE EL NUMERO DE NIVELES Y DE CALENTADORES ES NOTABLE, EN LUGAR DE INSTALAR JARROS DE AGUA CALIENTE PARA CADA CALENTADOR, ES RECOMENDABLE UTILIZAR VALVULAS DE ALIVIO CONOCIDAS TAMBIEN COMO VALVULAS DE SEGURIDAD, YA QUE SERIA ANTIESTETICO E INCOSTEABLE INSTALAR JARROS DE AGUA CALIENTE A ALTURAS CONSIDERABLES Y EN NUMERO TAN GRANDE.

TANTO LOS JARROS DE AGUA FRIA COMO LOS JARROS DE AGUA CALIENTE, DEBEN TENER UNA ALTURA LIGERAMENTE MAYOR CON RESPECTO A LA PARTE SUPERIOR DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, ADEMAS DEBEN ESTAR ABIERTOS A LA ATMOSFERA EN SU PARTE SUPERIOR, ES DE HACER NOTAR QUE SI ESA DIFERENCIA DE ALTURA EN FAVOR DE LOS JARROS DE AGUA CALIENTE EN RELACION INCLUSIVE CON EL NIVEL LIBRE MAXIMO DEL AGUA DENTRO DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, POR LOS JARROS DE AGUA CALIENTE SE DERRAMARIA EL AGUA AL TRATAR DE ENCONTRAR SU NIVEL.

VI.1.9 PRESION MINIMA DEL AGUA.

PARA ESTABLECER EL VALOR MINIMO DE LA PRESION DEL AGUA EN LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS. HAY NECESIDAD DE HACER MENCION DE LOS DOS CASOS ESPECIFICOS CONOCIDOS.

1.- PARA INSTALACIONES HIDRAULICAS EN LAS CUALES LA DISTRIBUCION DEL AGUA POR GRAVEDAD Y NO SE CUENTA CON MUEBLES DE FLUXOMETRO, SE ESTABLECE:

LA DIFERENCIA DE ALTURAS DE LAS REGADERAS EN LA ULTIMA PLANTA (TOMA MAS ALTA) AL FONDO DE LOS TINACOS O TANQUES ELEVADOS, SE ESTABLECE POR REGLAMENTO DEBE SER COMO MINIMO DE 2.00 M. LA DIFERENCIA DE ALTURA DE 2.00 M EQUIVALE A UNA COLUMNA DE AGUA DE 2.00 M. Y ESTA A UNA PRESION DE 0.20 KG/CM².

2.- EN INSTALACIONES HIDRAULICAS EN LAS CUALES LAS DISTRIBUCIONES DEL AGUA ES A PRESION Y SE DISPONE DE MUEBLES DE FLUXOMETRO, LA PRESION EN LA ENTRADA DE LOS FLUXOMETROS DEBE SER COMO MINIMO DE 1.3 KG/CM², VALOR EQUIVALENTE A UNA COLUMNA DE AGUA DE 13 M.

VI.1.10 GOLPE DE ARIETE.

EL GOLPE DE ARIETE, AL QUE TECNICAMENTE SE LE CONOCE COMO PRESION DINAMICA, SE ORIGINA POR EL CAMBIO DE LA ENERGIA CINETICA O ENERGIA DE MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS DENTRO DE LAS TUBERIAS, EN ENERGIA DE PRESION.

ES EL QUE RECIBEN LAS TUBERIAS, CONEXIONES Y VALVULAS EN GENERAL EN SU PARTE INTERIOR, CUANDO SE CIERRAN CUALQUIERA DE ESTAS ULTIMAS, AL FRENAR EN FORMA BRUSCA EL PASO DEL AGUA, CONVIRTIENDO LA ENERGIA DINAMICA ADQUIRIDA POR EL MOVIMIENTO, EN ENERGIA DEPRESION.

CUANDO UNA TUBERIA POR LA QUE ESTA PASANDO AGUA SE ESTABLECE UNA CONSTRUCCION, YA SEA POR UN ELEMENTO EXTRAÑO O POR EL CIERRE TOTAL O PARCIAL DE UNA VALVULA EN UN INTERVALO DE TIEMPO NORMALMENTE CORTO, LAS PARTICULAS DEL AGUA EN MOVIMIENTO CHOCAN CONTRA EL OBSTACULO QUE SE INTERPONE, PROVOCANDO UNA ONDA DE PRESION, PROPORCIONAL A LA VELOCIDAD, PRESION Y VOLUMEN DE AGUA, LA CUAL TRATA DE DEFORMAR LAS TUBERIAS Y PERJUDICA LA PARTE INTERIOR DE LAS VALVULAS.

EL GOLPE DE ARIETE NO SE ELIMINA:

EL GOLPE DE ARIETE, POR EL MISMO COMPORTAMIENTO NATURAL DE LOS FLUIDOS DENTRO DE LAS TUBERIAS NO SE PUEDE ELIMINAR, AUNQUE ES DE HACER NOTAR, QUE SI

SE HA LOGRADO DISMINUIR SU EFECTO EN SUS DIFERENTES MANIFESTACIONES Y CON ELEMENTOS BASTANTE SENCILLOS.

1.- EN TUBERIAS HORIZONTALES DE LONGITUD Y DIAMETRO CONSIDERABLES, COMO EN REDES DE DISTRIBUCION, SISTEMAS DE RIEGO, ETC., SE EVITA QUE EN LA POSIBLE EL GOLPE DE ARIETE LAS PERJUDIQUE, DOBLANDOLAS INCLUSIVE, ATRACANDO A DICHAS TUBERIAS EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION, PRINCIPALMENTE EN AQUELLAS A 90°.

2.- EN TUBERIAS DE DESCARGAS DE GRANDES BOMBAS QUE ALIMENTAN CABEZALES O A TANQUES DE PRESION Y EN SISTEMAS HIDRONEUMATICOS A PRESION CONSTANTE, PARA EVITAR LOS RUIDOS TAN INTENSOS, SE INSTALAN ACTUALMENTE VALVULAS CHECK SILENCIOSAS, A BASE RE RESORTES ANTAGONICOS RESPECTO AL REGRESO DE LA COLUMNA DE AGUA, FAVORECIENDO ADEMÁS, LA APERTURA RAPIDA Y LIGERA PARA UNA NUEVA INYECCION DE AGUA POR LAS BOMBAS.

3.- EN LAS ALIMENTACIONES DE LOS MUEBLES SANITARIOS, INSTALANDO CAMA DE AIRE ANTES DE LAS VALVULAS, PARA QUE CUANDO SE FRENE EN FORMA BRUSCA EL PASO DEL AGUA POR EL CIERRE PARCIAL O TOTAL DE DICHAS VALVULAS, LA PARTE ALTA DE LAS CAMARAS SIRVA COMO COLCHON AMORTIGUADOR, HACIENDO LAS VECES DE POZO DE OSCILACION..

VI.1.11. INSTALACIONES SANITARIAS.

LAS INSTALACIONES SANITARIAS, TIENEN POR OBJETO RETIRAR DE LAS CONSTRUCCIONES EN FORMA SEGURA, AUNQUE NO NECESARIAMENTE ECONOMICA, LAS AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES, ADEMÁS DE ESTABLECER OBTURACIONES O TRAMPAS HIDRAULICAS, PARA EVITAR QUE LOS GASES Y LOS MALOS OLORES PRODUCIDOS POR LA DESCOMPOSICION DE LAS MATERIAS ORGANICAS ACARREADAS SALGAN POR DONDE SE USAN LOS MUEBLES SANITARIOS O POR LAS COLADERAS EN GENERAL.

LAS INSTALACIONES SANITARIAS, DEBEN PROYECTARSE Y PRINCIPALMENTE CONSTRUIRSE, PROCURANDO SACAR EL MAXIMO PROYECTO DE LAS CUALIDADES DE LOS MATERIALES EMPLEADOS, INSTALARSE EN FORMA LO MAS PRACTICO POSIBLE, DE MODO QUE SE EVITEN REPARACIONES CONSTANTES E INJUSTIFICADAS, PREVIENDO UN MINIMO MANTENIMIENTO, EL CUAL CONSISTIRIA EN CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO, EN DAR LA LIMPIEZA PERIODICA REQUERIDA A TRAVES DE LOS REGISTROS.

LO ANTERIOR QUIERE DECIR, QUE INDEPENDIENTEMENTE DE QUE SE PROYECTEN Y CONSTRUYAN LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN FORMA PRACTICA Y HASTA CIERTO PUNTO

ECONOMICAS, NO DEBE DE OLVIDARSE DE CUMPLIR CON LAS NECESIDADES HIGIENICAS Y QUE ADEMAS LA EFICIENCIA Y FUNCIONALIDAD SEAN LAS REQUERIDAS EN LAS CONSTRUCCIONES ACTUALES, PLANEADAS Y EJECUTADAS CON Estricto APEGO A LO ESTABLECIDO EN LOS CODIGOS Y REGLAMENTOS SANITARIOS, QUE SON LOS QUE DETERMINAN LOS REQUISITOS MINIMOS QUE DEBEN CUMPLIRSE, PARA GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PARTICULARES, QUE REDUNDAN EN OPTIMO SERVICIO DE LAS REDES DE DRENAJE GENERAL.

TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS:

VERTICALES CONOCIDAS COMO BAJADAS.
HORIZONTALES CONOCIDAS COMO RAMALES.

AGUAS RECIDUALES O SERVIDAS:

A LAS RECIDUALES O SERVIDAS, SUELE DIVIDIRSELES POR NECESIDAD DE SU COLORACION COMO:

- A) AGUAS NEGRAS.
- B) AGUAS GRISES.
- C) AGUAS JABONOSAS.

AGUAS NEGRAS: A LAS QUE PROVIENEN DE MIGITORIOS Y W.C.

AGUAS GRISES: A LAS EVAQUADAS EN LOS VERTEDEROS Y FREGADEROS.

AGUAS JABONOSAS: A LAS UTILIZADAS EN LAVABOS, REGADERAS, LAVADORAS, ETC.

SERVICIOS SANITARIOS:

ESCUELAS PRIMARIAS.-

UN LAVABO POR CADA 60 ALUMNO.
UN W.C. Y UN MIGITORIO POR CADA 30 ALUMNOS.
UN W.C. POR CADA 20 MUJERES.

ESCUELA SECUNDARIA, VOCACIONAL Y PROFECIONAL.-

UN LAVABO POR CADA 200 ALUMNO.
UN BEBEDERO POR CADA 100 ALUMNOS.
UN W.C. Y UN MIGITORIO POR CADA 50 ALUMNOS.
UN W.C POR CADA 70 MUJERES.

INSTALACIONES DEFORTIVAS:

UNA REGADERA POR CADA 4 CASILLEROS O VESTIDORES.

UN W.C., 2 MIGITORIOS Y UN LAVABO POR CADA 12 CASILLEROS O VESTIDORES W.C. HOMBRES.

UN W.C. Y UN LAVABO POR CADA 8 CASILLEROS O VESTIDORES (W.C. MUJERES).

SALA DE ESPECTACULOS:

UN W.C., MIGITORIOS Y DOS LAVABOS POR CADA 450 ESPECTADORES (W.C. HOMBRES).

DOS W.C. Y UN LAVABO POR CADA 450 ESPECTADORES (W.C. MUJERES).

EN CADA SERVICIO DEBE HABER POR LO MENOS UN BEBEDERO.

DOTACION-DEPOSITO DE AGUA CON CAPACIDAD APROXIMADA DE 6 L.

CENTROS DE REUNION:

UN W.C., UN MIGITORIO Y DOS LAVABOS POR CADA 250 CONCURRENTES (W.C. HOMBRES).

DOS W.C., UN LAVABO POR CADA 450 ESPECTADORES (W.C. MUJERES).

EN CADA SERVICIO DEBE COLOCARSE POR LO MENOS UN BEBEDERO DE AGUA POTABLE.

ESTACIONAMIENTOS:

UN W.C. Y UN MIGITORIO, UN LAVABO (W.C. HOMBRES).

UN W.C. Y UN LAVABO (W.C. MUJERES).

EDIFICIOS DE OFICINAS:

EN FORMA GENERAL, EN TODO EDIFICIO DEBE DISPONERSE POR LO MENOS DE UN EXCUSADO. CUANDO EL NUMERO DE PERSONAS PASE DE 10, SE INSTALARAN EXCUSADOS A RAZON DE UNO POR CADA 10 PERSONAS O FRACCION QUE NO LLEGUEN A ESTE NUMERO.

A PESAR DE QUE LOS DATOS ANTERIORES ESTAN ESPECIFICADOS EN LOS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES SANITARIAS RESPECTIVAS, SON BASTANTE ELASTICOS EN CUANTO A LOS VALORES ASIGNADOS, DEPENDIENDO PRINCIPALMENTE DE CONDICIONES ESPECIFICAS DE LAS CONSTRUCCIONES EN CADA CASO PARTICULAR.

LOCALIZACION DE DUCTOS:

LA UBICACION DE LOS DUCTOS ES MUY IMPORTANTE, OBEDECE TANTO AL TIPO DE CONSTRUCCION COMO DE ESPACIO DISPONIBLE PARA TAL FIN.

1- EN CASA HABITACION Y EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS, SE DEBE LOCALIZAR LEJOS DE RECAMARAS, SALAS, COMEDORES, ETC., EN FIN LEJOS DE LUGARES EN DONDE EL RUIDO DE LAS DESCARGAS CONTINUAS DE LOS MUEBLES SANITARIOS, CONECTADOS EN NIVELES SUPERIORES, NO PROVOQUE MALESTAR.

SU PREVISION EN LOS PROYECTOS:

ES PATENTE QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA AL HACER LAS DISTRIBUCIONES DE

DE LOCALES, LOS ESPACIOS OCUPADOS POR LOS DUCTOS Y LAS TUBERIAS, PUES ES DE HACER NOTAR QUE: EXISTEN CONSTRUCCIONES QUE DEBEN PROYECTARSE Y CONSTRUIRSE AL TIPO DE CONSTRUCCION.

OBTURADORES HIDRAULICOS:

LOS OBTURADORES HIDRAULICOS, NO SON MAS QUE TRAMPAS HIDRAULICAS QUE SE INSTALAN EN LOS DESAGUES DE LOS DE LOS MUEBLES SANITARIOS Y COLADERAS, PARA EVITAR QUE LOS GASES Y MALOS OLORES PRODUCIDOS POR LA DESCOMPOSICION DE LAS MATERIAS ORGANICAS, SALGAN AL INTERIOR PRECISAMENTE POR DONDE SE USAN LOS DIFERENTES MUEBLES SANITARIOS.

ATENDIENDO PRINCIPALMENTE A SU FORMA, LOS OBTURADORES SE CLASIFICAN COMO:
FORMA (P) : FORMA(S).

PARA LAVABOS, FREGADEROS, MIGITORIOS, O DEBAJO DE REJILIAS TIPO IRVING EN BATERIAS DE REGADERAS PARA SERVICIO AL PUBLICO,. EN FORMA DE CONO, EN LA PARTE INTERIOR DE COLADERAS, DE DIFERENTES FORMAS Y MATERIALES.

NUMERO MINIMO DE MUEBLES SANITARIOS EN UNA CASA HABITACION TIPO POPULAR CON TODOS LOS SERVICIOS:

- 1.- FREGADERO.
- 2.- LAVABO.
- 3.- EXCUSADO.
- 4.- LAVADERO.
- 5.- REGADERA O TINA.

VENTILACION DE INSTALACIONES SANITARIAS:

COMO LAS DESCARGAS DE LOS MUEBLES SANITARIOS SON RAPIDAS, DAN ORIGEN AL GOLPE DE ARIETE, PROVOCANDO PRESIONES O DEPRESIONES TAN GRANDES DENTRO DE TUBERIAS, QUE PUEDEN EN UN MOMENTO DADO ANULAR EL EFECTO DE LAS TRAMPAS, OBTURADORES O SELLOS HIDRAULICOS, PERDIENDOSE EL CIERRE HERMETICO Y DANDO OPORTUNIDAD A QUE LOS GASES Y MALOS OLORES PRODUCIDOS AL DESCOMPONERSE LAS MATERIAS ORGANICAS ACARREADAS EN LAS AGUAS RESIDUALES O NEGRAS, PENETREN A LAS HABITACIONES.

PARA EVITAR SEA ANULADO LO ANTERIR SE CONECTAN TUBERIAS DE VENTILACION QUE DESEMPEÑAN LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

- A) EQUILIBRAN LAS PRESIONES EN AMBOS LADOS DE LOS OBTURADORES O TRAMPAS HIDRAULICAS, EVITANDO LA ANULACION DE SU EFECTO.
- B) EVITEN EL PELIGRO DE DEPRESIONES O SOBREPRESIONES QUE PUEDEN ASPIRAR EL AGUA DE LOS OBTURADORES HACIA LAS BAJADAS DE AGUAS NEGRAS, O EXPULSARIA DENTRO

DEL LOCAL.

C) AL EVITAR LA ANULACION DEL EFECTO DE LOS OBTURADORES O TRAMPAS HIDRAULICAS, IMPIDEN LA ENTRADA DE LOS GASES A LAS HABITACIONES.

D) IMPIDEN EN CIERTO MODO LA CORROSION DE LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LAS INSTALACIONES SANITARIAS, AL INTRODUCIR EN FORMA PERMANENTE AIRE FRESCO QUE AYUDA A DILUIR LOS GASES.

TIPOS DE VENTILACION:

- 1.- VENTILACION PRIMARIA.
- 2.- VENTILACION SECUNDARIA.
- 3.- DOBLE VENTILACION.

VENTILACION PRIMARIA.- A LA VENTILACION DE LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS, SE LES CONOCE COMO "VENTILACION PRIMARIA" O BIEN SUELE LLAMARSE SIMPLEMENTE "VENTILACION VERTICAL", EL TUBO DE ESTA VENTILACION DEBE SOBRESALIR DE LA AZOTFA HASTA LA ALTURA CONVENIENTE. LA VENTILACION PRIMARIA, OFRECE LA VENTAJA DE ALEJERAR EL MOVIMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES O NEGRAS Y EVITAR HASTA CIERTO PUNTO, LA OBSTRUCCION DE LAS TUBERIAS.

VENTILACION SECUNDARIA.- LA VENTILACION QUE SE HACE EN LOS RAMALES ES LA "VENTILACION SECUNDARIA" TAMBIEN CONOCIDA COMO "VENTILACION INDIVIDUAL", ESTA VENTILACION SE HACE CON EL OBJETO DE QUE EL AGUA DE LOS OBTURADORES EN EL LADO DE LA DESCARGA DE LOS MUEBLES, QUEDE CONECTADA A LA ATMOSFERA Y ASI NIVELAR LA PRESION DEL AGUA DE LOS OBTURADORES EN AMBOS LADOS, EVITANDO SEA ANULADO EL EFECTO DE LAS MISMAS E IMPIDIENDO LA ENTRADA DE LOS GASES A LAS HABITACIONES.

DOBLE VENTILACION.- SE LE DA EL NOMBRE DE DOBLE VENTILACION CUANDO SE VENTILAN TANTO LOS MUEBLES DE LA INSTALACION SANITARIA COMO LAS COLUMNAS DE AGUAS NEGRAS.

VI.1.12 PRUEBAS DE HERMETICIDAD.

LAS PRUEBAS DE HERMETICIDAD SE REALIZAN EN LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS, PARA VERIFICAR SI SE TIENE O NO FUGAS EN LAS UNIDADES ROSCADAS, SOLDADAS, A COMPRESION, EN RETACADAS, ETC. LAS PRUEBAS DE HERMETICIDAD SE CLASIFICAN COMO SIGUE:

- 1.- PRUEBA HIDROSTATICA.
- 2.- PRUEBA A TUBO LLENO.
- 3.- PRUEBA A COLUMNA LLENA.

PRUEBA HIDROSTATICA:

ESTA SE REALIZA EN LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA, CALIENTE, RETORNOS DE AGUA CALIENTE, DE VAPOR, DE CONDENSADOS, ETC., ES DECIR SOLAMENTE EN LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS. SE LLEVAN ACABO, INTRODUCIENDO AGUA FRIA A PRESION EN LAS TUBERIAS CORRESPONDIENTES CON AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO O BOMBA DE PRUEBA O BIEN POR OTROS METODOS SIMILARES.

CUANDO LA PRUEBA SE REALIZA CON LA BOMBA DE PRUEBA, EN LA TUBERIA DE DESCARGA DE DICHA BOMBA SE ACOPIA UN MANOMETRO CUYA ESCALA NORMALMENTE ESTA GRADUADA EN KG/CM². EL VALOR DE LA PRESION A QUE DEBE REALIZARSE LA PRUEBA HIDROSTATICA, DEPENDE DEL TIPO DE SERVICIO, CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS, CONEXIONES, VALVULAS DE CONTROL Y VALVULAS DE SERVICIO INSTALADAS ADEMAS DE OTRAS CONDICIONES DE OPERACION. LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA, CALIENTE Y RETORNO DE AGUA CALIENTE, SE PRUEBAN A PRESIONES PROMEDIO DE 7 A 8 KG/CM², PRESIONES MAYORES OCACIONAN DAÑOS IRREVERSIBLES A LA CUERDAS DE LAS TUBERIAS Y A LA PARTES INTERIORES DE LAS VALVULAS.

LAS TUBERIAS PARA VAPOR Y CONDENSADO, DEPENDIENDO EL TIPO DE MATERIAL, PRESION DE TRABAJO YA QUE LAS VALVULAS SON DE MAYOR CONSISTENCIA, PUEDEN SER PROBADAS A PRESIONES PROMEDIO DE 10 KG/CM².

UNA VEZ QUE SE HA INTRODUCIDO EL AGUA DENTRO DE LAS TUBERIAS, INCLUSIVE ALCANZANDO LA PRESION DESEADA, SE DEJA UN MINIMO DE 4 H. PARA VER SI LAS CONEXIONES Y SELLOS ESTAN EN PERFECTO ESTADO Y LA INSTALACION EXENTA DE FALLAS.

PRUEBA A TUBO LLENO:

ESTA PRUEBA SE REALIZA EN LOS DESAGUES HORIZONTALES, SOLAMENTE LLENANDO DE AGUA LA TUBERIAS CORRESPONDIENTES SIN PRESURIZARLA, EL TIEMPO DE LA PRUEBA, PRINCIPALMENTE A NIVELES SUPERIORES A LA PLANTA BAJA FO.FO. O PVC SANITARIA, DEBE SER COMO MAXIMO DE 4.00 H. POR REGLAMENTO. EN LA PRACTICA SIEMPRE SE HA CONSIDERADO QUE EL TIEMPO DE PRUEBA ES ESPECIFICADO POR REGLAMENTO ES MUCHO, POR QUE AL REALIZARSE A TUBO LLENO, LA ESTOPA ALQUITRANADA Y EL PVC, SE EMPIEZAN A HUMEDECER, LO QUE ORIGINA UNA DISMINUCION EN EL NIVEL TOMANDO COMO REFERENCIA.

POR LO ANTERIOR, SE ACONSEJA REDUCIR EL TIEMPO DE ESTA PRUEBA, YA QUE LA

DISMINUCION RAPIDA DE NIVELES DETERMINAN LA EXISTENCIA DE FUGAS Y LAS HUMEDADES EN LOS MUROS NOS MARCAN LOS PUNTOS DE TALES IRREGULARIDADES.

PRUEBA A COLUMNA LLENA:

ESTA SE LLEVA A CABO EN COLUMNAS DE VENTILACION, BAJADAS DE AGUAS NEGRAS Y BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES. SE REALIZA A CADA NIVEL, TOMANDO COMO REFERENCIA EL NIVEL MAXIMO EN EL CASQUILLO O CODDO DE PLOMO QUE RECIBE EL DESAGUE DE LOS W.C., EL TIEMPO DE PRUEBA ESTA SUJETO A LAS MISMAS CONDICIONES QUE LA PRUEBA A TUBO LLENO.

VI.1.13 TUBERIAS UTILIZADAS EN INSTALACIONES HIDRAULICAS.

- 1.- GALVANIZADA CEDULA 40.
- 2.- GALVANIZADA NORMA "X".
- 3.- DE COBRE TIPO "M".
- 4.- TUBERIA NEGRA, ROSCADA O SOLDABLE.
- 5.- DE ACERO AL CARBON CEDULA 40.
- 6.- DE ACERO AL CARBON CEDULA 80.
- 7.- DE ASBESTO-CEMENTO CLASE A-7.
- 8.- HIDROSTATICA DE P.V.C. ANGUER.
- 9.- HIDRAULICA DE P.V.C. CEMENTADA.

USOS:

GALVANIZADA CEDULA 40.-

- .- EN INSTALACIONES DE CONSTRUCCIONES ECONOMICAS, CON SERVICIO DE AGUA CALIENTE Y AGUA FRIA.
- .- EN INSTALACIONES A LA INTEMPERIE, APROVECHANDO SU ALTA RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS MECANICOS.
- .- ACTUALMENTE DE POCO USO, EN GRANDES OBRAS, PRINCIPALMENTE EN LAS QUE POR NECESIDAD A UN SERVICIO EFICIENTE CONTINUO, SE VA A DARLES UNA LARGA VIDA UTIL Y UN COMODO Y RAPIDO MANTENIMIENTO.
- .- ES COMUN SU USO AUNQUE NO RECOMENDABLE, PARA CONducIR VAPOR (BAÑOS PUBLICOS).
- .- PARA SISTEMAS DE RIEGO O PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SIEMPRE QUE SE LE PROTEJA CON UN BUEN IMPERMEABILIZANTE COMO EL FESTER VAPORTITE 550, QUE PERMITE A LAS TUBERIAS PERMANECER EN CONTACTO DIRECTO Y CONTINUO CON

CON AGUA Y HUMEDAD. EN NINGUN CASO DEBE SOMETERSE LAS TUBERIAS GALVANIZADAS CED. 40 A PRESIONES MAYORES DE 125 LB/PULG².

GALVANIZADA NORMA "X":

SOLAMENTE SE FABRICAN EN DIAMETROS COMERCIALES DE 51 MM EN ADELANTE. COMO TIENE LA PARED MAS DELGADA, EN COMPARACION CON LA TUBERIA GALVANIZADA CED. 40, NO SE LE DEBE HACER CUERDA EN LA OBRA, EN VIRTUD DE QUE DICHA CUERDA QUEDA FALSA. SOLO DEBE UTILIZARSE ENTRE TRAMOS, EN INSTALACIONES SUJETAS A POCA PRESION.

COBRE TIPO "M":

- .- EN TODOS LOS CASO DE AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE.
 - .- EN ALBERCAS CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO.
 - .- PARA CONDUCCIR AGUA HELADA EN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.
 - .- EN RETORNOS DE AGUA CALIENTE.
- NO USARSE A LA INTEMPERIE, NI A PRESIONES MAYORES A 150 LIB/PULG².

NEGRA, ROSCADA O SOLDABLE:

- .- PARA CONDUCCIR VAPOR Y CONDENSADO.
 - .- PARA AIRE A PRESION.
 - .- PARA CONDUCCIR PETROLEO O DIESEL.
- PARA CONDUCCION DE COMBUSTIBLES EN GENERAL, YA QUE SU FINO ACABADO INTERIOR, DIMINUYE LAS PERDIDAS POR FRICCION.

ACERO AL CARBON CEDULA 40:

- .- PARA CABEZALES DE SUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA EN CUARTOS DE MAQUINA.
- .- PARA CABEZALES DE VAPOR.

ESTE TIPO DE TUBERIAS, TAMBIEN SE UTILIZA EN PEQUEÑOS TRAMOS DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, EXPUESTAS A ESFUERZOS MECANICOS CONTINUOS, COMO PASO DE EQUIPO MOVILES, NO DEBE UTILIZARSE A PRESIONES INTERNAS MAYORES A 200 LIB/PULG².

ACERO AL CARBON CEDULA 80:

- .- MISMOS USOS QUE CEDULA 40.
- .- PARA PRESIONES MAYORES A 200 LIB/PULG².

ASBESTO-CEMENTO CLASE A-7:

LA CLASIFICACION A-7, SIGNIFICA QUE SOPORTA PRESIONES INTERIORES DE HASTA 7 ATMOSFERAS STANDAR. SI UNA ATMOSFERA ESTANDAR ES=1,33 KG/CM² 7-A=1.33X7=9.31 KL/CM² LONGITUD POR TRONCO 3.95 M.

- .- PARA REDES DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.
- .- PARA GRANDES SISTEMAS DE RIEGO.

HIDRAULICA ANGUER O CEMENTADA:

- .- ACTUALMENTE SON DE POCO USO EN FORMA GENERAL.
- .- PARA ALBERCAS SIN AGUA CALIENTE.
- .- PARA SISTEMAS DE RIEGO.
- .- PARA REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRIA.

SE PREFERE A LA TUBERIA Y CONEXIONES TIPO ANGUER SOBRE LAS CEMENTADAS, PORQUE LOS ANILLOS DE UNION ABSORBEN LEVES CAMBIOS DE POSICION Y DIRECCION, POR ASENTAMIENTOS Y OTRAS CONDICIONES CRITICAS DE FUNCIONAMIENTO.

VI.1.14 TUBERIAS UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES SANITARIAS.

LAS TUBERIAS DE USO COMUN EN LAS INSTALACIONES SANITARIAS SON LAS SIGUIENTES:

- .- ALBAÑAL DE CEMENTO.
- .- DE BARRO VITRIFICADO.
- .- DE COBRE TIPO DWV.
- .- GALVANIZADA.
- .- DE PVC.
- .- DE FIERRO FUNDIDO.
- .- DE PLOMO.

USOS:

ALBAÑAL DE CEMENTO.-

- PARA RECIBIR DESAGUES INDIVIDUALES Y GENERALES, SOLO EN PLANTAS BAJAS.
- PARA INTERCONEXION DE REGISTROS.

NO DEBE SER UTILIZADA EN NIVELES SUPERIORES A LA PLANTA BAJA, PORQUE SUELEN PRESENTARSE FILTRACIONES, CONSECUENTEMENTE HUMEDADES PERJUDICIALES, SIENDO EL CASO MAS CRITICO, CUANDO SE FRACTURAN LOS TUBOS POR ASENTAMIENTO.

BARRO VITRIFICADO:

- OCASIONALMENTE, SUSTITUYEN A LAS TUBERIAS DE ALBAÑAL DE CEMENTO.
- BIEN TRABAJADAS, PUEDEN SER UTILIZADAS PARA EVACUAR FLUIDOS CORROSIVOS, EN SUSTITUCION Y POR CARENCIA DE COBRE.

COBRE TIPO DMV:

- PARA DESAGUAR INDIVIDUALES DE LAVABO, MIGITORIO, FREGADERO, ETC.
- PARA CONECTAR COLADERAS CON LAS TUBERIAS DE DESAGUES GENERALES, VENTILACION ETC.
- PARA DESAGUES INDIVIDUALES Y GENERALES, DE MUEBLES EN LOS QUE DEBAN EVACUARSE FLUIDOS CORROSIVOS.

GALVANIZADA CEDULA 40:

- PARA DESAGUES INDIVIDUALES DE LAVABOS, FREGADEROS, LAVADEROS, VERTEDERO, ETC.
- PARA CONECTAR LAS COLADERAS DE PISO A LAS TUBERIAS DE DESAGUE GENERAL, YA SEA DE ALBAÑAL, DE FIERRO FUNDIDO, DE PVC, ETC.
- PARA CONECTAR LAS COLADERAS DE PRETIL, DE AZOTEYA Y DE PISOS DE FUENTES, A TUBERIAS DE FIERRO FUNDIDO DE 4".

FIERRO FUNDIDO:

- PARA INSTALACIONES SANITARIAS EN GENERAL, EXCEPTO PARA CUANDO DEBAN DESALOJARSE FLUIDOS CORROSIVOS O COMPUESTOS QUIMICOS.

PVC CEMENTADA O ANGUER:

- PARA DESAGUES INDIVIDUALES O GENERALES.
- PARA BAJADAS DE AGUAS NEGRAS.
- PARA VENTILACIONES.

DE PLOMO:

- PARA RECIBIR EL DESAGUE DE LOS W.C. EN FORMA DE CASQUILLO O FORMANDO EL CODO COMPLETO.
- PARA RECIBIR LOS DESAGUES INDIVIDUALES DE FREGADEROS, ETC. (CESPOL DE PLOMO).
- PARA EVALUAR ACIDOS Y TODO TIPO DE FLUIDOS CORROSIVOS, SIEMPRE Y CUANDO SEAN TRAMOS CORTOS Y PUEDEN PROTEGERSE ENCAMISANDOLOS CON CUALQUIER MEDIO, PARA EVITARLES ESFUERZOS MECANICOS, PRINCIPALMENTE EL APIASTAMIENTO.

VI.1.15 TUBERIAS DE COBRE "NACOBRE" PARA INSTALACIONES

HIDRAULICAS Y SANITARIAS.

TODAS LAS TUBERIAS DE NACOBRE SON FABRICADAS DE ACUERDO A LAS NORMAS DE CALIDAD ESTABLECIDAS POR LA SECRETARIA DE COMERCIO A TRAVES DE LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS, APEGANDOSE TAMBIEN A LAS NORMAS AMERICANAS A.S.T.M. (AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS).

COMO "NACOBRE" ESTA ADHERIDO AL CODIGO INTERNACIONAL DE COLORES, ESTA SITUACION LO FACULTA PARA MARCAR CADA TIPO DE TUBERIA SEGUN SU CARACTERISTICA, CONSECUENTEMENTE SU USO ESPECIFICO.

LOS TIPOS DE TUBERIAS DE COBRE FABRICADAS POR "NACOBRE" ESPECIALMENTE PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS SON LAS SIGUIENTES:

TIPO "M": MARCADAS EN COLOR ROJO, SE FABRICAN EN TEMPLE RIGIDO EN TRAMOS DE 6.10 M. Y DIAMETRO DE 3/8" A 4".

USOS: EN REDES DE AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE PARA CASAS HABITACION DE INTERES SOCIAL, RESIDENCIALES, EDIFICIOS HABITACIONALES, DE OFICINAS, COMERCIALES, ETC.

TIPO "DWV": MARCADAS EN COLOR AMARILLO, SE FABRICAN TAMBIEN SOLO EN TEMPLE RIGIDO, TRAMOS RECTOS DE 6.10 M. Y EN DIAMETROS COMERCIALES DE 1 1/4" A 4".

USOS: EN INSTALACIONES SANITARIAS EN GENERAL, NECESARIAS EN LA EVACUACION DE FLUIDOS ALTAMENTE CORROSIVOS.

CARACTERISTICAS Y VENTAJAS DE LAS TUBERIAS DE COBRE "NACOBRE".

- 1.- LA LIGEREZA DE LOS TRAMOS DEBIDO AL REDUCIDO ESPESOR DE SU PARED, LO QUE FACILITA LA TRANSPORTACION E INSTALACION DE LOS MISMOS.
- 2.- SU FABRICACION SIN COSTURA, PERMITE QUE LAS TUBERIAS SEGUN EL TIPO DE ESTAS, RESISTAN LAS PRESIONES INTERNAS DE TRABAJO PREVISTAS CON UN ALTO FACTOR DE SEGURIDAD.
- 3.- SU PARED INTERIOR COMPLETAMENTE LISA, PERMITE QUE AL CIRCULAR LOS FLUIDOS, SUFRAN UN MINIMO DE PERDIDAS POR FRICCION.
- 4.- SU ALTA RESISTENCIA A LA CORROSION, DA ORIGEN A UNA LARGA VIDA UTIL DE LAS INSTALACIONES.

VI.1.16 INSTALACIONES DE GAS.

INSTALACION DE GAS:

ES LA QUE CONSTA DE RECIPIENTE (PORTATILES O ESTACIONARIOS), REDES DE TUBERIAS, CONEXIONES Y ARTEFACTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD NECESARIOS Y

Y ADECUADOS SEGUN NORMAS DE CALIDAD QUE CORRESPONDEN, PARA CONDUCIR EL GAS DESDE LOS RECIPIENTES QUE LO CONTIENEN HASTA LOS APARATOS QUE LO CONSUMEN.

QUE ES EL GAS (L.P.):

EL GAS O MEJOR CONOCIDO COMO GAS L.P. (GAS, LICUADO DE PETROLEO), ES UN COMBUSTIBLE DE ALTO PODER CALORIFICO QUE ARDE CON UNA FLAMA EXCEPCIONALMENTE LIMPIA, EL CUAL SI SE LE MANEJA EN FORMA ADECUADA SE QUEMA TOTALMENTE SIN DEJAR RESIDUOS O CENIZAS, NI PRODUCIR HUMO U HOLLIN; COMPUESTO PRINCIPALMENTE POR CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES HIDROCARBUROS O UNA MEZCLA DE ELLOS: PROPANO Y BUTANO. EL CUAL SE OBTIENE DE LOS MANTOS PETROLIFEROS MEZCLADOS CON EL PETROLEO; TAMBIEN SE OBTIENE EN UNA OPCION SECUNDARIA DE LA REFINACION DE ALGUNOS DERIVADOS DEL PETROLEO.

CLASIFICACION DE LAS INSTALACIONES DE GAS (L.P.):

SE CLASIFICAN EN SEIS GRUPOS DEPENDIENDO PRIMERAMENTE DEL TIPO DE RECIPIENTE Y SECUNDARIAMENTE DEL TIPO DE SERVICIO A PRESTAR EN LOS CUATRO PRIMEROS.

GRUPOS:

- 1.- DOMESTICAS CON RECIPIENTES PORTATILES.
- 2.- DOMESTICAS CON RECIPIENTES ESTACIONARIOS.
- 3.- COMERCIALES CON RECIPIENTES PORTATILES.
- 4.- COMERCIALES CON RECIPIENTES ESTACIONARIOS.
- 5.- INDUSTRIALES CON CUALQUIER TIPO DE RECIPIENTES.
- 6.- PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.


















PARA EFECTOS DE TRAMITES, LAS INSTALACIONES DE GAS SE CLASIFICAN COMO SIGUEN:
CLASES:

- A.- INSTALACIONES DOMESTICAS CON RECIPIENTES PORTATILES O ESTACIONARIOS.
- B.- LA PARTE DE LA INSTALACION DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS, QUE COMPRENDE A UN SOLO DEPARTAMENTO.
- C.- TIPO COMERCIAL (RESTAURANTES, TORTILLERIAS, TINTORERIAS, ETC.), ES DECIR, TODAS LAS DE LOCALES QUE NO TIENEN PROCESO DE MANUFACTURA.
- D.- LAS PARTES DE LA INSTALACION DOMESTICA DE EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS QUE COMPRENDE RECIPIENTES Y MEDIDORES.
- E.- PARA CARBURACION.
- F.- INDUSTRIALES.

DE CONFORMIDAD CON LOS ARTICULOS 27, 36 Y DEMAS RELATIVOS DEL REGLAMENTO DE

LA DISTRIBUCION DE GAS, EL USO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE GAS ASI CLASIFICADOS REQUEREN LA AUTORIZACION OFICIAL CORRESPONDIENTE.

SIMBOLOS UTILIZADOS EN INSTALACIONES DE GAS.

	EQUIPO PORTATIL (EQUIPO PORT).
	RECIPIENTE ESTACIONARIO (RECP. EST.)
	RIZO.
	OMEGA.
	MEDIDOR DE VAPOR (MED. VAPOR).
	TUBERIA VISIBLE.
	TUBERIA OCULTA.
	REGULADOR DE BAJA PRESION (REG. B. P.).
	REGULADOR DE ALTA PRESION (REG. A. P.).
	LLAVE DE PASO.
	PARRILLA DE UN QUEMADOR (PARR. UN Q.).
	PARRILLA DE DOS QUEMADORES (PARR. DOS Q.).
	PARRILLA DE TRES QUEMADORES (PARR. TRES Q.).
	PARRILLA DE CUATRO QUEMADORES. (PARR. CUATRO Q.).
	ESTUFA DE CUATRO QUEMADORES (E. CUATRO Q.).
	ESTUFA DE CUATRO QUEMADORES Y HORNO (E. CUATRO Q. H.).
	ESTUFA DE CUATRO QUEMADORES, HORNO Y ROSTICERO (E. CUATRO Q. H.).



ESTUFA DE CUATRO QUEMADORES, HORNO Y COMAL (E. CUATRO QHC.)



ESTUFA DE CUATRO QUEMADORES, HORNO ROSTICERO Y COMAL (E CUATRO Q.H.R.C.).



HORNO DOMESTICO.



CALEFACTOR.



CALENTADOR DE ALMACENAMIENTO DE MENOS DE 110 L. (CAL. ALM. MAYOR QUE 110 L.).



CALENTADOR DE ALMACENAMIENTO DE MAS DE 110 L. (CAL. ALM. MAYOR QUE 110 L.).



CALENTADOR DE ALMACENAMIENTO DUPLEX. (CAL. 2).



CALENTADOR DE AGUA AL PASO (CAL. PASO).



CALENTADOR DOBLE AL PASO (CAL. PASO DOBLE).



VAPORERA A BAÑO MARIA.



CAFETERA COMERCIAL.



TORTILLERA SENCILLA (TORTILL. S.)



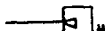
TORTILLADORA DOBLE (TORTILL. D.).



QUEMADOR BUNSEN (Q. BUNSEN).



CALDERA CON QUEMADOR ATMOSFERICO (CALD. C/Q. ATMOSF.)



HORNO INDUSTRIAL CON QUEMADOR ATMOSFERICO (H. IND. C/Q ATMOSF.)



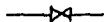
APARATO INDUSTRIAL CON QUEMADORES AIRE-GAS.



QUEMADOR.



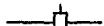
VALVULA DE SEGURIDAD O RELEVO DE PRESION.



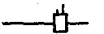
VALVULA DE GLOBO.



VALVULA DE AGUJA.



LLAVE DE CUADRO.



LLAVE DE CUADRO CON OREJAS.



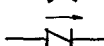
VALVULA MACHO LUBRICADA.



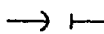
VALVULA BRIDADA.



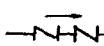
VALVULA DE CIERRE RAPIDO.



VALVULA CHECK SENCILLA.



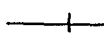
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO.



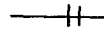
VALVULA DOBLE CHECK.



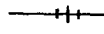
UNION SOLDADA.



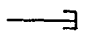
UNION ROSCADA.



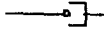
UNION BRIDADA.



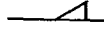
UNION TUERCA.



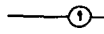
PUERTA TAPONADA.



CONEXION POL.



INCINERADOR.



MANOMETRO.

DISEÑO DE INSTALACIONES:

PARA EL DISEÑO, CÁLCULO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE GAS L.P., DEBEN CONSIDERARSE COMO MÍNIMO LOS PUNTOS SIGUIENTES:

- 1.- TIPO DE CONSTRUCCIÓN Y CLASE DE INSTALACION.
- 2.- APARATOS DE CONSUMO Y SU UBICACION.
- 3.- CONSUMO POR APARATO Y EL CONSUMO TOTAL.
- 4.- CONOCIENDO EL TIPO DE CONSTRUCCIÓN, CLASE DE INSTALACION, LOS APARATOS DE CONSUMO, SU UBICACION Y EL CONSUMO TOTAL; DE ACUERDO A ESTE ÚLTIMO, SE DETERMINA LA CAPACIDAD EN KG., A LITROS DE AGUA DE LOS RECIPIENTES, SEGUN LA CAPACIDAD DE VAPORIZACION REQUERIDA, ASI COMO LAS CARACTERISTICAS CAPACIDAD DE LOS REGULADORES.

NOTA:

EN LOS EDIFICIOS MULTIFAMILIARES, LAS CARACTERISTICAS Y CAPACIDAD DE LOS REGULADORES SE DETERMINAN DE ACUERDO A LA MISMA SECUENCIA DE CÁLCULO, NO ASI LA CAPACIDAD DE VAPORIZACION DE LOS RECIPIENTES ESTACIONARIOS, CUYO VALOR TOTAL SE AFECTA POR UN REGLAMENTO DE 0.6 (60), PORCENTAJE ESTABLECIDO POR EL REGLAMENTO RESPECTIVO EN VIGOR.

- 5.- AL DISPONER DE TODOS LOS DATOS ANTERIORES, SE DETERMINA TIPO Y RECORRIDO DE LAS TUBERIAS.
- 6.- SE PROCEDE AL CÁLCULO DE LOS DIAMETROS DE LOS DIFERENTES TRAMOS DE TUBERIAS.

REUNIDOS TODOS LOS ELEMENTOS ANTERIORES, PARA NUESTRO CASO ESPECIFICO, HAY NECESIDAD DE RECORDAR:

TODOS LOS QUEMADORES TIPO DOMESTICO DESTINADOS A OPERAR CON GAS L.P. SON DISEÑADOS PARA ALCANZAR SU MAXIMA EFICIENCIA CUANDO LA PRESION DEL GAS A LA ENTRADA (DE LOS QUEMADORES), ES DE 27.94 GR/CM².

EN QUEMADORES DE APARATOS PARA INSTALACIONES COMERCIALES E INDUSTRIALES, LA PRESION DEL GAS A LA ENTRADA DIFIERE EN CASI TODOS. TENER PRESENTE QUE EN LAS INSTALACIONES A QUE SE HACE REFERENCIA, EL REGLAMENTO DE LA DISTRIBUCION DEL GAS, PERMITE COMO MAXIMO UN 5% DE LA CAIDA DE LA PRESION RESPECTO AL VALOR ORIGINAL INDICADO.

UNA PRESION MAYOR A LA REQUERIDA DARIA UNA CONSECUENCIA, EL PELIGRO DE QUE LA FLAMA SE DESPRENDIERA DE LOS QUEMADORES, LO QUE PERMITIRIA LA CONSTANTE SALIDA DEL GAS SIN CONSUMIRSE ORIGINANDO UN GRAN RIESGO. UNA PRESION MENOR,

DARIA ORIGEN A UNA FLAMA AMARILLA DE POCO CALOR CALORIFICO Y UN CALENTAMIENTO DEMACIADO LENTO, PROPICIANDOSE UN ALTO CONSUMO DE GAS SIN EL APROVECHAMIENTO DESEADA, PARA EL CALCULO DE LOS DIAMETROS DE TUBERIA DE SERVICIO EN BAJA PRESION UNA GRAN DIVERSIDAD DE FORMULAS PROPUESTAS POR VARIOS AUTORES, SIN EMBARGO, LA DE MAS APLICACION POR SU SIMPLICIDAD Y EXACTITUD ES LA DE "POLE" ADOPTADA EL SISTEMA METRICO DECIMAL.

$h = C2LF$ FORMULA SIMPLIFICADA DE "POLE".

EN DONDE:

$h =$ CAIDA DE PRESION EXPRESADA EN PORCENTAJE DE LA ORIGINAL (27.94 GR/CM²).

$C =$ CONSUMO TOTAL EN EL TRAMO DE TUBERIA POR CALCULAR, EXPRESADO EN M³ DE VAPOR DE GAS POR HORA (M³/H).

$L =$ LONGITUD EN M. DEL TRAMO DE TUBERIAS CONSIDERADO.

$F =$ FACTOR DE TUBERIA.

EL O LOS FACTORES DE TUBERIA, SON VALORES PROPORCIONALES A LAS PERDIDAS POR FRICCION, DEPENDEN DIRECTAMENTE DEL MATERIAL Y DIAMETRO DE LA TUBERIA PROPUESTOS (VER TABLA VI.2b).

EJEMPLO 1:

DISEÑO DE LA INSTALACION DE GAS DE UNA CASA HABITACION.

1.- TIPO DE CONSTRUCCION Y CLASE DE INSTALACION.

A) CASA HABITACION DE UNA SOLA PLANTA.

B) INSTALACION CLASE A, GRUPO 1 (DOMESTICA CON RECIPIENTES PORTATILES).

2.- APARATOS DE CONSUMO.

EAQHC + CAL. ALM. MENOR QUE 110 L.

3.- CONSUMO PARCIALES Y CONSUMO TOTAL (VER CONSUMOS EN M³/H DE VAPOR DE GAS, L.P.).

EAQHC $C = 0,480$ M³/H.

CA MAYOR QUE 110L. $C = 0.239$ M³/H.

CONSUMO TOTAL $C = 0.714$ M³/H.

4.- SELECCION DE RECIPIENTES Y DEL REGULADOR POR BAJA PRESION.

A) RECIPIENTES PORTATILES DE 20 KG QUE TIENEN UNA CAPACIDAD DE VAPORIZACION SUFICIENTE PARA ABASTECER SIMULTANEAMENTE EAQHC + CA MENOR QUE 110 L. O EAQHC + CA MENOR QUE 110 L., INCLUSIVE HASTA UNA ESTUFA PARA RESTAURANTE DE 4

QUEMADORES, HORNO Y PLANCHA O ASADOR (E. REST 4 QHP).

B) EL REGULADOR PARA RECIPIENTES PORTATILES (DE 20, 30 Y 45 KG) PUEDE SER BARO MOD. 201, PRESION MOD. 3005 O BIEN EL PRESIMEX MOD. 200, QUE TIENEN UNA CAPACIDAD DE 0.480 M³/H VALOR SUPERIOR AL REQUERIDO.

5.- TIPO Y RECORRIDO DE LA TUBERIA.

PARA ESTE PROYECTO EN PARTICULAR Y CONSIDERANDO QUE SE CUENTA SOLO CON DOS APARATOS DE CONSUMO Y A LA DISTANCIA DEL ULTIMO (ESTUFA TIPO "L" (CRL) DE 3/8" (9.5 MM), QUE ES EL DIAMETRO MINIMO COMERCIAL PARA TUBERIAS DE SERVICIO.

EL RECORRIDO DE ESTE Y EN CASOS SIMILARES, SE PROCURA SEA EL MAS CORTO, ADEMAS DE DAR UN MINIMO DE VUELTAS PARA EVITAR EN LO POSIBLE, PERDIDAS POR CAMBIOS DE DIRECCION NO CONTEMPLADOS EN LA FORMULA.

6.- CALCULOS DE LOS TRAMOS DE TUBERIA A PARTIR DEL REGULADOR.

PARA CALCULAR CON EXACTITUD LOS TRAMOS DE TUBERIA Y POSTERIORMENTE PODER OBSERVAR TODAS Y CADA UNA DE LAS CONEXIONES Y APARATOS, HAY NECESIDAD DE TRAZAR UN IZOMETRICO QUE GENERALMENTE SE REALIZA SIN ESCALA, PERO EN LA QUE DEBE INDICAR TODA INSTALACION CON CLARIDAD LA UBICACION DE LOS APARATOS DE CONSUMO, SEPARACION ENTRE LOS MISMOS Y LOS RECIPIENTES; ADEMAS DEL TIPO DE CONEXION Y DE LAS ALIMENTACIONES CON RESPECTO AL NIVEL DEL PISO TERMINADO.

SOLUCION NUMERICA DEL PROYECTO:

FORMULA APLICADA: $h = C^2 \times L \times F$

TRAMO A-B CONSUMO TOTAL = C

C = CONSUMO DE EQHC + CONSUMO CA MENOR QUE 110 L.

$C = 0.480 + 0.239 = 0.719 \text{ M}^3/\text{H}$ (VER TABLA VI.4b).

CONOCIDO EL CONSUMO TOTAL EN EL TRAMO A-B = 0.719 M³/H. Y LA DISTANCIA O LA LONGITUD DEL TRAMO L = 3.00 M., SE BUSCA EN LA PARTE BAJA DE LA TABLA "F" PARA TUBO CRL DE 3/8" (9.5 MM) OBSERVARSE QUE EL VALOR CORRESPONDIENTE ES F=0.980.

SUBSTITUYENDO VALORES.-

$h = C^2 \times L \times F = (0.719)^2 \times 3.00 \times .980$

$h = 0.517 \times 3.00 \times 0.980$

$h = 1.520$

TRAMO B-C

CONSUMO EN ESTE TRAMO SOLO EN DE LA ESTUFA.

$C = EQHC = 0.480 \text{ M}^3/\text{H}$

L = 2.80 M.

F = 0.980, ES EL MISMO FACTOR DE TUBERIA PARA ESTE TRAMO, POR SER EL MISMO MATERIAL Y DIAMETRO.

SUBSTITUYENDO VALORES.-

$$h = C2 \times L \times F = ((0.480)2 \times 2.80 \times 0.98)$$

$$h = 0.23 \times 2.80 \times 0.98$$

$$h = 0.630.$$

TRAMO C-D

CAIDA DE PRESION EN EL RIZO, SOLO EL CONSUMO EN LA ESTUFA

$$C = EAChC = 0.480 \text{ M}^3/\text{H}.$$

L = POR REGLAMENTO, EL RIZO DE COBRE FLEXIBLE PARA ESTUFAS DEBE SER DE 1.50 M. (EXCEPTUANDO LAS FIJAS DE COCINAS INTEGRALES).

F = 4.60, EL FACTOR DE TUBERIAS SE LOCALIZA EN LA MISMA PARTE BAJA DE LA TABLA VI.2b PERO EN LA CORRESPONDIENTE AL MATERIAL (CF) Y DIAMETRO.

SUBSTITUYENDO VALORES.-

$$h = C2 \times L \times F = (0.480)2 \times 1.50 \times 4.60$$

$$h = 0.250 \times 1.50 \times 4.60$$

$$h=1.590$$

UNA VEZ CALCULADAS LAS CAIDAS DE PRESION TRAMO A TRAMO, SE TABULAN Y UBICAN EN UN LUGAR VISIBLE DEL PROYECTO LO MAS CERCA POSIBLE DEL ISOMETRICO.

CONSUMO TOTAL = 0.719 M³/H.

MAXIMA CAIDA DE PRESION.

TRAMO		% DE CAIDA
A-B	=	1.520
B-C	=	0.630
C-D	=	1.590
TOTAL	=	3.740 %

CALCULO QUE SE CONSIDERA CORRECTO AL RESULTAR LA CAIDA DE PRESION h MENOR QUE 5 % DE VALOR DE LA ORIGINAL (27.94 GR/CM²) A LA SALIDA DEL REGULADOR.

SI LA CAIDA DE PRESION TOTAL RESULTARA MAYOR, SE DEBE CALCULAR CON DIAMETROS MAYORES LAS TUBERIAS DE SERVICIO HASTA REDUCIR EL VALOR A UNO MENOR AL 5 % ESTABLECIDO.

NOTA:

PARA INSTALACIONES DE BAJA PRESION, UTILIZANDO COMO COMBUSTIBLE EL GAS NATURAL, LA SECUENCIA DE CALCULO ES EXACTAMENTE LA MISMA, SOLAMENTE HAY NECESIDAD DE OBSERVAR QUE LOS CONSUMOS EN M³/H. Y LOS FACTORES DE TUBERIA SON DIFERENTES.

EJEMPLO 2:

CALCULAR LA CAPACIDAD DE VAPORIZACION Y EN LITROS, DE RECIPIENTES ESTACIONARIOS PARA UN EDIFICIO DE 20 DEPARTAMENTOS.

CONSUMO

EAQh	C = 0.418 M ³ /H
CAL. ALM. MENOR QUE 110 L.	C = 0.239 M ³ /H
	C = 0.657 M ³ /H/DEPTO.

CONSUMO TOTAL DEL EDIFICIO = CT.

$$CT. = 0.657 \text{ M}^3/\text{H} \times 20 = 13.14 \text{ M}^3/\text{H}.$$

EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS SE APLICA UN FACTOR DE DEMANDA PROMEDIO DEL 60 %, EN CONSECUENCIA, PARA ESTE EJEMPLO EL RECIPIENTE ESTACIONARIO DEBERA TENER LA CAPACIDAD DE VAPORIZACION SIGUIENTE:

CAPACIDAD DE VAPORIZACION = C.V.

$$C.V. = CT. \times 0.60 = 13.14 \times 0.60 = 7.88 \text{ M}^3/\text{H}.$$

CON UN VALOR DE 7.88 M³/H., SE BUSCA EN LA TABLA No. VI. 3b, COLUMNA 4 O BIEN EN LA TABLA No. VI. 4b, COLUMNA 2 Y SE OBSERVA EN LA PRIMERA COLUMNA DE AMBAS, QUE EL RECIPIENTE ESTACIONARIO RECOMENDABLE PARA ESTA INSTALACION ES EL DE 1 500 LTS. QUE TIENE UNA CAPACIDAD DE VAPORIZACION DE 8.51 M³/H. VALOR INMEDIATO SUPERIOR QUE PROPORCIONA UN ALTO FACTOR DE SEGURIDAD.

**CONSUMO DE APARATOS DE USO FRECUENTE
EN INSTALACIONES DOMESTICAS Y COMERCIALES.**

TIPO DE APARATO	FORMA DE ABREVIARSE	CONSUMO EN M ³ /H. DE VAPOR DE GAS.	
		L. P.	NATURAL
○	CA MENOR QUE 110 LTS.	0.239	0.621
①	CA MAYOR A 110 LTS.	0.480	1.250
	CA2	1.500	3.944
□	CAL. PASO	0.930	2.445
⊖	CAL. PASO DOBLE	1.500	3.944














TIPO DE APARATO	FORMA DE ABREVIARSE	CONSUMO EN M ³ /H. DE VAPOR DE GAS.	
		L.P.	NATURAL
 H	EQH	0.418	1.086
 HC	EQHC	0.480	1.250
 HCR	EQHCR	0.650	1.690
 HP	E.REST. 4QHP	0.902	2.370
 S	SECADORA	0.480	1.250
 C	CALEFACTOR	0.318	0.836
 H	HORNO DOMESTICO	0.170	0.442
 M	BANO M.	0.340	0.920
 T	TORTILL. S	2.200	5.784
 C	CAFETERA COM.	0.186	0.490
 H-H	PARRILLA 2Q	0.124	0.340
 H-H-H	PARRILLA 4Q	0.248	0.680
 H-H-H	PARRILLA COMERC.	0.960	2.524
 B	QUEM. BUNSEN	0.023	0.060

TABLA VI. 2b
FACTORES DE TUBERIA = F PARA GAS NATURAL

DIAMETRO MM.	PULGADAS	GALV.	CRL.	CF.
9.5	3/8	0.2370	0.4610	2.140
12.7	1/2	0.0732	0.1390	0.452
19.1	3/4	0.0200	0.0225	----
25.4	1	0.0057	0.0059	-----
31.8	1 1/4	0.0013	0.0021	-----
38.1	1 1/2	0.0006	0.0009	-----
50.8	2	0.0002	0.0002	-----

FACTORES DE TUBERIA = F PARA GAS L.P.

DIAMETRO	PULGADAS	GALV.	CRL.	CF.
9.5	3/8	0.4930	0.9800	4.600

12.7	1/2	0.1540	0.2970	0.970
19.1	3/4	0.0420	0.0480	-----
25.4	1	0.0120	0.0127	-----
31.8	1 1/4	0.0028	0.0044	-----
38.1	1 1/2	0.0013	0.0018	-----
50.8	2	0.0003	0.0005	-----

TABLA VI. 3b VAPORIZACION DE RECIPIENTES ESTACIONARIOS
DE ACUERDO A SU CAPACIDAD EN LITROS DE GAS L.P.

CAPACIDAD L.	VAPORIZACION BTU/H	VAPORIZACION L/H	VAPORIZACION M ³ /H
300	195.00	7.80	2.17
500	321.49	12.86	3.57
750	400.55	16.02	4.45
1000	505.61	20.22	5.62
1500	766.08	30.64	8.51
1800	797.96	31.92	8.88
2600	1229.07	49.16	13.66
3700	1405.14	56.13	15.59
3750	1437.76	57.51	16.00
5000	1671.32	66.85	18.57

TABLA VI 4b.

VAPORIZACION DE RECIPIENTES ESTACIONARIO Y NUMERO DE DEPS. QUE PUEDEN
SER ABASTECIDOS DE ACUERDO AL TIPO DE APARATOS INSTALADOS Y APLICADO EN FACTOR
DE DEMANDA DEL 60% EDIFICACIONES HABITACIONALES.

CAPACIDAD EN L.	VAPORIZACIONES EN M ³ /H	CAL. AL MENOR Q' 110 L EACH C=0.657 M ³ /H	CAL. AL MENOR 110 L EACHC C=0.719 M ³ /H	CAL PASO E4 QHC=1.348 M ³ /H	CAL PASO E4 QHC =1.410 M ³ /H
300	2.17	3	3	2	2
500	2.57	6	5	4	4
750	4.45	9	9	5	5
1000	5.62	12	12	7	6
1500	8.51	20	20	10	10
2600	13.66	30	32	17	16
3700	15.59	41	37	19	18
5000	18.57	48	44	23	22

MATERIALES Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA LAS INSTALACIONES DE GAS.

RECIPIENTES:

LOS RECIPIENTES PARA USO DOMESTICO, COMERCIAL E INDUSTRIAL SE CLASIFICAN EN LA SIGUIENTE FORMA:

- 1.- RECIPIENTES MANUALES.
- 2.- RECIPIENTES PORTATILES.
- 3.- RECIPIENTES ESTACIONARIOS.

RECIPIENTES MANUALES:

ESTOS SE PUEDEN CONSIDERAR LOS UTILIZADOS EN ENCENDEDORES, LAMPARAS, SOPLETES, ETC.

RECIPIENTES PORTATILES:

AQUELLOS QUE POR SU FORMA, DIMENSIONES Y PESO, SON FACILES DE REMOVER PARA SU TRASLADO, LLENADO Y CAMBIO; TRABAJAN A UNA ALTA PRESION REGULADA QUE VA DE 2 A 12 KG/CM² EN PROMEDIO. EN EL MERCADO SE ENCUENTRAN EN FORMA DE CILINDROS METALICOS CON UNA CAPACIDAD EN KG. DE 10, 20, 30, Y 45.

RECIPIENTES ESTACIONARIOS:

LOS QUE POR SUS CARACTERISTICAS DE VOLUMEN, FORMA Y PESO, SON LLENADOS Y A PROVECHADOS EN EL MISMO LUGAR, SON CILINDROS METALICOS DE DIMENSIONES MAYORES A LOS RECIPIENTES PORTATILES, EN EL MERCADO SE ENCUENTRAN POR SU CAPACIDAD DE ALMACENAJE DADA EN LITROS, ESTA PUEDE SER:

CAPACIDAD EN LITROS:

300, 500, 1000, 1500, 1800, 1950, 3200, 3700, 3750, Y 5000.

LOCALIZACION DE LOS RECIPIENTES:

EN FORMA GENERAL LOS RECIPIENTES PORTATILES Y ESTACIONARIOS DEBEN LOCALIZARSE SOBRE PISO FIRME, NIVELADO Y EN SITIOS EN DONDE SE TENGA LA PLENA SEGURIDAD QUE ESTARAN CONVENIENTEMENTE VENTILADOS, A SALVO DE DAÑOS POR GOLPES, MALTRATO POR MOVIMIENTOS DE VEHICULOS, AL PASO DE PERSONAS Y ANIMALES, ADEMAS QUE NO SE EXPONGAN A RIESGOS AMBIENTALES COMO LOS INFLAMABLES, EXPLOSIVOS, CORROSIVOS, ETC.

TAMPOCO DEBEN LOCALIZARSE EN EL INTERIOR DE LOS BAÑOS, RECAMARAS, NI ABAJO DE ESCALERAS.

EL ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA UBICACION DE LOS RECIPIENTES PORTATILES ES

EL SIGUIENTE:

- 1.- AZOTEAS CON ACCESO SEGURO MEDIANTE ESCALERAS FIJAS Y PLANAS.
- 2.- PATIOS JARDINES QUE DEN A LA CALLE.
- 3.- OTROS PATIOS Y JARDINES.
- 4.- TERRAZAS Y OTROS SITIOS SIMILARES.

LOCALIZACION DE RECIPIENTES ESTACIONARIOS.

- 1.- EN EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS, INVARIABLEMENTE DEBEN UBICARSE EN LA AZOTEA.
- 2.- EN CASAS UNIFAMILIARES, LOS LUGARES A ESCOGER EN ORDEN DE OPREFERENCIA SON:

- a.- AZOTEAS.
- b.- PATIOS Y JARDINES QUE DEN A LA CALLE.
- c.- TERRAZAS AMPLIAS.
- d.- AZOTEAS HUECAS DE 25 M².

2.- TUBERIAS.

PARA EL USO EXCLUSIVO EN LA CONDUCCION, DISTRIBUCION Y APROVECHAMIENTO DEL GAS L.P. Y NATURAL, SE DISPONE COMERCIALMENTE DE LOS SIGUIENTES TIPOS DE TUBERIAS:

- a.- GALVANIZADA CED. 40.
- b.- DE COBRE FLEXIBLE.
- c.- DE COBRE RIGIDO TIPO "L".
- d.- DE COBRE RIGIDO TIPO "K".
- e.- MANGUERA ESPECIAL DE NEOPRENO.
- f.- DE FIERRO NEGRO AD. 40 Y 80.
- g.- EXTRUPAK (DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD).

POR REGLAMENTO ES OBLIGATORIO EL UTILIZAR TUBERIA DE MATERIALES Y CARACTERISTICAS AUTORIZADAS POR LA SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL ATRAVES DE LA DIRRECCION GENERAL DE NORMAS DIAMETROS COMERCIALES.

LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS UTILIZADAS EN INSTALACIONES DE GAS, SE INDICAN EXACTAMENTE DE ACUERDO A SUU EQUIVALENCIA DE FULGADAS A MILIMETROS.

DIAMETRO EN PULGADAS.

DIAMETRO EN MILIMETROS.

1/4	6.35
3/8	9.50
1/2	12.70
3/4	19.10
1	25.40
1 1/4	31.80
1 1/2	38.10
2	50.80
2 1/2	63.50
3	76.20
4	101.60

3. CONEXIONES.

LA DENOMINACION CORRECTA DE LAS CONEXIONES EN FORMA GENERAL, PUEDE DESGLOSARSE COMO SIGUE:

A.- CONEXIONES ESPECIALES PARA LA INSTALACION DE LOS APARATOS DE CONSUMO.

1.- CUANDO AMBOS EXTREMOS SON PARA CONECTARSE A TUBO FLEXIBLE POR MEDIO DE TUERCAS CONICAS, ES COSTUMBRE LLAMARSELES CONEXIONES "FLER A FLER", INDICANDO LOS DIAMETROS DESEADOS.

2.- CUANDO UN EXTREMO ES PARA CONECTARSE A TUBO FLEXIBLE POR MEDIO DE TUERCAS CONICAS Y EL EXTREMO OPUESTO A CONEXIONES O EXTREMO DE TUBOS ROSCADOS, SUELEN CONOCERSELES COMO CONEXIONES "PIERRO A FLER", INDICANDO PRIMERO EL DIAMETRO DE LA CONEXION A TUBERIA ROSCADA.

B.- CONEXIONES DE LATON, BRONCE Y COBRE PARA LA UNION Y DERIVACION DE TUBERIAS DE COBRE.

1.- REDUCCIONES BUSHING O REDUCCIONES CAMPANA. EN TODOS ELLOS SIEMPRE SE INDICA PRIMERO EL DIAMETRO DE MAYOR MEDIDA.

2.- CODOS:

- .- CUANDO SON LOS EXTREMOS DE UNA SOLA MEDIDA, BASTA INDICAR SI ES CODO DE 45° O DE 90° Y EL DIAMETRO REQUERIDO.
- .- CUANDO SON CODOS REDUCIDOS, PRIMERO SE INDICA EL DIAMETRO MENOR.
- .- CUANDO SON CODOS CON ROSCA EN UN EXTREMO (NO SE FABRICAN CON CUERDA EN AMBOS EXTREMOS), SE LES CONOCE COMO CODOS DE COBRE CON ROSCA INTERIOR O EXTERIOR, PERO TAMBIEN ES FRECUENTE LLAMARSELES CODOS CONECTORES DE ROSCA INTERIOR O DE ROSCA EXTERIOR SEGUN EL CASO.

3.- CONEXIONES TEE:

LAS TES DE BRONCE O COBRE DEBIDO A SU DIVERSIDAD DE MEDIDAS, PRINCIPALMENTE EN LAS TRES BOCAS, SE LES CLASIFICA COMO SIGUE:

- .- SI LAS TRES BOCAS SON DE LA MISMA MEDIDA, SE LES PIDE COMO TE DE 3/8, 1/2, 3/4, 1", ETC. O BIEN EN SUS DIAMETROS CORRESPONDIENTES EXPRESADOS EN MM.
- .- CUANDO LAS TES DEBAN SER CON BOCAS DE DIFERENTES MEDIDAS, PRIMERO SE INDICAN LAS MEDIDAS DE LAS BOCAS LATERALES Y POR ULTIMO LA DE LA BOCA DEL CENTRO O CENTRAL.
- .- LAS TES CON ROSCA EN UNA DE LAS BOCAS, SE FABRICAN CON LAS TRES BOCAS DE LA MISMA MEDIDA, COMO CONSECUENCIA, SOLO DEBE ESPECIFICARSE SI SE REQUIEREN CON ROSCA AL CENTRO O A UN LADO.

REGULADORES.

LA FUNCION DE LOS REGULADORES DE PRESION ES LA DE PROPORCIONAR EL GAS EN ESTADO DE VAPOR A LAS TUBERIAS DE SERVICIO AL VAPOR DE PRESION REQUERIDO Y CON UN MINIMO DE FLUCTUACIONES.

LOS REGULADORES SE CLASIFICAN DE ACUERDO A LA RELACION DE LAS PRESIONES QUE RECIBEN Y ENTREGAN, A SU DISPOSICION EN LA INSTALACION Y TAMBIEN EN CUANTO A SUS CAPACIDADES EXPRESADAS EN M³/H. DE VAPOR.

COMERCIALMENTE SE DISPONE DE TRES TIPOS DE REGULADORES, DE ACUERDO

ESTRICTAMENTE AL VALOR DE SUS PRESIONES DE ENTRADA Y SALIDA.

- 1.- REGULADORES DE APARATO.
- 2.- REGULADORES DE ALTA PRESION.
- 3.- REGULADORES DE BAJA PRESION.

REGULADORES DE APARATO:

SON LOS QUE DE FABRICA YA VIENEN INTEGRADOS A LOS APARATOS POR ABASTECER Y CALIBRADOS A LA PRESION DE TRABAJO DE ESTOS.

REGULADORES DE ALTA PRESION:

EN INSTALACIONES DE MEDIANA O MUCHA IMPORTACIA EN CUANTO AL NUMERO Y CARACTERISTICAS DE LOS APARATOS DE CONSUMO, SON LOS QUE RECIBEN EL GAS EN ESTADO DE VAPOR DIRECTAMENTE DE LOS RECIPIENTES ESTACIONARIOS, CON DEMASIADAS FLUCTUACIONES Y CON VALORES DE PRESION PROMEDIO DE 1.0 A 2.0 KG/CM² EN INVIERNO Y DE HASTA 12 O 14 KG/CM² EN VERANO. ENTREGANDOLO A LAS TUBERIAS DE SERVICIO EN ALTA PRESION REGULADA DE 0.700 A 1.500 KG/CM² RESPECTIVAMENTE PARA SERVICIOS REGULADOS A LOS ETAPAS, O A LOS VALORES ESPECIFICOS DE ALTA PRESION PARA SERVICIOS CON QUEMADORES ESPECIALES.

REGULADORES DE BAJA PRESION:

AQUELLOS QUE RECIBEN EL GAS EN ESTADO DE VAPOR DIRECTAMENTE DE LOS RECIPIENTES CON LAS FLUCTUACIONES EN LOS VALORES DE PRESION ANOTADOS, ENTREGANDOLO A LAS TUBERIAS DE SERVICIO A BAJA PRESION EN VAPOR PROMEDIO DE 27.94 GRS/CM².

TAMBIEN SON AQUELLOS QUE RECIBEN EL GAS EN ESTADO DE VAPOR EN ALTA PRESION REGULADA DE LOS REGULADORES DE ALTA PRESION CON UN MINIMO DE FLUCTUACIONES Y LO ENTREGAN A LAS TUBERIAS DE SERVICIO EN BAJA PRESION Y A UN VALOR CONSTANTE PROMEDIO DE 27.94 GRS/CM².

BAJA PRESION:

SE CONSIDERA EL SUMINISTRO DE GAS EN ESTADO DE VAPOR A BAJA PRESION, CUANDO EL VALOR DE ESTA ES COMO MAXIMO DE 27.94 GRS/CM².

VALVULAS Y LLAVES.

EN LO QUE RESPECTA A VALVULAS Y LLAVES UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO, SE TIENEN DE DIFERENTES TIPOS, FORMAS, MEDIDAS, PRESIONES, USOS Y MARCAS: COMO CONSECUENCIA DE LA DIVERSIDAD DE SERVICIOS Y NECESIDADES.

VALVULAS DE SERVICIO PARA RECIPIENTES PORTATILES:

SON VALVULAS DE PASO DE OPERACION MANUAL, QUE SIRVEN PARA EL LLENADO DE LOS RECIPIENTES DE GAS L.P. (BUTANO) Y PARA SUMINISTRARLO A LAS TUBERIAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DISEÑADAS Y CONSTRUIDAS EN ESTE TIPO DE RECIPIENTES; SON FABRICADAS PREVIENDO QUE DEBEN SOPORTAR GRANDES Y CONSTANTES ESFUERZOS MECANICOS POR VIBRACIONES EN LAS OPERACIONES DE TRASIEGO, TRANSPORTE Y CAMBIOS DE LLENOS POR VACIOS EN FORMA VIOLENTA O BRUSCA.

LLAVES DE PASO.

LAS LLAVES DE PASO TAMBIEN CONOCIDAS COMO LLAVES DE CORTE CON MANERA DE CIERRE MANUAL, SON LAS QUE SE INSTALAN ANTES DE CADA UNO DE LOS APARATOS DE CONSUMO PARA EL CONTROL DE SERVICIO EN FORMA INDIVIDUAL.

VALVULAS DE SERVICIO PARA RECIPIENTES ESTACIONARIOS:

DEBIDO A LA MAYOR CAPACIDAD DE VAPORIZACION DE LOS RECIPIENTES ESTACIONARIOS, LA VALVULA DE SEGURIDAD INTERCONSTRUIDA EN LA VALVULA DE SERVICIO TIENE MAYOR AREA DE DESCARGA, RESPECTO A LA VALVULA DE SEGURIDAD PARA RECIPIENTES PORTATILES.

LAS VALVULAS DE SERVICIO PARA RECIPIENTES ESTACIONARIOS, SE FABRICAN BAJO LAS TRES CARACTERISTICAS SIGUIENTES:

- 1.- CON VALVULAS DE SEGURIDAD INTERCONSTRUIDA.
- 2.- CON VALVULAS DE MAXIMO LLENADO.
- 3.- CON LA DE SEGURIDAD Y LA DE MAXIMO LLENADO EN UNA MISMA, CALIBRADAS PARA DESCARGAR A UN MISMO VALOR DE SOBREPRESION CUMPLIENDO LAS DOS SU COMETIDO QUE ES EL DE EVITAR SOBREPRESIONES INTERIORES PELIGROSAS.

VALVULAS DE CONTROL:

VALVULAS PARA CONTROL GENERAL DE UN SERVICIO O PARA EL CONTROL SIMULTANEO DE DOS O MAS APARATOS DE CONSUMO LOCALIZADOS CERCA ENTRE SI. EN INSTALACIONES COMERCIALES E INDUSTRIALES, SE LES CLASIFICA COMO VALVULAS DE CIERRE GENERAL DE ACCION MANUAL Y SE LES UBICA EN LUGARES SEGUROS Y DE FACIL ACCESO.

EN CONSTRUCCIONES HABITACIONALES (EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS), SE LES INSTALA ANTECEDIENDO AL REGULADOR DE SEGUNDA ETAPA, INSTALADO ANTES DEL CABEZAL (MANIFOLD) QUE ES DONDE SE ALIMENTA A TODOS Y CADA UNO DE LOS MEDIDORES, PARA CONTROLAR INDIVIDUALMENTE DE LOS CONSUMOS.

VI.1.17 INSTALACIONES CONTRA INCENDIO.

CLASIFICACION DE FUEGOS:

EL SISTEMA USADO PARA LA CLASIFICACION DE FUEGOS VA EN FUNCION DE LA NATURALEZA DEL COMBUSTIBLE QUE SE INVOLUCRA ES ESTOS, LOS CUALES DE ACUERDO AL CRITERIO SE CLASIFICAN EN CUATRO TIPOS BASICAMENTE, ESTAS CLASES SE DENOMINAN CON LAS LETRAS "A", "B", "C" Y "D".

CLASE A: FUEGOS DE MATERIALES SOLIDOS GENERALMENTE DE NATURALEZA ORGANICA TALES COMO TRAPOS, VIRUTA, PAPEL, MADERA, BASURA Y EN GENERAL, MATERIALES SOLIDOS QUE AL QUEMARSE SE AGRIETAN, PRODUCEN CENIZAS Y BRASAS, COMUNMENTE CONOCIDOS COMO FUEGOS SORDOS.

CLASE B: SON AQUELLOS QUE SE PRODUCEN EN LA MEZCLA DE UN GAS (BUTANO, PROPANO, ETC.) CON EL AIRE Y FLAMA ABIERTA O DE LOS VAPORES QUE DESPRENDEN LOS LIQUIDOS INFLAMABLES (GASOLINA, ACEITES, GRASAS, SOLVENTES, ETC.) COMO EN EL CASO DEL GAS.

CLASE C: SON AQUELLOS QUE OCURREN EN UN SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTRICOS "VIVOS".

CLASE D: SON AQUELLOS QUE SE PRESENTAN EN CIERTO TIPO DE METALES COMBUSTIBLES (MAGNESIO, TITANIO, SODIO, LITIO, POTASIO, ALUMINIO O CINCO EN POLVO ETC.).

CABE MENCIONAR, QUE EN LA MAYORIA DE LOS INCENDIOS NO SE DAN EN UNA SOLA CLASE, YA QUE POR LO REGULAR ES UNA COMBINACION DE LAS TRES PRIMERAS CLASIFICACIONES (A,B,C) DEBIENDO TENERLAS SIEMPRE EN MENTE, PARA EMPLEAR EL AGENTE EXTINGUIDOR ADECUADO, YA QUE EN EL MERCADO EXISTE VARIOS TIPOS DE EXTINGUIDORES, DE CONTENIDOS Y CAPACIDADES DIFERENTES QUE MANIFIESTAN EN LA ETIQUETA CORRESPONDIENTE, LA CLASE DE FUEGOS, EN QUE SE PUEDEN EMPLEAR. LOS

FUEGOS DE CLASIFICACION "D", SON POCO USUALES QUE SE DEN, SIN EMBARGO, EN ESTE TIPO SU CONTENIDO ES ESPECIAL PARA CADA CASO EN PARTICULAR, ESTOS EXTINGUIDORES POR LO REGULAR SON PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DEBIDO A SU CAPACIDAD DE SU CONTENIDO, OBTENIENDO MAYOR MANIOBRABILIDAD EN SU USO Y VOLUMEN DE AGENTE EXTINGUIDOR. LOS EQUIPOS DE EXTINCION DE INCENDIO PORTATILES MANUALES SON LOS EXTINGUIDORES CUYO CONTENIDO ESTA EN RELACION CON CLASES DE FUEGO.

EXTINGUIDORES:

1.- CARACTERISTICAS.-

CLASIFICACION: PARA FUGAS DE CLASE "A".
AGENTE EXTINGUIDOR: AGUA.
PRESURIZANTE: (PRESION CONTENIDA).
PRESION: 6 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 10 A 12 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 15 A 30 SEG.
CAPACIDAD: 95 L.
FORMULA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO POR ENFRIAMIENTO Y PENETRACION.

2.- TIPO: BLOKIDO DE CARBONO (CO₂).

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LAS CLASES "B" Y "C".
PRESURIZANTE: AUTOPROPULSADOS POR GAS COMPRIMIDO DE (CO₂).
PRESION: 56 A 623 KG/CM² A UNA TEMPERATURA DE 31° BAJO CERO, EN EL MOMENTO DE SER EXPULSADO.
ALCANCE: 15 A 300 M.
CAPACIDAD: FLUCTUA ENTRE 2 Y 9 KG. LOS PORTATILES Y DE RUEDA ENTRE 22 Y 95 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR ENFRIAMIENTO Y SOFOCACION Y TIENE Poca EFECTIVIDAD EN FUEGOS DE CLASE "A".

3.- TIPO: HALON 1211.

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE CLASE "A", "B", Y "C".
AGENTE EXTINGUIDOR: BROMO CLORO.
PRESURIZANTE: AUTOPROPULSADO POR LOS GASES HELOGENADOS.
PRESION: A 20° C. ENTRE 4.76 KG/CM² DEPENDIENDO DE LA

ALCANCE: 3 A 4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: 15 A 30 SEG.
CAPACIDAD: VARIAN ENTRE 1 Y 5.5 KG., PORTATILES.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE POR ROMPIMIENTO DE LA REACCION EN LA CADENA DEL
EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: DEL FUEGO. TIENE Poca EFECTIVIDAD EN FUEGOS DE LA
CLASE "A".

4.- TIPO: HALON 1301.

CARACTERISTICAS:
CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LAS CLASES "A", "B" Y "C".
AGENTE EXTINGUIDOR: BROMOTRIFLUOROMETANO.
PRESURIZANTES: AUTOPROPULSADO POR LOS GASES HELOGENADOS.
PRESION: A 20° C. ENTRE 4.76 A 11.9 KG/CM² DEPENDIENDO
DE LA CAPACIDAD DE LOS MISMOS.

ALCANCE: 3 A 4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: 16 A 30 SEG.
CAPACIDAD: VARIAN ENTRE 1 Y 5.3 KG PORTATILES.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE POR ROMPIMIENTO DE LA REACCION EN CADENA DEL
EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: FUEGO. TIENE Poca EFECTIVIDAD EN FUEGOS DE
LA CLASE "A".

5.- TIPO: POLVO QUIMICO SECO.

CARACTERISTICAS:
CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LAS CLASES "A", "B" Y "C".
AGENTE EXTINGUIDOR: FOSFATO MONOAMONICO, Y FOSFATO DIAMONICO.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INERTE SECO CON PRESION
CONTENIDA O INCORPORADA.
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: 4 A 6 M.
TIEMPO DE DESCARGA: 15 A 30 SEG.
CAPACIDAD: ENTRE 1 Y 11.5 KG DE LOS PORTATILES Y LOS DE
RUEDAS ENTRE 35 Y 190 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE POR SOFOCACION.
EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO:

EXTINTORES ESPECIALES (CON POLVOS ESPECIALES)

6.- TIPO G. 1 O METAL-GUARD.

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUGAS DE LA CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: GRAFITO DE FUNDICION Y FOSFATO ORGANICO.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO CON PRESION
CONTENIDA O INCORPORADA.
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS 14 KG.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 Y 159 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR SOFOCACION.

7.- TIPO: MET. L.X.

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: CLORURO DE SODIO, FOSFATO TRICALSICO Y
ESTEREOTATOS METALICOS.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO.
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS PORTATILES.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 Y 159 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR SOFOCACION.

8.- TIPO: NA-X

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LA CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: CARBONATO DE SODIO CON VARIOS ADITIVOS PARA
NO HACERLO HIGROSCOPICO.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS PORTATILES.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 A 159 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR SOFOCACION ESPECIAL PARA INCENDIOS DE SODIO.

9.- TIPO: LITH-X

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LA CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: LIQUIDO TEM (TRIMETOXIBOROXINAL).
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO.
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS PORTATILES.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 Y 150 KG.
FORMA DE ACTIVAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR: POR SOFOCACION. ESPECIAL PARA INCENDIOS EN LITIO Y SOLO DEBE USARSE POR PERSONAL CAPACITADO.

10.- TIPO: PYROMET

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE LA CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: FOSFATO DIAMONICO Y PROTEINAS, Y UN AGENTE HIDROFUGANTE Y FLUIDIZANTE.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO.
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS PORTATILES.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 Y 159 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR SOFOCACION ESPECIAL EN FUEGOS GENERADOS EN SODIO, CALCIO, ZIRCONIO, TITANIO, MAGNECIO Y AL.

11.- TIPO TEC (CLORURO EUTECTICO TEMERARIO).

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION: PARA FUEGOS DE CLASE "D".
AGENTE EXTINGUIDOR: CLORURO DE POTASIO, CLORURO DE SODIO, CLORURO DE BARIO.
PRESURIZANTE: NITROGENO O GAS INHERTE SECO, 7 A 9 KG/CM².
PRESION: 7 A 9 KG/CM².
ALCANCE: DE 1.8 A 2.4 M.
TIEMPO DE DESCARGA: DE 25 A 30 SEG. EN LOS PORTATILES.
CAPACIDAD: 14 KG PORTATILES Y SOBRE RUEDAS DE 68 Y 159 KG.
FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: POR SOFOCACION, TENER CUIDADO DE NO RESPIRAR EL POLVO PORQUE ES CLORURO DE BARIO ES VENENOSO.

12.- TIPO: AGUA LIGERA

CARACTERISTICAS:

CLASIFICACION:	PARA FUEGOS DE LAS CLASES "A" Y "B".
AGENTE EXTINGUIDOR:	AGENTE A.F.F.F. (ALVOS FILM FORMING FORM).
PRESURIZANTE:	AIRE, NITROGENO, CO2.
PRESION:	7 A 9 KG/CM ² .
ALCANCE:	7 A 12 M.
TIEMPO DE DESCARGA:	15 A 30 SEG.
CAPACIDAD:	9.5 L.
AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO:	POR ENFRIAMIENTO Y SOFOCACION.

13.- LOS EXTINGUIDORES DEBEN SER REVISADOS CADA AÑO Y RECARGADOS CUANDO ESTO SEA NECESARIO PARA QUE SIEMPRE ESTEN EN OPTIMAS CONDICIONES DE USO, ADEMAS DEBERAN ESTAR COLOCADOS EN LUGARES FACILMENTE ACCESIBLES A UNA ALTURA DE 1.60 M. DEL NIVEL DEL PISO TERMINADO A SU GANCHO DE SUJECCION Y DEMAS REQUERIMIENTOS SOLICITADOS EN LOS ARTICULOS 121 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

12.- LAS COMPAÑIAS ESPECIALIZADAS EN COMPRA-VENTA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIO DEBERAN DE CONTAR CON EL NUMERO DE AUTORIZACION NOM. CONCEDIDO POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS DE LA SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.

REDES HIDRAULICAS:

LAS REDES HIDRAULICAS SON EQUIPOS FIJOS CONTRA INCENDIO QUE SIRVEN PARA SUPRIMIR INCENDIOS POR MEDIO DEL USO DEL AGUA, CUYOS COMPONENTES SON:

.- LA RED PRIMARIA O PRINCIPAL QUE DEBE SER CAPAZ DE SOPORTAR LAS PRESIONES NECESARIAS DE ACUERDO AL CALCULO HIDRAULICO EL CUAL NO SERA NUNCA MENOR DE 12 KG/CM², ASI COMO EL DIAMETRO EL CUAL NO PODRA SER NUNCA MENOR DE 3".

.- RED SECUNDARIA QUE SERA DE 2" DE DIAMETRO CAPAZ DE SOPORTAR LAS PRESIONES NECESARIAS DE ACUERDO AL CALCULO HIDRAULICO.

.- SALIDAS DE HIDRANTE QUE DEBEN SER DE 1½" DE DIAMETRO CON UNA LLAVE DE GLOBO, COPLE PARA MANGUERA DE 1½" DE DIAMETRO Y REDUCTOR DE PRESIONES.

.- GABINETES CON CAMA O SOPORTE PARA COLOCAR LA MANGUERA PLEGADA DE TAL FORMA QUE SEA FACIL DE MANEJAR Y QUE NO SUFRA DAÑOS A MEDIANO PLAZO.

.- PITONES DE PASO VARIABLES DE TAL FORMA QUE SE PUEDA USAR COMO CORTINA O EN FORMA DE CHORRO DIRECTO.

.- LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA DE AGUA DE RESERVA PARA USO EXCLUSIVO DEL SISTEMA DE RED DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO DEBERA SER DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL ARTICULO 122 FRACCION A, DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F. ADEMÁS DE QUE LA RESERVA SE MANTENDRA POR MEDIO DE UN SISTEMA DE DOBLE PICHANCHA PARA MANTENER EL AGUA EN CIRCULACION CONSTANTE.

CONTAR CON DOS MOTOBOMBAS AUTOMATICAS CAPACES DE SUMINISTRAR UN MINIMO DE 600 L./MIN. DE GASTO A UNA PRESION DE ACUERDO AL ARTICULO 122 FRACCION B, DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F.

EL MATERIAL DE QUE SE FABRIQUE A LA RED DE HIDRANTES SERA DE ACUERDO AL ARTICULO 122 FRACCION C, O DE COBRE CON COPLES SOLDADOS CON LA RESISTENCIA QUE SE INDICA EN ESTAS NORMAS TECNICAS.

LOS SIMULACROS DE INCENDIO SE EFECTUARAN CADA SEIS MESES O CUANDO INGRESA PERSONAL. SE INSTALAN NUEVOS TIPOS DE EXTINTORES, SE APLICAN LAS INSTALACIONES DE FUEGO, ETC. LOS SISTEMAS DE CONTROL DE INCENDIOS AUTOMATICOS QUE SE PUEDEN USAR SON:

- .- SISTEMA DE TUBERIA HUMEDA.
- .- SISTEMA DE TUBERIA SECA.
- .- SISTEMA DE ACCION PREVIA.
- .- SISTEMA DILUVIO.
- .- SISTEMA COMBINADO TUBERIA SECA/ ACCION PREVIA.

ESTOS SISTEMAS PUEDEN SER CARGADOS CON AGUAS, CO2 O HALCON 1301.

RECUBRIMIENTOS PARA MUROS FALSOS PLAFONES Y ACCESORIOS DECORATIVOS.

LOS MATERIALES UTILIZADOS EN RECUBRIMIENTOS PARA MUROS, LAMBRINES Y FALSOS PLAFONES DEBERAN TENER UNA RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO COMO SE INDICA EN LA

















SIGUIENTE TABLA, EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFICA OTRA COSA.

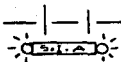
ESPESOR CM.	DESCRIPCION DEL MURO O TABIQUE	GRADO DE RESISTENCIA AL FUEGO EN HORAS.
5	APLANADO MACIZO DE YESO CON VIRUTAS SOBRE UNA CAPA DE YESO DE 4.5 MM. PIES DERECHOS DE ACERO CON EQUIDISTANCIA DE 66 CM. COMO MAXIMO.	1
5	APLANADO MACIZO DE ARENA Y YESO SOBRE PIES DERECHOS METALICOS Y ENLATADO DE METAL.	1
5	APLANADO MACIZO DE CEMENTO PORTLAND SOBRE PIES DERECHOS METALICOS Y ENLATADO DE METAL.	1
5	GRANITA PROYECTADA SOBRE ENLATADO DE METAL DESPLEGADO N. 13 DE 1 3/4" (44 MM).	1
5	BLOQUES MACIZOS DE YESO.	1
7.6	BLOQUES HUECOS DE YESO.	1
7.6	LOTES HUECOS DE CONCRETO DE CENIZAS CON, APLANADO DE 13 MM. POR LOS 2 LADOS.	1
7.6	HUECOS, PIES DERECHOS METALICOS, ENLATADO METALICO O CAPAS DE YESO DE 9.5 MM. APLANADOS AMBOS LADOS.	1
10	LOSETAS ESTRUCTURALES HUECAS DE ARCILLA, DE 1 CELDILLA. APLANADO DE 13 MM. APLANADO POR UN SOLO LADO.	1

10	LOSETAS HUECAS DE CONCRETO DE CENZAS.	1.5
10	LOSETAS HUECAS DE ARCILLA, A CELDILLAS, APLANADO DE 13 MM. POR LOS DOS LADOS.	1.5
11.4	HUECOS, PIES DERECHOS METALICOS, ENLATADO METALICO POR AMBOS LADOS, APLANADO DE 19 MM. DE YESO Y ARENA.	1.5
15	LOSETAS HUECAS DE ARCILLA, DOS CELDILLAS.	1.5
5	APLANADO MACIZO CON VIRUTAS SOBRE PIES DERECHOS Y ENLATADO METALICO.	2
6.3	APLANADO MACIZO DE CEMENTO PORTLAND SOBRE PIES DERECHOS Y ENLATADO METALICO.	2
7.6	BLOQUES HUECOS DE YESO, CON APLANADO DE 13 MM. POR LOS DOS LADOS.	2
15	LOSETAS ESTRUCTURALES HUECAS DE ARCILLA, 2 CELDILLAS; APLANADO POR UN SOLO LADO.	2
20	LOSETAS ESTRUCTURALES HUECAS DE ARCILLA, 3 CELDILLAS.	2
6.3	APLANADO MACIZO DE YESO CON VIRUTA SOBRE PIES DERECHOS Y ENLATADO METALICO.	3
10	BLOQUES HUECOS DE YESO.	3
1.5	LOSETAS PARA FALSO PLAFON EN CUALQUIER MATERIAL.	3

SIMBOLOGIA.

LA SIMBOLOGIA QUE SE DEBERA USAR EN EL TRAMITE DEL VISTO BUENO PARA OBRA NUEVA, ES EL SIGUIENTE:

		TABLERO GENERAL O DE CONTROL.
		TABLERO DE CONTROL SECUNDARIO.
		ANUNCIO LUMINOSO.
	C.I	BOMBA DE COMBUSTION INTERNA.
	E	BOMBA ELECTRICA.
		CALDERA.
		EXTINTOR TIPO "A".
		EXTINTOR TIPO "B C".
		EXTINTOR TIPO "ABC".
		GABINETE CONTRA INCENDIO.
		TOMA SIAMESA.
		ALARMA SONORA.
		ALARMA VISUAL.
		PARARAYOS.
		LUZ DE OBSTRUCCION.
		UNIDAD MOVIL EXTINTOR.



INSTALACION CONTRA INCENDIO, SISTEMA DE
ILUMINACION AUTOMATICO.

NOTA: ESTA SIMBOLOGIA SE INDICARA EN PLANTAS, CORTES, FACIADAS, INDICANDO EL TIPO Y CAPACIDAD EL EXTINTOR.

VI.2 INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y ESPECIALES.

VI.2.1 INSTALACIONES ELECTRICAS.

OBJETIVOS DE UNA INSTALACION ELECTRICA.

LOS OBJETIVOS A CONSIDERAR EN UNA INSTALACION ELECTRICA, ESTAN DE ACUERDO AL CRITERIO DE TODAS Y CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO, CALCULO Y EJECUCION DE LA OBRA, Y DE ACUERDO ADEMAS CON LAS NECESIDADES A CUBRIR, SIN EMBARGO, CON EL FIN DE DAR MARGEN A LA INICIATIVA DE TODOS Y CADA UNO EN PARTICULAR, SE ENUMERAN SOLO ALGUNOS TALES COMO:

- 1.- SEGURIDAD (CONTRA ACCIDENTES E INCENDIOS).
- 2.- EFICIENCIA.
- 3.- ECONOMIA.
- 4.- MANTENIMIENTO.
- 5.- DISTRIBUCION DE ELEMENTOS, APARATOS, EQUIPOS, ETC.
- 6.- ACCESIBILIDAD.

SEGURIDAD: LA SEGURIDAD DEBE SER PREVISTA DESDE TODOS LOS PUNTOS DE VISTA POSIBLES, PARA OPERARIOS EN INDUSTRIAS Y PARA USUARIOS EN CASA HABITACION, OFICINAS, ESCUELAS, ETC. ES DECIR, UNA INSTALACION ELECTRICA BIEN PLANEADA Y MEJOR CONSTRUIDA, CON SUS PARTES PELIGROSAS PROTEGIDAS APARTE DE COLOCADAS EN LUGARES ADECUADOS, EVITA AL MAXIMO ACCIDENTES E INCENDIOS.

EFICIENCIA: LA EFICIENCIA DE UNA INSTALACION ELECTRICA, ESTA EN RELACION

DIRECTA A SU CONSTRUCCION Y ACABADO. LA EFICIENCIA DE LAS LAMPARAS, APARATOS, MOTORES, EN FIN, EN TODOS LOS RECEPTORES DE ENERGIA ELECTRICA ES MAXIMA, SI A LOS MISMOS LES RESPETAN SUS DATOS DE PLACA TALES COMO TENSION, FRECUENCIA, ETC. APARTE DE SER CORRECTAMENTE CONECTADOS.

ECONOMIA: EL INGENIERO DEBE RESOLVER ESTE PROBLEMA NO SOLO TOMANDO EN CUENTA LA INVERSION INICIAL EN MATERIALES Y EQUIPOS. SINO HACIENDO UN ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO DE LA INVERSION INICIAL, PAGOS DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA, GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO, ASI COMO LA AMORTIZACION DE MATERIAS Y EQUIPOS.

LO ANTERIOR IMPLICA EN FORMA GENERAL, QUE LO CONVENIENTE ES CONTAR CON MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA DE BUENA CALIDAD, SALVO NATURALMENTE LOS CASOS ESPECIALES DE INSTALACIONES ELECTRICAS TEMPORALES.

MANTENIMIENTO: EL MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION ELECTRICA, DEBE EFECTUARSE PERIODICA Y SISTEMATICAMENTE, EN FORMA PRINCIPAL REALIZAR LA LIMPIEZA Y REPOSICION DE PARTES, RENOVACION Y CAMBIOS DE EQUIPOS.

DISTRIBUCION: TRATANDOSE DE EQUIPOS DE ILUMINACION, UNA BUENA DISTRIBUCION DE ELLOS, REDUNDA TANTO EN UN BUEN ASPECTO, COMO EN UN NIVEL LUMINICO UNIFORME. A NO SE DE QUE SE TRATE DE ILUMINACION LOCALIZADA. TRATANDOSE DE MOTORES Y DEMAS EQUIPOS, LA DISTRIBUCION DE LOS MISMOS DEBERA DEJAR ESPACIO LIBRE PARA OPERARLOS, Y CIRCULACION LIBRE PARA EL DEMAS PERSONAL.

ACCESIBILIDAD: AUNQUE EL CONTROL DE EQUIPOS DE ILUMINACION Y MOTORES, ESTA SUJETO A LAS CONDICIONES DE LOS LOCALES, SIEMPRE DEBEN ESCOGERSE LUGARES DE FACIL ACCESO, PROCURANDO COLOCARLOS EN FORMA TAL, QUE EL PASO DE LAS PERSONAS NO IDONEAS SEAN OPERADOS INVOLUNTARIAMENTE.

VI.2.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

POR RAZONES QUE OBEDECEN PRINCIPALMENTE AL TIPO DE CONSTRUCCIONES EN QUE SE REALIZAN, MATERIAL UTILIZADO EN ELIAS, CONDICIONES AMBIENTALES, TRABAJO A DESARROLLAR EN LOS LOCALES DE QUE SE TRATE Y ACABADO DE LOS MISMOS, SE TIENEN DIFERENTES TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS, A SABER:

- .- TOTALMENTE VISIBLES.
- .- VISIBLES ENTUBADAS.
- .- TEMPORALES.
- .- PROVISIONALES.
- .- PARCIALMENTE OCULTAS.
- .- OCULTAS.
- .- A PRUEBA DE EXPLOSION.

PARA ENTENDER MEJOR EN QUE RADICA LA DIFERENCIA ENTRE UNO Y OTRO TIPO DE INSTALACION ELECTRICA, SE DA UNA BREVE EXPLICACION DE LAS CARACTERISTICAS DE TODOS Y CADA UNO DE ELLAS.

TOTALMENTE VISIBLES: COMO SU NOMBRE LO INDICA, TODAS SUS PARTES COMPONENTES SE ENCUENTRAN A LA VISTA Y SIN PROTECCION EN CONTRA DE ESFUERZOS MECANICOS, NI CONTRA DEL MEDIO AMBIENTE (SECO, HUMEDO, CORROSIVO, ETC.).

VISIBLES ENTUBADAS: SON LAS INSTALACIONES ELECTRICAS REALIZADAS ASI, DEBIDO A QUE POR LAS ESTRUCTURAS DE LAS CONSTRUCCIONES Y EL MATERIAL DE LOS MUROS, ES IMPOSIBLE AHOGARLAS, NO ASI PROTEGERLAS CONTRA ESFUERZOS MECANICOS Y CONTRA EL MEDIO AMBIENTE, CON TUBERIAS, CAJAS DE CONEXION Y DISPOSITIVOS DE UNION, CONTROL Y PROTECCION RECOMENDABLES DE ACUERDO A CADA CASO PARTICULAR.

TEMPORALES: SON INSTALACIONES ELECTRICAS QUE SE CONSTITUYEN PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA ELECTRICA POR TEMPORADAS O PERIODOS CORTOS DE TIEMPO, TALES SON LOS CASOS DE FERIAS, JUEGOS MECANICOS, EXPOSICIONES, SERVICIOS CONTRATADOS PARA OBRAS DE PROCESO CONTINUO, ETC.

PROVISIONALES: LAS INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES, EN REALIDAD QUEDAN INCLUIDAS EN LAS TEMPORALES, SALVO EN LOS CASOS EN QUE SE REALIZAN EN INSTALACIONES DEFINITIVAS EN OPERACION, PARA HACER REPARACIONES O ELIMINAR FALLAS PRINCIPALMENTE EN AQUELLAS EN LAS CUALES NO SE PUEDE PRESCINDIR DEL SERVICIO AUN EN UN SOLO EQUIPO, MOTOR O LOCAL. EJEMPLO, FABRICAS CON PROCESO CONTINUO, HOSPITALES, SALAS DE ESPECTACULOS, HOTELES, ETC.

PARCIALMENTE OCULTAS: SE ENCUENTRAN EN ACCESORIAS GRANDES O FABRICAS, EN LAS QUE PARTE DEL ENTUBADO ESTA POR PISOS Y MUROS, Y LA RESTANTE POR ARMADURAS; TAMBIEN ES MUY COMUN OBSERVARLAS EN EDIFICIOS COMERCIALES Y OFICINAS QUE TIENEN PLACA ENLACE. LA PARTE OCULTA ESTA EN MUROS Y COLUMNAS GENERALMENTE, Y

LA PARTE SUPERPUESTA PERO ENTUBADA EN SU TOTALIDAD, ES LA QUE VA ENTRE LA LOSA Y EL PLAFON FALSO PARA QUE DE AHI MEDIANTE CAJAS DE CONEXION LOCALIZADAS DE ANTEMANO, SE HAGAN LAS TOMAS NECESARIAS.

TOTALMENTE OCULTAS: SON LAS QUE SE CONSIDERAN DE MEJOR ACABADO, PUES EN ELLAS SE BUSCA TANTO LA MEJOR SOLUCION TECNICA ASI COMO EL ASPECTO ESTETICO POSIBLE, EL QUE UNA VEZ TERMINADA LA INSTALACION ELECTRICA, SE COMPLEMENTA CON LA CALIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL Y PROTECCION QUE QUEDAN SOLO CON EL FRENTE AL EXTERIOR DE LOS MUROS.

A PRUEBA DE EXPLOSION: SE CONSTRUYEN PRINCIPALMENTE EN FABRICAS Y LABORATORIOS EN DONDE SE TIENE AMBIENTES CORROSIVOS, POLVOS O GASES EXPLOSIVOS, MATERIAS FACILMENTE FLAMABLES, ETC. EN ESTAS INSTALACIONES, TANTO SUS CANALIZACIONES, COMO PARTES DE UNION Y LAS CAJAS DE CONEXION QUEDAN HERMETICAMENTE CERRADAS PARA ASI, EN CASO DE PRODUCIRSE UN CORTO-CIRCUITO, LA FLAMA O CHISPA NO SALGA AL EXTERIOR, LO QUE VIENE A DAR SEGURIDAD DE QUE JAMAS LLEGARA A PRODUCIRSE UNA EXPLOSION POR FALLAS EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

UNA VEZ CONOCIENDO, QUE SE ENTIENDE POR INSTALACIONES ELECTRICAS, SUS OBJETIVOS Y TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ES NECESARIO SABER QUE EXISTEN CODIGOS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, QUE ESTABLECEN LOS REQUISITOS TECNICOS Y DE SEGURIDAD, PARA PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LAS MISMAS.

VI.2.3 SIMBOLOS ELECTRICOS.

PARA LA FACIL INTERPRETACION DE CIRCUITOS, ASI COMO PROYECTOS, SE EMPLEAN SIMBOLOS ELECTRICOS DE LOS CUALES EXISTE UNA GRAN DIVERSIDAD, LO QUE EN OCASIONES HACE NECESARIO SE INDIQUE DELANTE DE ELLOS EN FORMA CLARA LO QUE SIGNIFICAN, LOS MAS USUALES SON LOS SIGUIENTES:



SALIDA DE CENTRO INCANDESCENTE.



LAMPARA FLUORESCENTE TIPO SLIM LINE 2X74 WATTS.



LAMPARA FLUORESCENTE DE 2X40 WATTS.



LAMPARA FLUORESCENTE DE 2X20 WATTS.



EQUIPO INCANDESCENTE CUADRADO (SE INDICAN MEDIDAS EXTERIORES Y LA POTENCIA DEL O LOS FOCOS A CONECTAR Y SI ES DE EMPOTRAR O SOBREPONER).



SALIDA A SPOT.



SALIDA INCANDESCENTE DE VIGILANCIA.



SALIDA INCANDESCENTE DE PASILLO.



ARBOTANTE INCANDESCENTE INTERIOR.



ARBOTANTE INCANDESCENTE INTemperIE.



ARBOTANTE FLUORESCENTE INTERIOR.



ARBOTANTE FLUORESCENTE INTemperIE.



SALIDA ESPECIAL DE CENTRO INCANDESCENTE CON PANTALLA R.L.M.



SALIDA ESPECIAL ESPECIFICA (EN QUE LUGAR Y LAS CARACTERISTICAS DE LA O DE LAS CARGAS A CONECTAR).



CONTACTO SENCILLO EN MURO.














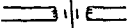






CONTACTO SENCILLO CONTROLADO CON APAGADOR.

























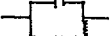







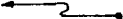
CONTACTO SENCILLO EN PISO.



POLICONTACTO EN MURO

	CONTACTO SENCILLO INTemperIE.
	CONTACTO TRIFASICO EN MURO.
	CONTACTO TRIFASICO EN PISO.
	APAGADOR SENCILLO.
	APAGADOR SENCILLO DE PUERTA (A PRESION).
	APAGADOR SENCILLO DE CADENA.
	APAGADOR CON TRES VIAS O DE ESCALERA.
	APAGADOR DE CUATRO VIAS, DE ESCALERA O DE PASO.
	BOTON TIMBRE.
	TIMBRE O ZUMBADOR.
	CAMPANA.
	TRANSFORMADOR DE TIMBRE.
	CUADRO INDICADOR.
	LLAMADOR DE ENFERMOS.
	VENTILADOR.
	TABLERO DE PORTERO ELECTRICO.
	TELEFONO DE PORTERO ELECTRICO.
	SALIDA ESPECIAL PARA ANTENA DE RADIO.

	SALIDA ESPECIAL PARA ANTENA DE TELEVISION.
	SALIDA ESPECIAL PARA ANTENA DE FRECUENCIA MODULADA.
	REGISTRO DE MURO DE LOSA.
	TELEFONO DIRECTO.
	TELEFONO EXTENSION.
	TELEFONO DE CONMUTADOR.
	REGISTRO TELEFONOS.
	ALARMA.
	INCENDIOS.
	BATERIA.
	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA.
	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA.
	MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA.
	MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA.
	CONTROL DE MOTORES.
	AMPERIMETRO.
	VOLTIMETRO.
	WATTIMETRO.
	LINEA PARA MUROS Y LOSAS.

	LINEA PARA PISO.
	TUBERIA PARA TELEFONOS.
	ARRANCADOR A TENSION PLENA.
	ARRANCADOR A TENSION REDUCIDA.
	INTERRUPTOR.
	TABLERO GENERAL.
	TABLERO DE DISTRIBUCION DE FUERZA.
	TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO.
	ACOMETIDA CIA. SUMINISTRADORA DE ENERGIA.
	MEDIDOR CIA. SUMISTRADORA DE ENERGIA.
	SUBE TUBERIA (SE INDICA DIAMETRO Y NUMERO DE CONDUCTORES ASI COMO LOS CALIBRES).
	BAJA TUBERIA IDEM.

VI.2.4 DIAGRAMAS DE CONEXIONES DE LAMPARAS INCANDESCENTES.

APAGADORES Y CONTACTOS.

PARA SIMPLIFICAR AL MAXIMO LOS DIAGRAMAS DE CONEXION DE LAMPARAS CON APAGADORES Y CONTACTOS, SE INDICARAN ALGUNAS DE LAS TANTAS COMBINACIONES MAS COMUNES EN 127.5 VOLTS (CONOCIDA GENERALMENTE COMO UNA TENSION DE 110 VOLTS).

PARA MOSTRAR EN FORMA CLARA Y OBJETIVA, LA CONEXION DE LAS LAMPARAS

INCANDESCENTES (FOCOS) CONTROLADOS CON APAGADORES SENCILLOS O DE DOS VIAS, DE ESCALERA O DE TRES VIAS Y DE PASO O DE CUATRO VIAS, ASI COMO LA DE CONTACTOS SENCILLOS EN MUROS, POR CADA UNO DE LOS DIAGRAMAS SE INDICA LA SIMBOLOGIA REGLAMENTADA.

RESPECTO A LA POSICION DE LAS CAJAS DE CONEXION EN QUE SE DEBAN INSTALAR APAGADORES Y CONTACTOS, HAY NECESIDAD DE HACER HINCAPIE EN LO SIGUIENTE:

LA ALTURA DE LOS APAGADORES EN FORMA GENERAL, SE HA ESTABLECIDO PARA COMODIDAD DE SU OPERACION ENTRE 1.20 Y 1.35 M. SOBRE EL NIVEL DE PISO TERMINADO.

LA ALTURA DE LA CAJA DE CONEXION PARA INSTALAR SOLAMENTE CONTACTOS, ESTA SUJETA A LAS CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LOS LOCALES, ASI VEAMOS:

QUE EN AREAS Y LOCALES SECOS (SALAS, COMEDOR, RECAMARAS, CUARTO DE COSTURA, OFICINAS, SALA DE T.V., ESTANCIAS Y LUGARES SIMILARES), LA ALTURA DE LOS CONTACTOS DEBE SER ENTRE 30 Y 50 CM. RESPECTO AL NIVEL DEL PISO TERMINADO.

- A) EN BAÑOS: EN GENERAL SE RECOMIENDA INSTALAR APAGADORES Y CONTACTOS A LA MISMA ALTURA Y DE SER POSIBLE EN LAS MISMAS CAJAS DE CONEXION.
- B) EN COCINAS: ES ACONSEJABLE INSTALAR LOS CONTACTOS A DOS DIFERENTES ALTURAS CON RESPECTO AL NIVEL DE PISO TERMINADO.

- 1.- UNOS CONTACTOS A LA MISMA ALTURA QUE LOS APAGADORES INCLUSIVE EN LAS MISMAS CAJAS DE CONEXION. PARA PRESTAR SERVICIO MULTIPLE A APARATOS ELECTRICOS PORTATILES COMO LIQUADORAS, EXTRACTORES, BATIDORAS, TOSTADORES, ETC.
- 2.- OTROS CONTACTOS DEBEN LOCALIZARSE APROXIMADAMENTE DE 70 A 80 CM. CON RESPECTO AL NIVEL DEL PISO TERMINADO, PARA PRESTAR SERVICIO A LOS APARATOS ELECTRICOS FIJOS COMO ESTUFAS, HORNO, REFRIGERADOR, ETC.

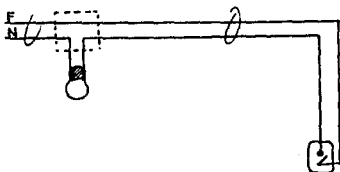
NOMENCLATURA, INTERPRETACION DE LOS DIAGRAMAS.

N	HILO NEUTRO.
F	HILOS DE CORRIENTE O DE FASE.
R	HILOS DE RETORNO O DE REGRESO.

P

HILO DE PUENTE.

DIAGRAMA No. 1



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO.
INDICANDO LA LLEGADA DE LA LINEA POR EL LADO IZQUIERDO.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

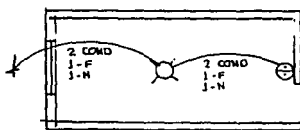
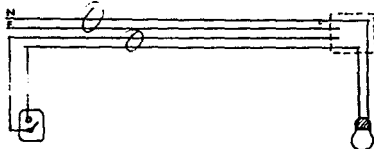


DIAGRAMA No. 2



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO, INDICANDO LLEGADA DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

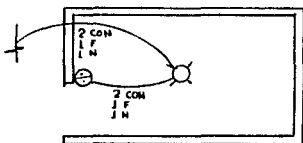
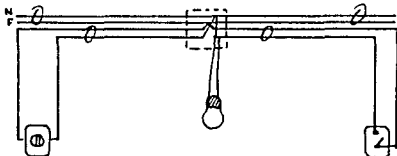
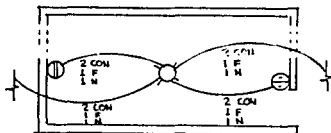


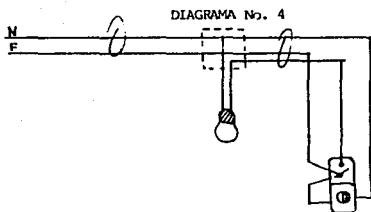
DIAGRAMA No. 3



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO Y UN CONTACTO SENCILLO AL EXTREMO CONTRARIO DEL APAGADOR, INDICANDO LLEGADA Y CONTINUACION DE LA LINEA.

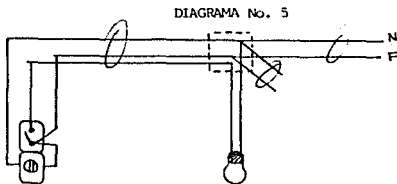
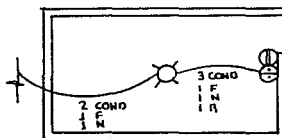
APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.





CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO QUE SE ENCUENTRA JUNTO A UN CONTACTO TAMBIEN SENCILLO INSTALADOS EN LA MISMA CAJA DE CONEXION, INDICANDO LA LLEGADA DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA.



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO Y UN CONTACTO SENCILLO POR DONDE LLEGA A TRAVES DEL PISO DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

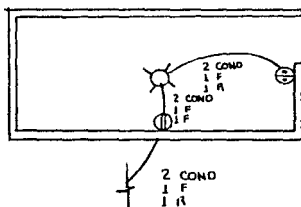
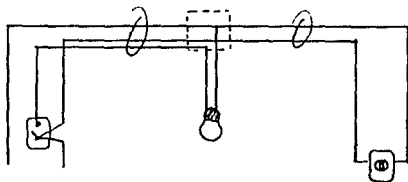


DIAGRAMA No. 6



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA POR UN APAGADOR SENCILLO, POR DONDE SE TIENE LA LLEGADA DE LINEA A TRAVES Y DEL PISO Y UN CONTACTO SENCILLO EN EL EXTREMO FINAL DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

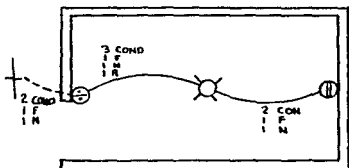
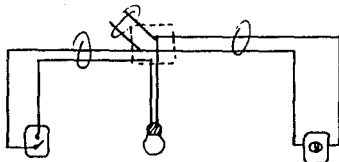


DIAGRAMA No. 7



CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON UN APAGADOR SENCILLO Y UN CONTACTO SENCILLO AL OTRO EXTREMO, INDICANDO LLEGADA DE LA LINEA POR DETRAS DE LA CAJA DE CONEXION DE LA QUE SE ENCUENTRA SUSPENDIDA UNA LAMPARA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

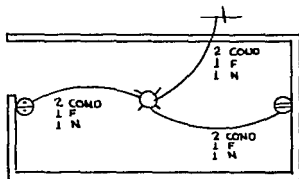
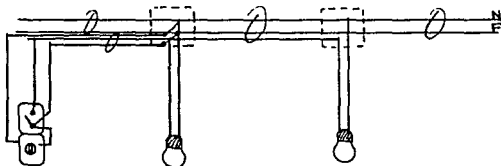


DIAGRAMA No. 8



CONEXION DE DOS LAMPARAS INCANDESCENTES, CONTROLADAS CON UN APAGADOR SENCILLO LOCALIZADO JUNTO A UN CONTACTO TAMBIEN, INDICANDO LLEGADA Y CONTINUACION DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

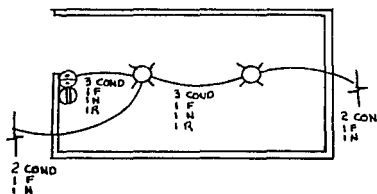
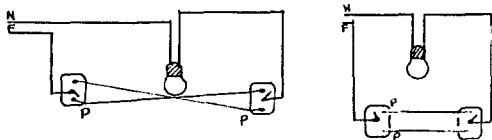
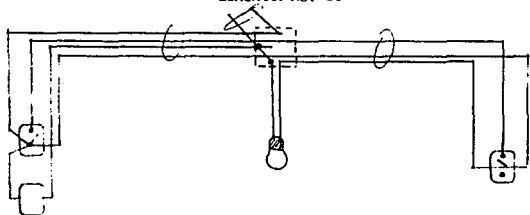


DIAGRAMA No. 9



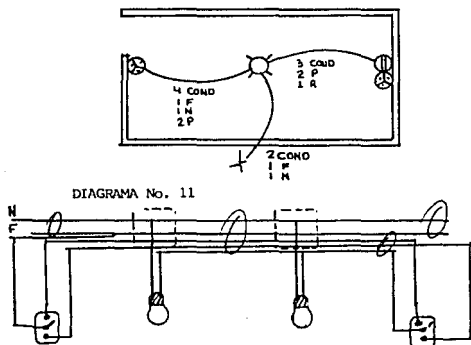
CONEXION ELEMENTAL DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA POR DOS DE : VIAS O DE ESCALERA, UTILIZADOS PUENTES COMUNES, COMO PUEDE OBSERVARSE. NO IMPORTA QUE SE CRUCEN LOS PUENTES COMUNES, LA OPERACION ES EXACTAMENTE IGUAL.

DIAGRAMA No. 10



CONEXION DE UN CONTACTO SENCILLO Y UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON 2 APAGADORES DE 3 VIAS O DE ESCALERA, INDICANDO LLEGADA DE LA LINEA POR DETRAS DE LA CAJA DE CONEXIONDE LA QUE SE ENCUENTRA SUSPENDIDA LA LAMPARA INCANDESCENTE.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.



CONEXION DE DOS LAMPARAS INCANDESCENTES, CONTROLADAS CON DOS APAGADORES DE 3 VIAS O DE ESCALERA CON INDICACION DE LLEGADA Y CONTINUACION DE LINEA.

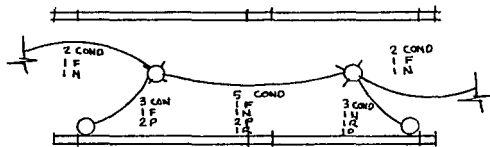
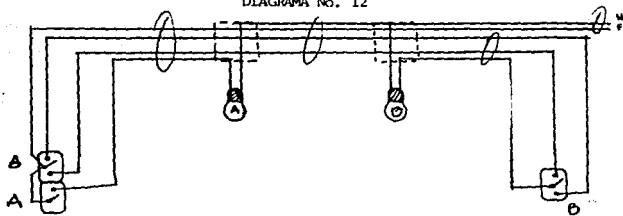


DIAGRAMA No. 12



CONEXION DE DOS LAMPARAS INCANDESCENTES, CONTROLADA "B" CON DOS APAGADORES DE 3 VIAS O DE ESCALERA Y LA "A" CON UN APAGADOR SENCILLO, INDICANDO LLEGADA Y CONTINUACION DE LA LINEA.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

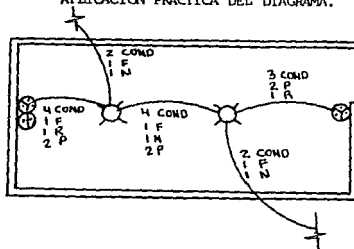
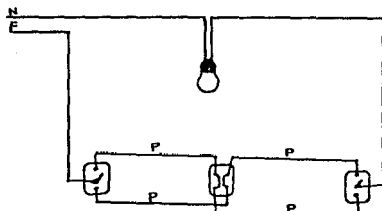


DIAGRAMA No. 13



CONEXION ELEMENTAL DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE, CONTROLADA CON DOS APAGADORES DE 3 VIAS Y UNO DE 4 VIAS O DE PASO.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA.

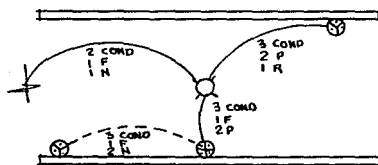
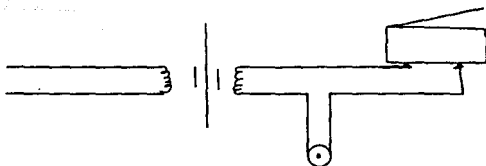
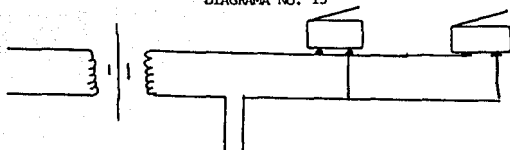


DIAGRAMA No. 14



CONEXION DE UN TIMBRE, CON SOLO UN BOTON DE LLAMADA.

DIAGRAMA No. 15



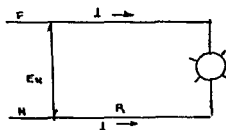
CONEXION DE DOS TIMBRES, CONTROLADOS CON UN SOLO BOTÓN DE LLAMADAS.

VI.2.5 CALCULO DE CONDUCTORES ELECTRICOS
Y TUBERIA CONDUIT, EN UNA INSTALACION ELECTRICA.

PARA EL CALCULO EXACTO DEL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, DEBEN TOMARSE EN CONSIDERACION PRINCIPALMENTE LA CORRIENTE POR TRANSPORTAR Y LA CAIDA DE TENSION MAXIMA PERMISIBLE SEGUN EL CASO.

EL CALCULO DE LA CORRIENTE DE UN CONDUCTOR VA RELACIONADO CON LOS SUMINISTRADORES QUE LA COMPAÑIA DE LUZ Y FUERZA TIENE YA PROGRAMADO, SIENDO ESTOS LOS SIGUIENTES.

1.- SISTEMA MONOFASICO A DOS HILOS (ϕ -2H). SE USA EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS SENCILLOS, (PARA APARATOS PEQUEÑOS) CON UNA CARGA TOTAL INSTALADA NO MAYOR DE 4000 WATTS, QUE MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE DEMANDA ESTABLECIDO EN LAS TARIFAS GENERALES DE ELECTRICIDAD EN VIGOR IGUAL A 0.6 O SEA A UN 60% DE LA CARGA, SE OBTIENE UNA DEMANDA APROXIMADA DE $4000 \times 0.6 = 2400$ WATTS, CUYO VALOR QUEDA DENTRO DE LO QUE MARCA EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS QUE RECOMIENDA PARA ESTE TIPO DE SISTEMA UNA CARGA NO MAYOR DE 2500 WATTS. LA ECUACION PARA CALCULAR LA CORRIENTE ES LA SIGUIENTE:



POR CORRIENTE:

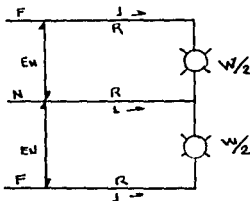
$$W = EN I \cos \phi =$$

$$I = W/EN \cos \phi$$

POR CAIDA DE CARGA.

$$S = 4LI/EN e^{\delta}$$

2.- SISTEMA MONOFASICO A TRES HILOS (1 ϕ -3H). SE UTILIZA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS SENCILLOS (PARA APARATOS PEQUEÑOS). CUANDO TODAS LA CARGA TOTAL INSTALADA ES MAYOR DE 4000 WATTS, PERO NO SOBREPASE LOS 8000 WATTS, CUYO VALOR MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE DEMANDA ESTABLECIDO DE 0.6, SE OBTIENE UNA DEMANDA APROXIMADA DE 8000X0.6 = 4800 WATTS, QUE REPARTIDA EN DOS CIRCUITOS DERIVADOS, CORRESPONDEN 2400 WATTS A CADA UNO ES LA SIGUIENTE:



POR CORRIENTE:

$$W = 2 EN I \cos \phi:$$

$$I = W/2 EN \cos \phi$$

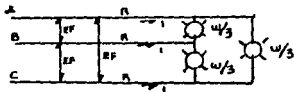
POR CAIDA DE CARGA.

$$S = 2LI/EN e^{\delta}$$

3.- SISTEMA TRIFASICO A TRESHILOS (3 ϕ -3H) SISTEMA UTILIZADO EN LOS SIGUIENTES CASOS:

- A.- EN INSTALACIONES ELECTRICAS EN LAS QUE SE DISPONE UNIFORMENTE DE CARGAS TRIFASICAS.
- B.- EN ALIMENTACIONES GENERALES O DERIVADAS QUE PROPORCIONAN LA ENERGIA ELECTRICA A CARGAS TRIFASICAS.
- C.- PARA SUMINISTRAR ENERGIA A INSTALACIONES ELECTRICAS CON SERVICIO CONTRATADO EN ALTA TENSION.
- D.- EN REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA A TENSION DE 13200 O DE 20000 VOLTS ENTRE FASE.
- E.- EN LINEAS DE TRANSMISION A TENSION ENTRE FASES MAYORES DE 20000 VOLTS.

LA ECUACION PARA CALCULAR LA CORRIENTE ES LA SIGUIENTE:



POR CORRIENTE:

$$W = \sqrt{3} EF I \cos \phi$$

$$I = W/\sqrt{3} EF \cos \phi$$

SISTEMA APLICADO, CUANDO TODAS LAS CARGAS PARCIALES SON TRIFASICAS, PERO DIVIDIDOS EN DOS CASOS ESPECIFICOS.

A) CUANDO LAS CARGAS PARCIALES SON 100% RESISTIVAS COMO RESISTENCIAS DE SECADORES, HORNOS ELECTRICOS, EL FACTOR DE POTENCIA O $\cos \phi = 1$, EN CONSECUENCIA, LAS FORMULAS QUEDAN:

$$W = \sqrt{3} EF I$$

$$I = W/\sqrt{3} EF$$

B) CUANDO LAS CARGAS PARCIALES SON INDUCTIVAS COMO MOTORES ELECTRICOS EN SU GENERALIDAD Y DISPOSITIVOS O EQUIPOS FABRICADOS CON BOBINAS, HAY NECESIDAD DE CONCLUIR ADEMAS DEL FACTOR POTENCIA O $\cos \phi$, LA EFICIENCIA "N" PROMEDIO DE LOS MOTORES EN UN VALOR NUNCA MAYOR DE 0.85.

$$W = \sqrt{3} F I \cos \phi N.$$

$$I = W/V EF \cos \phi N$$

POR CAIDA DE TENSION.

$$S = 2LI/EN e^{\%}$$

ESTE SISTEMA 3Ø A 3 HILOS ES BALANCEADO, POR LO QUE SE CONSIDERAN EXACTAMENTE LA MISMA CORRIENTE POR CONDUCTOR.

4.- SISTEMA TRIFASICO A CUATRO HILOS (3Ø - 4H) ESTE SISTEMA ES UTILIZADO EN LOS SIGUIENTES CASOS:

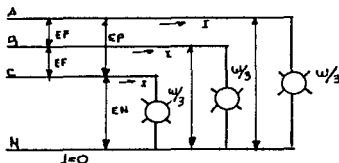
A) EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS SENCILLOS, CUANDO TODAS LAS CARGAS PARCIALES SON MONOFASICAS Y LA TOTAL INSTALADA ES MAYOR DE 8,000 WATTS.

B) CUANDO SE TIENE TANTO CARGAS MONOFASICAS COMO CARGAS TRIFASICAS, INDEPENDI-

ENTEMENTE DEL VALOR DE CARGA TOTAL INSTALADA.

C) EN REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIAS O TENSIONES DE 220 VOLTS ENTRE FASE 127.5 VOLTS. ENTRE FASE Y NEUTRO, ESTE ULTIMO VALOR COMERCIALMENTE CONOCIDO COMO DE 110 VOLTS.

LA ECUACION PARA CALCULAR LA CORRIENTE ES LA SIGUIENTE:



POR CORRIENTE:

$$W = (3)^{-2} EF \cos \phi N$$

$$I = W/(3)^{-2} \cos \phi N$$

CUANDO NO SE DA EL FACTOR DE POTENCIA (f.p.) O $\cos \phi$ COMO DATO SE SUPONE UN VALOR NORMALMENTE DE 0.85, YA QUE EN NINGUN CASO LA CARGA TOTAL INSTALADA ES PURAMENTE RESISTIVA.

POR CAIDA DE CARGA:

$$S = 2LI/EN e^{\theta}$$

POR LO ANTES EXPUESTO, SE DA A CONTINUACION EL SIGNIFICADO DE LAS LITERALES EMPLEADAS, PARA LA INTERPRETACION DE LAS FORMULAS.

W= POTENCIA, CARGA POR ALIMENTAR O CARGA TOTAL INSTALADA EXPRESADA EN WATTS.

EN= TENSION O VOLTAJE ENTRE FASE Y NEUTRO (127.5 VOLTS-220), VALOR COMERCIAL CONOCIDO COMO 110 VOLTS.

EF= TENSION O VOLTAJE ENTRE FASE (220 VOLTS).

I= CORRIENTE EN AMPERS POR CONDUCTOR.

$\cos \phi$ = FACTOR DE POTENCIA (f.p.) O COSENO DEL ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR TENSION TOMADO COMO PLANO DE REFERENCIA Y EL VECTOR CORRIENTE, CUYO

VALOR EXPRESADO CON CENTESIMAS (0.85, 0.90, ETC.), EN REALIDAD REPRESENTA EL TANTO POR CIENTO QUE SE APROVECHA LA ENERGIA PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA DEL SERVICIO.

L = DISTANCIA EXPRESADA EN METROS DESDE LA TOMA DE CORRIENTE (SUBESTACION ELECTRICA, INTERRUPTOR GENERAL, ETC.), HASTA EL CENTRO DE LA CARGA; CONOCIDA COMO DISTANCIA ALCENTRO DE LA CARGA.

S= SECCION TRANSVERSAL O AREA DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS EXPRESADA EN MM² (AREA DEL COBRE SIN AISLAMIENTO).

DIAMETROS Y AREAS INTERIORES DE TUBOS CONDUIT Y DUCTOS CUADRADOS:

INTENCIONALMENTE SE DAN DOS VALORES RESPECTO A LAS AREAS INTERIORES DE TUBOS CONDUIT Y DUCTOS CUADRADOS, MIENTRAS EL 100% ES EL AREA ABSOLUTA, EL 40% NOS DA EL AREA QUE DEBEN OCUPAR COMO MAXIMO LOS CONDUCTORES ELECTRICOS (CON TODO Y AISLAMIENTO), CONOCIENDOSE ESTE LUGAR COMO FACTOR DE RELLENO EXCEPTO PARA CABLES DE VARIOS CONDUCTORES. (VER TABLA No. 4).

EN LO QUE RESPECTA A LOS DIAMETROS DE LOS TUBOS Y DUCTOS, SE TIENEN DOS UNIDADES, EN PULGADAS COMO SE CONOCEN EN EL MERCADO Y EN MILIMETROS COMO SE DEBE INDICAR EN LOS PLANOS.

VI.2.6 MATERIALES Y ACCESORIOS.

TUBERIAS Y CANALIZACIONES:

ESTOS DOS TERMINOS INCLUYEN A TODOS LOS TIPOS DE TUBERIAS, DUCTOS, CHAROLAS, TRINCHERAS, ETC., QUE SE UTILIZAN PARA INTRODUCIR, COLOCAR O SIMPLEMENTE APOYAR LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, PARA PROTEGERLOS CONTRA ESFUERZOS MECANICOS Y MEDIOS AMBIENTES DESFAVORABLES COMO SON LOS HUMEDOS, CORROSIVOS, OXIDANTES, EXPLOSIVOS, ETC.

TUBERIAS DE USO COMUN:

1.- TUBO CONDUIT FLEXIBLE DE PVC, CONOCIDO GENERALMENTE COMO TUBO CONDUIT NO RIGIDO O TAMBIEN COMO MANGUERA ROSA.

- 2.- TUBO CONDUIT FLEXIBLE DE ACERO.
- 3.- TUBO CONDUIT DE ACERO ESMALTADO.
 - A) PARED DELGADA.
 - B) PARED GRUESA.
- 4.- TUBO CONDUIT DE ACERO GALVANIZADO.
 - A) PARED GRUESA.
 - B) PARED DELGADA.
- 5.- DUCTO CUADRADO.
- 6.- TUBO CONDUIT DE ASBESTO-CEMENTO.
CLASE A-3 Y CLASE A-5.
- 7.- TUBOS DE ALBAÑAL.

CARACTERISTICAS Y USOS:

- 1.- TUBO CONDUIT FLEXIBLE DE PVC.

RESISTENTE A LA CORROSION, MUY FLEXIBLE, LIGERO, FACIL DE TRANSPORTAR, DE CORTAR. PRECIO BAJO, MINIMA RESISTENCIA MECANICA AL APLASTAMIENTO Y A LA PENETRACION. (SE COMPRA POR METROS).

PARA CAMBIOS DE DIRECCION A 90 GRADOS SE DISPONE DE CODOS Y PARA UNIR DOS TRAMOS DE TUBO, SE CUENTA CON COPLES, AMBOS DEL MISMO MATERIAL Y DE TODAS LAS MEDIDAS.

ESTE TIPO DE TUBERIAS. GENERALMENTE SE SUJETA A LAS CAJAS DE CONEXION INTRODUCIENDOSE LOS EXTREMOS EN LOS ORIFICIOS QUE QUEDAN AL BOTAR LOS CHIQUADORES.

SU USO SE HA GENERALIZADO EN LAS INSTALACIONES EN LAS QUE DE PREFERENCIA LA TUBERIA DEBA IR AHOGADA EN PISOS, MUROS, LOSAS, CASTILLOS, COLUMNAS, TRABES, ETC.

- 2.- TUBO CONDUIT FLEXIBLE DE ACERO.

FABRICADO A BASE DE CINTAS DE ACERO GALVANIZADO Y UNIDAS ENTRE SI A PRESION EN FORMA HELICOIDAL (SE COMPRA POR METRO).

POR SU CONSISTENCIA MECANICA Y NOTABLE FLEXIBILIDAD, PROPORCIONADA POR LOS ANILLOS DE ACERO EN FORMA HELICOIDAL, SE UTILIZA EN LA CONEXION DE MOTORES ELECTRICOS Y EN FORMA VISIBLE PARA AMORTIGUAR LAS VIBRACIONES, EVITANDO SE TRANSMITAN A LAS CAJAS DE CONEXION Y DE ESTAS A LAS CANALIZACIONES.

SE SUJETAN SUS EXTREMOS A LAS CAJAS DE CONEXION Y A LAS TAPAS DE CONEXIONES DE LOS MOTORES, POR MEDIO DE JUEGOS DE CONECTORES RECTOS Y CURVOS QUE SE REQUIERA.

3.- TUBO CONDUIT DE ACERO ESMALTADO.

PARED DELGADA: TIENE DEMASIADO DELGADA SU PARED, LO QUE IMPIDE SE LE PUEDA HACER CUERDA.

LA UNION DE TUBO A TUBO, SE REALIZA POR MEDIO DE COPLES SIN CUERDA INTERIOR QUE SON SUJETOS SOLAMENTE A PRESION, LA UNION DE LOS TUBOS A LAS CAJAS DE CONEXION SE HACEN CON JUEGOS DE CONECTORES.

PARED GRUESA: SU PARED ES LO SUFICIENTEMENTE GRUESA, TRAE DE FABRICA, CUERDA EN AMBOS EXTREMOS Y PUEDE HACERSELE EN OBRA CUANDO ASI LO REQUIERA.

COMO LA UNION DE TUBO A TUBO ES CON COPLES DE CUERDA INTERIOR Y LA UNION DE LOS TUBOS A LAS CAJAS DE CONEXION ES CON JUEGOS DE CONTRAS Y MONITORES, LA CONTINUIDAD MECANICA DE LAS CANALIZACIONES ES 100% EFECTIVA.

EN AMBAS PRESENTACIONES DE PARED DELGADA Y DE PARED GRUESA, SE FABRICA EN TRAMOS DE 3.05 M. DE LONGITUD, PARA CAMBIOS DE DIRECCION A 90°, SE DISPONE DE CODOS DE TODAS LAS MEDIDAS.

USOS: EN LOS LUGARES QUE NO SE EXPONGA A ALTAS TEMPERATURAS, HUMEDAD PERMANENTE, ELEMENTOS OXIDANTES, CORROSIVOS, ETC.

4.- TUBO CONDUIT DE ACERO GALVANIZADO.

A) PARED DELGADA.

B) PARED GRUESA.

EN SUS PRESENTACIONES DE PARED DELGADA Y PARED GRUESA REUNE LAS MISMAS

CARACTERISTICAS DE TUBO CONDUIT DE ACERO ESMALTADO A ESPESOR DE PAREDES, LONGITUD DE LOS TRAMOS, FORMA DE UNION Y SUJETACION.

EL GALVANIZADO ES POR INMERSION, QUE LE PROPORCIONA LA PROTECCION NECESARIA PARA PODER SER INSTALADOS EN LUGARES O LOCALES EXPUESTOS A LA HUMEDAD PERMANENTE, EN LOCALES CON AMBIENTES OXIDANTES O CORROSIVOS, EN CONTACTO CON ACEITES LUBRICANTES, GASOLINAS, SOLVENTES, ETC.

5.- DUCTO CUADRADO.

ESTE SE FABRICA PARA ARMARSE POR PIEZAS COMO TRAMOS RECTOS, CODOS, TEES, ADAPTADORES, CRUCES, REDUCTORES, COLGANTES, ETC.

USOS:

COMO CABEZALES EN GRANDES CONCENTRACIONES DE MEDIDORES E INTERRUPTORES COMO EN INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES. EN LAS QUE EL NUMERO Y CALIBRE DE LOS CONDUCTORES SON DE CONSIDERACION.

6.- TUBO CONDUIT DE ASBESTO-CEMENTO CLASE A-3 CLASE A-5.

SE FABRICA EN TRAMOS DE 3.95 M. LA UNION ENTRE TUBOS SE REALIZA POR MEDIO DE COPLAS DEL MISMO MATERIAL CON MUESCAS INTERIORES EN DONDE SE COLOCAN LOS ANILLOS DE HULE QUE SIRVEN DE EMPAQUE SE SELLAMIENTO.

PARA EL ACOPLAMIENTO ENTRE LOS TUBOS Y COPLAS A TRAVES DE LOS ANILLOS DE SELLAMIENTO, HAY NECESIDAD DE VALERSE DE UN LUBRICANTE ESPECIAL.

USOS:

EL USO DE ESTE TIPO DE TUBERIA SE HA GENERALIZADO EN REDES SUBTERRANEAS, DE LA COMPAÑIAS SUMINISTRADORAS DEL SERVICIO ELECTRICO A LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS DE LAS EDIFICACIONES, ETC.

SU CLASIFICACION A-3, A-5. INDICAN QUE SOPORTAN EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO 3 Y 5 ATMOSFERAS STANDAR DE PRESION, LO QUE EXPLICA LA RAZON POR LA CUAL LAS CLASES A-7, SE UTILIZAN PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

7.- TUBERIA DE ALBAÑAL.

EL USO DE ESTE TIPO DE TUBERIAS EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS MINIMO, PRACTICAMENTE SUJETO A CONDICIONES PROVISIONALES. SE UTILIZA PRINCIPALMENTE EN OBRAS EN PROCESO DE CONSTRUCCION, PROCURANDO DAR UNA PROTECCION A CONDUCTORES ELECTRICOS (ALIMENTADORES GENERALES, EXTENSIONES, ETC.), PARA DENTRO DE LO

POSIBLE, EVITAR QUE LOS AISLAMIENTOS PERMANESCAN EN CONTACTO DIRECTO CON LA HUMEDAD, CON LOS DEMAS MATERIALES EN LA OBRA NEGRA QUE PUEDEN OCACIONAR DAÑO COMO EL CEMENTO, CAL, GRAVA, VARILLA, ETC.

CAJAS DE CONEXION:

ESTA DESIGNACION INCLUYE ADEMAS DE LAS CAJAS DE CONEXION FABRICADAS INCLUSIVAMENTE PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, ALGUNAS PARA INSTALACION DE TELEFONOS Y LOS REGISTROS CONOCIDOS CONSTRUIDOS EN EL PISO. ENTRE LAS CAJAS DE CONEXION EXCLUSIVAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, PODEMOS MENCIONAR LAS SIGUIENTES:

- 1.- CAJAS DE CONEXION NEGRAS O DE ACERO ESMALTADO.
- 2.- CAJAS DE CONEXION GALVANIZADAS.
- 3.- CAJAS DE CONEXION DE PVC, CONOCIDAS COMO CAJAS DE CONEXION PLASTICAS.

FORMAS, DIMENSIONES Y USOS.

1.- CAJAS DE CONEXION TIPO CHALUPA:

SON RECTANGULARES DE APROXIMADAMENTE 6x10 CM DE BASE POR 38 MM DE PROFUNDIDAD.

USOS:

PARA INSTALARSE EN ELLAS APAGADORES, CONTACTOS, BOTONES DE TIMBRE, ETC., CUANDO EL NUMERO DE ESTOS DISPOSITIVOS INTERCAMBIABLES O UNA MEZCLA DE ELLOS NO EXCEDA DE TRES, AUNQUE SE RECOMIENDA INSTALAR SOLO DOS, PARA FACILITAR SU CONEXION CUANDO SE REQUIERA. ESTAS CAJAS DE CONEXION CHALUPA, SOLO TIENEN PERFORACIONES PARA HACER LLEGAR A ELLAS TUBERIAS DE 13 MM. DE DIAMETRO, ADEMAS DE SER LAS UNICAS QUE NO TIENEN TAPAS DEL MISMO MATERIAL.

2.- CAJAS DE CONEXION.

SON EN REALIDAD CAJAS OCTOGONALES, BASTANTE REDUCIDAS DE DIMENSIONES CONSECUENTEMENTE DE AREA UTIL INTERIOR, DE APROXIMADAMENTE 7.5 CM DE DIAMETRO Y 38 MM DE PROFUNDIDAD. SE FABRICAN CON UNA PERFORACION POR CADA DOS LADOS, UNA EN EL FONDO Y UNA QUE TRAE LA TAPA, TODAS PARA RECIBIR TUBERIAS DESDE 13 MM. DE DIAMETRO.

USOS:

POR SUS REDUCIDAS DIMENSIONES, SON UTILIZADOS GENERALMENTE CUANDO EL NUMERO DE TUBERIAS, DE CONDUCTORES Y DE EMPALMES SON MINIMOS, COMO EN EL CASO DE ARBOTANTES EN BAÑOS, EN PATIOS DE SERVICIO, ETC.

3.- CAJAS DE CONEXIONES CUADRADAS.

SE TIENEN DE DIFERENTES MEDIDAS Y SU CLASIFICACION ES DE ACUERDO AL MAYOR DIAMETRO DET. O LOS TUBOS QUE PUEDEN SER SUJETOS A ELLAS. ES ASI COMO SE CONOCEN COMO CAJAS DE CONEXION CUADRADAS DE 13, 19, 25, 32 Y 38 MM, ETC.

A) CAJAS DE CONEXION CUADRADAS DE 13 MM.

CAJAS DE 7.5x7.5 CM DE LA BASE POR 38 MM. DE PROFUNDIDAD, CON PERFORACIONES TANTO EN LOS COSTADOS COMO EN EL FONDO, PARA SUJETAR A ELLAS, UNICAMENTE TUBOS CONDUIT DE 13 MM. DE DIAMETRO.

B) CAJAS DE CONEXION CUADRADAS DE 19 MM.

TIENEN 10x10 CM DE BASE POR 38 MM DE PROFUNDIDAD, CON PERFORACIONES ALTERNADAS PARA TUBERIAS DE 13, 19, Y 25 MM. DE DIAMETRO. PARA TUBERIAS DE DIAMETROS MAYORES, SE CUENTA CON CAJAS DE CONEXION DE 32, 38 Y 51 MM. ETC., O BIEN CAJAS ESPECIALES DENTRO DE LOS CUALES SE DEBEN CONSIDERAR LOS REGISTROS DE DISTRIBUCION DE TELEFONOS CUYAS MEDIDAS COMUNMENTE UTILIZADAS SON LAS DE 20x2 CM, DE BASE POR 13 MM DE PROFUNDIDAD.

ACCESORIOS DE CONTROL.

LOS ACCESORIOS DE CONTROL PUEDEN RESUMIRSE EN FORMA POR DEMAS SENCILLA.

1.- APAGADORES SENCILLOS, APAGADORES DE TRES VIAS O DE ESCALERA, APAGADORES DE 4 VIAS O DE PASO ETC.

2.- CASO SECUNDARIO CUANDO POR ALGUNAS CIRCUNSTANCIAS SE TIENEN CONTACTOS CONTROLADOS CON APAGADOR.

3.- EN OFICINAS, COMERCIOS E INDUSTRIAS, ADEMAS DE LOS CONTROLES ANTES DESCRITOS, SE DISPONE DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS (CONOCIDOS COMO PASTILLAS), QUE SE UTILIZAN PARA CONTROLAR EL ALUMBRADO POR MEDIANAS O GRANDES AREAS A PARTIR DE LOS TABLEROS.

4.- LAS ESTACIONES DE BOTONES PARA EL CONTROL MANUAL DE MOTORES, EQUIPOS Y UNIDADES COMPLETAS.

5.- INTERRUPTORES DE PRESION DE TODO TIPO.

CONDUCTORES ELECTRICOS.

LOS CONDUCTORES ELECTRICOS SON AQUELLOS MATERIALES ELECTRICOS QUE OFRECEN POCA OPOSICION O RESISTENCIA AL PASO DE CORRIENTE ELECTRICA A TRAVES DE ELLOS.

TODOS LOS MATERIALES SON BUENOS CONDUCTORES DE ELECTRICIDAD, SIN EMBARGO

UNOS SON MEJORES QUE OTROS, PERO EL FACTOR PERMITE PARA SU ELECCION ES EL COSTO. POR ELLO QUE EL METAL QUE COMUNTE SE UTILIZA COMO CONDUCTOR ELECTRICO ES EL COBRE, POR SU BAJO COSTO DE FABRICACION Y POR SUS EXCELENTES PROPIEDADES.

DE COBRE ENCONTRAMOS UNA GRAN VARIEDAD DE CALIBRES ESTANDARIZADOS POR LOS FABRICANTES, PARA SATISFACER LAS NECESIDADES EN CUALQUIER PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS. (VER TABLA No. 1).

LA TABLA No. 1 ESTA EN BASE AL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS Y CON AISLAMIENTO TIPO TW, THW, VINANEL 900 Y VINANEL NYLON, POR LO TANTO AQUI SE INDICAN ESTOS TIPOS DE AISLAMIENTOS, SUS CARACTERISTICAS Y USOS.

ALAMBRE Y CABLE CON AISLAMIENTO TIPO TW.

CONDUCTORES DE COBRE SUAVE O RECOCIDO, CON AISLAMIENTO DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC); SE TIENE UN AISLAMIENTO TERMOPLASTICO A PRUEBA DE HUMEDAD.

USOS: EN INSTALACIONES ELECTRICAS EN EL INTERIOR DE LOCALES CON AMBIENTE HUMEDO O SECO.

CARACTERISTICAS:

- .- TENSION NORMAL 600 VOLTS.
- .- TEMPERATURA MAXIMA 60 GRADOS CENTIGRADOS.
- .- NO USARLOS A TEMPERATURAS AMBIENTE MAYOR DE 35° C.
- .- ESTE AISLAMIENTO NO PROPAGA LLAMAS.
- .- CALIBRE .- VER TABLA 2.

ALAMBRES Y CABLES CON AISLAMIENTO TIPO THW.

CONDUCTORES DE COBRE SUAVE Y RECOCIDO, CON AISLAMIENTO DE GOMA (PLASTILAC), SE TIENE UN AISLAMIENTO TERMOPLASTICO RESISTENTE AL CALOR Y LA HUMEDAD.

CARACTERISTICAS:

- .- TENSION NOMINAL 600 VOLTS.
- .- TEMPERATURA MAXIMA 60° C.
- .- NO USARLO A TEMPERATURAS AMBIENTE MAYOR DE 40° C.

.- CALIBRE (VER TABLA No. 2).

ALAMBRES Y CABLES CON AISLAMIENTO TIPO "VINANEL 900".

CONDUCTORES DE COBRE SURVE O RECOCCIDO CON AISLAMIENTO FORMADO POR DOS CAPAS TERMOPLASTICAS; LA PRIMERA ES DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) DE ALTA RIGIDEZ DIELECTRICA, GRAN CAPACIDAD TERMICA, NOTABLE FLEXIBILIDAD Y GRAN RESISTENCIA MECANICA.

ES RESISTENTE A LA HUMEDAD, AL CALOR, A LOS AGENTES QUIMICOS Y NO PROPOGA LAS LLAMAS.

USOS: PUEDE SUSTITUIR A CUALQUIERA DE LOS ALAMBRES Y CALIBRES ANTES MENCIONADOS CON UNA EFICIENCIA MAYOR.

CARACTERISTICAS:

.- TENSION NOMINAL 600 VOLTS.

.- TEMPERATURA MAXIMA.

LOCALES HUMEDOS 75°C.

LOCALES SECOS 90° C.

.- SE RECOMIENDA NO CONECTARSE A TEMPERATURA AMBIENTE DE 60° C.

.- CALIBRE (VER TABLA No. 2).

VI.2.7 REQUISITOS NECESARIOS PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS SON LOS SIGUIENTES:

1.- LOS TRAZOS RECTOS HECHOS CON REGLA, LOS CURVOS DE PREFERENCIA HECHOS CON PLANTILLA, LA LETRA TAMBIEN EJECUTADA CON PLANTILLA O LETRA DE MOLDE, LOS SIMBOLOS USADOS INCLUIDOS EN UN CUADRO CON SUS ESPECIFICACIONES COMPLETAS NO DEBE MOSTRAR INSTALACIONES SANITARIAS, DE AGUA POTABLE, NI OTRO TIPO DE INSTALACION O CORTES RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCION.

2.- LAS DIMENSIONES MINIMAS PARA LOS PLANOS SON LAS SIGUIENTES:

TIPO.	DIMENSION.
A	42X56 CM.
B	63X84 CM.
C	84X112 CM.

Y LAS ESCALAS USADAS SON 1:50, 1:100, SI LA OBRA REQUIERE OTRA ESCALA, SE USARA SIEMPRE Y CUANDO SE JUSTIFIQUE EL USO DE LA MISMA.

3.- LOS PLANOS DEBEN CONTENER ESCRITO:

- A) NOMBRE COMPLETO DEL PROPIETARIO.
- B) UBICACION CORRECTA DE LA OBRA Y CROQUIS DE LOCALIZACION.

4.- DATOS COMPLETOS DEL RESPONSABLE DE LA INSTALACION, DEBIENDO SER INGENIERO ELECTRICISTA O MECANICO ELECTRICISTA DE ACUERDO CON EL ARTICULO 210 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELECTRICA.

5.- SE INDICARA LA MARCA DE FABRICA Y TIPO DE LOS MATERIALES Y DISPOSITIVOS USADOS EN LA INSTALACION, INCLUSIVE SU NUMERO DE REGISTRO CORRESPONDIENTE. EN CASO DE MOTORES SE ANOTARAN SUS DATOS DE PLACA.

6.- PARA INSTALACIONES QUE TENGAN MAS DE DOS CIRCUITOS ES NECESARIO INDICAR UN DIAGRAMA UNIFILAR.

7.- SE INDICARA EN VISTAS FISICAS Y DIAGRAMA UNIFILAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCION Y CONTROL DE LOS MOTORES.

8.- TODOS LOS PLANOS DEBEN TENER UN CUADRADO DE DISTRIBUCION DE CARGAS POR CIRCUITOS, CONSIDERANDO UNA LARGA DE 100 WATTS COMO MINIMO PARA CADA CONTACTO EN VIVIENDAS, EDIFICIOS Y CASAS RESIDENCIALES.

9.- EN LAS CANALIZACIONES SE DEBEN INDICAR LOS DIAMETROS DE LA TUBERIA Y DIMENSIONES DE DUCTOS, CALIBRE Y NUMERO DE CONDUCTORES ALQJADOS EN CADA TRAMO INDICANDO TODA MEDIDA EN EL SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE MEDIDA.

NOTA:

EN TODOS LOS PLANOS, SOLO SE INDICAN LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS DE 19

MM. EN ADELANTE Y, EN UN LUGAR VISIBLE, PREFERENTEMENTE DEBAJO DE DONDE SE ANOTA EL NUMERO DE CAJAS DE CONEXION EMPLEADAS SE ESCRIBE. LOS DIAMETROS DE TUBERIAS NO INDICADOS SON DE 13 MM.

EJEMPLO
NOTACION.

SIGNIFICADO

4-10 TUBERIA DE 13 MM. DE DIAMETRO QUE EN ELLA VAN
4 CONDUCTORES CALIBRE #10.

19 MM. TUBERIAS DE 19 MM. DE DIAMETRO QUE EN ELLA
4-12 VAN 4 CONDUCTORES CALIBRE #12 Y 3 CONDUCTORES
3-10 CALIBRE #10.

- 10.- SE MOSTRARAN LAS PLANTAS DE QUE CONSTA LA CONSTRUCCION:
SOTANO, PLANTA BAJA, MEZANINE, PLANTA ALTA, AZOTEA MOSTRANDO LA
INSTALACION ELECTRICA ASI TAMBIEN MOSTRARA LAS TUBERIAS PARA INSTALACIONES
DE FUERZA (BOMBAS, ELEVADORES, MOTORES, ETC.) PARA TELEFONO, PARA
ANTENA DE TELEVISION Y PARA SALIDAS DE ANTENAS DE FRECUENCIA MODULADA.
- 11.- ES NECESARIO ANOTAR EL NUMERO DE CAJAS DE CONEXION A UTILIZAR EN LAS
INSTALACIONES YA QUE ESTE DATO, ES TOMADO COMO BASE PARA EL COBRO POR
DERECHOS DE REVISION DE PLANOS E INSPECCION, DE PARTE DE LA SECRETARIA DE
COMERCIO, DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD.
- 12.- INDICAR EL TANTO POR CIENTO DE DESBALANCEO ENTRE FASES, EL CUAL NO DEBE
EXCEDER DE 5.

NOTA:

PARA LO REFERENTE AL DESBALANCEO SOLO SE APLICA PARA ALIMENTACIONES
BIFASICAS A 3 HILOS (2 ϕ -3H) Y TRIFASICAS A 4 HILOS (3 ϕ -4H).

PARA EL CALCULO DEL DESBALANCEO SE PROCEDE COMO SIGUE:

- A) SUMAR LA CARGA TOTAL POR FASE.
B) COMO CASO EXPLICATIVO SE SUPONE UN SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS (3 ϕ -4H).

DESBALANCEO ENTRE FASES

$$\text{DESB. ENTRE FASES A Y B} = \frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{CARGA MENOR} \times 100}{\text{CARGA MAYOR}}$$

$$\text{DESB. ENTRE FASES B Y C} = \frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{CARGA MENOR} \times 100}{\text{CARGA MAYOR}}$$

$$\text{DESB. ENTRE FASES A Y C} = \frac{\text{CARGA MAYOR} - \text{CARGA MENOR} \times 100}{\text{CARGA MAYOR}}$$

PARA SER ACEPTADO EN LA DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD, EL RESULTADO DEBE SER MENOR DE 5. SE ANOTARA EN UN LUGAR VISIBLE, DE PREFERENCIA DEBAJO DEL CUADRO DE CARGAS INMEDIATAMENTE DESPUES DE LA DEMANDA MAXIMA APROXIMADA, LA FORMULA, LOS VALORES RESPECTIVOS Y EL TANTO POR CIENTO DE DESBALANCEO QUE RESULTA.

EJEMPLO No. 1.

CALCULAR LA CORRIENTE, CALIBRE DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS CON AISLAMIENTO TIPO TW Y DIAMETRO DE LA TUBERIA CONDUIT PARED DELGADA PARA ALOJAR LOS ALIMENTADORES GENERALES, DE UNA CASA HABITACION DE UNA PLANTA, QUE TIENE UNA CARGA TOTAL INSTALADA DE 2190 WATTS, RESULTADO DE SUMAR SOLO CARGAS PARCIALES MONOFASICAS (ALUMBRADO Y CONTACTOS).

DATOS:

$$W = 2190 \text{ WATTS.}$$

$$E_n = 127.5 \text{ WATTS.}$$

SOLUCION:

COMO SON SOLO CARGAS MONOFASICAS Y LA SUMA TOTAL NO SOBREPASA EL VALOR DE 4000 WATTS, EL SISTEMA ESCOGIDO DEBE SER MONOFASICO A DOS HILOS (10-2H), POR TANTO SE TIENE:

$$W = EN I \cos \phi$$

$$I = \frac{W}{EN \cos \phi}$$

CUANDO NO SE DA EL FACTOR DE POTENCIA (E.p.) O $\cos \phi$ COMO DATO, SE SUPONE UN VALOR QUE NORMALMENTE VARIA DE 0.85 A 0.90 YA QUE EN NINGUN CASO LA CARGA TOTAL INSTALADA ES PURAMENTE RESPECTIVA.

$$I = \frac{W}{EN \cos \phi} = \frac{2190}{127.5 \times 0.85}$$

COMO EN NINGUNA INSTALACION ELECTRICA SE UTILIZA LA CARGA TOTAL INSTALADA EN FORMA SIMULTANEA. ES APLICABLE UN FACTOR DE UTILIZACION F.U. O FACTOR DE DEMANDA F.D., QUE VARIA DE 0.6 A 0.9 (DEL 60 AL 90%) PARA ESTE CASO SE CONSIDERA UN FACTOR DE UTILIZACION (F.U.) DE 0.8.

$$IC = 20.21 \times 0.8 = 16.17$$

PARA UNA CORRIENTE DE 16.17 AMPERS, SE NECESITAN CONDUCTORES ELECTRICOS CON AISLAMIENTO TIPO TW CALIBRE #12 QUE TRANSPORTA HASTA 20 AMPERS EN CONDICIONES NORMALES. (VER TABLA No. 2).

DOS CONDUCTORES CALIBRE No. 12 (ALAMBRE), OCUPAN UNA AREA TOTAL DE 21.28 MM² SEGUN LA TABLA No. 1.

TOMANDO EN CONSIDERACION EL FACTOR DE RELLENO EN LOS TUBOS DE CONDUIT (40% DE SU AREA INTERIOR SEGUN TABLA No. 4). DOS CONDUCTORES CALIBRE #12 DEBEN ALOJARSE EN TUBERIA CONDUIT PARED DELGADA DE 13 MM. DE DIAMETRO YA QUE DE ESTA PUEDEN OCUPARSE (HASTA 78 MM²).

TABLA No. 1

CALIBRE	DIAMETRO	AREA DEL COBRE	DIAMETRO TOTAL CON AISLAMIENTO		
A.W.G.	DEL COBRE	MM ² .	CM.	TW, THW	
O	EN MM.			VINANEL	
M.C.M.				VINANEL 900	
ALAMBRES				NYLON	
12	1.63	2.08	4098	3.25	2.74

12	2.05	3.30	6502	3.68	3.17
10	2.59	5.27	10380	4.22	3.96
8	3.26	8.35	16443	5.72	5.19
CABLES:					
14	1.84	2.66	5238	3.48	2.96
12	2.32	4.23	8328	3.96	3.44
10	2.95	6.83	13465	4.57	4.32
8	3.71	10.81	21296	6.15	5.64
6	3.91	12.00	23654	7.92	6.60
4	5.89	27.24	53677	9.14	8.38
2	7.42	43.24	85185	10.67	9.91
0	9.47	70.43	138758	13.54	12.54
00	10.64	88.91	175162	14.70	13.71
000	11.94	111.97	220580	16.00	15.00
0000	13.41	141.23	278237	17.48	16.40
250	14.61	167.65	330261	19.50	18.24
300	16.00	201.06	396088	20.90	19.63
400	18.49	268.51	528970	23.40	22.12
500	20.65	334.91	659777	25.60	24.28

CAPACIDAD DE CORRIENTE PROMEDIO DE LOS CONDUCTORES DE 1 A 3 EN TUBO CONDUIT (TODO HILOS DE FASE) Y A LA INTEMPERIE.

TABLA No. 2 CABLE TIPO AISLAMIENTO A LA INTEMPERIE.

A.W.G.O M.C.	TW	TWH	VINANEL-NYLON VINANEL 900	TW	VINANEL-NYLON 900 TWH
14	15	25	25	20	30
12	20	30	30	25	40
10	30	40	40	40	25
8	40	50	50	55	70
6	55	70	70	80	100
4	70	90	90	105	135
2	95	120	120	140	180
0	125	155	155	196	245
00	145	185	185	225	285
000	165	210	210	260	330
250	215	270	270	340	425

300	240	300	300	375	480
350	260	325	325	420	530
400	280	260	360	455	575
500	320	405	405	515	660

FACTORES DE CORRECCION POR TEMPERATURA AMBIENTE MAYOR DE 30° C.

GRADOS CENTIGRADOS MULTIPLIQUESE LA CAPACIDAD POR LOS SIG. FACTORES.

40	NO SE	0.88	0.90
45	USA A	NO A	0.85
50	MAS DE	MAS DE	0.80
55	35	40	0.74

FACTORES POR AGRUPAMIENTO.

DE 4 A 6 CONDUCTORES 80%

DE 7 A 20 CONDUCTORES 70%

DE 21 A 30 CONDUCTORES 60%

TABLA No. 3 RESISTENCIA QUIMICA Y PESO DE LOS CONDUCTORES.

CALIBRE A.W.G.	RESISTENCIA OHMS/KM	PESO EN KG/KM CON AISLAMIENTO	
O M.C.M (ALAMBRE)	A 20° C.	VINANEL 900 THW TW	VINANEL NYLON
14	8.28	27	23
12	5.21	40	35
10	3.28	56	50
8	2.06	99	91
CABLE:			
14	8.45	30	25
12	5.31	43	38
8	2.06	105	98
6	1.29	170	148
4	0.81	250	237
2	0.51	380	362
0	0.32	600	568
00	0.26	740	706
000	0.20	915	877
0000	0.16	1134	1094
250	0.14	1352	1295
300	0.11	1600	1539
400	0.09	2095	2026
500	0.07	2584	2509

DIAMETRO Y AREAS INTERIORES DE TUBOS CONDUIT Y DUCTOS CUADRADOS

TABLA No. 4

DIAMETROS NOMINALES PULG.	MM	AREAS INTERIORES EN MM ²		PARED 40%	GRUESA 100%
		PARED 40%	DELGADA 100%		
1/2	13	78	196	96	240
3/4	19	142	356	158	392
1	25	240	551	250	624
1 1/16	32	390	980	422	1056
1 1/2	38	532	1330	570	1424
2	51	874	2185	926	2316
2 1/2	64	---	---	1376	3440
3	76	---	---	2116	5290
4	102	---	---	3575	8938
2 1/2x2 1/2	55 x 65	---	---	1638	4096
4x4	100x100	---	---	4000	10000
6x6	150x150	---	---	9000	22500

CAIDAS DE TENSION MAXIMAS PERMITIDAS SEGUN EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.

TABLA No. 5

SISTEMA	TENSIONES		
ALUMBRADO 3% ALIMENTADORES PRINCIPALES 1%	127.5	220	400
	1.21	2.2	---
CIRCUITOS DERIVADOS 2%, ALIMENTADORES 4%	2.54	4.4	---
PRINCIPALES 3% CIRCUITOS DERIVADOS 1%	---	6.6	4.4
	---	2.2	13.2

VI.28. INSTALACIONES ESPECIALES.

ASENSORES Y MOTOCARGAS:

TOMANDO EN CONSIDERACION EL ACTUAL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCION EN NUESTRO PAIS, TANTO EN LO QUE SE REFIERE A EDIFICIOS COMERCIALES COMO EDIFICIOS DE DEPARTAMENTOS, INDUSTRIALES, Y DE HOSPITALES, EL USO DE ELEVADORES DE PASAJEROS, DE LA CARGA, DE SERVICIO MIXTO Y ESCALERAS ELECTRICAS ES DE GRAN IMPORTANCIA. TOMANDO EN CONSIDERACION EL TIPO DE EDIFICIO, LA UBICACION DEL MISMO Y DATOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO, ES POSIBLE DETERMINAR, EN FORMA BASTANTE APROXIMADA, EL NUMERO DE UNIDADES CON SUS CORRESPONDIENTES CARACTERISTICAS PARA DAR UN BUEN SERVICIO. SE ENTIENDE POR BUEN SERVICIO AQUEL QUE PROPORCIONA UN GRUPO DE ELEVADORES MEDIANTE LOS CUALES SE OBTIENE UN INTERVALO (TIEMPO QUE TRANSCURRE DESDE EL MOMENTO EN QUE SE HACE UNA LLAMADA HASTA EL

MOMENTO QUE ES ATENDIDA) MAXIMO DE 30 A 45 SEG. Y UN TIEMPO VACIADO DE LA POBLACION TOTAL DEL EDIFICIO, EL CUAL, DE ACUERDO CON LA PRACTICA, DEBE FUNCIONAR ENTRE 40 Y 50 MINUTOS.

LOS DATOS CONSTRUCTIVOS QUE SON NECESARIOS PARA LA DETERMINACION DEL TIPO Y NUMERO DE UNIDADES MAS ADECUADAS SON; APARTE DE LAS ANTES MENCIONADAS: AREA RENTABLE DE CADA PISO, NUMERO TOTAL DE PISOS, ALTURA DE CADA PISO, EL AREA RENTABLE TIENE POR OBJETO DETERMINAR EN FORMA APROXIMADA LA POBLACION PROBABLE DEL EDIFICIO, TOMANDO EN CONSIDERACION QUE UNA PERSONA OCUPA UN ESPACIO DE APROXIMADAMENTE OCHO METRO.

OTRO FACTOR NO MENOS IMPORTANTE QUE LOS ANTERIORES Y QUE DETERMINA O PERMITE DETERMINAR EL NUMERO DE UNIDADES CON SUS CORRESPONDIENTES CARACTERISTICAS POR INSTALARSE EN UN EDIFICIO, ES EL ASPECTO ECONOMICO, PUES AUN CUANDO DE UN ESTUDIO DE TRANSITO SE OBTUBIERA UN TIPO DETERMINADO DE ELEVADORES CON CARACTERISTICAS ESPECIALES, ESTA PODRAN VALERSE PARA OBTENER RESULTADOS MENOS SATISFACTORIOS QUE SE TRADUCIRIAN EN REDUCCION DE PRESION.

LOS REQUISITOS QUE SE NECESITAN, EN FORMA GENERAL, LOS TIPOS DE COMBINACIONES MAS COMUNES DE CAPACIDADES CON VELOCIDADES, MOSTRANDO TAMBIEN TODAS LAS DIMENSIONES QUE EL PROYECTISTA DEBE CONSIDERAR EN UN EDIFICIO DETERMINADO PARA PREVEER EL ESPACIO QUE EL O LOS ELEVADORES REQUIERAN. SE INDICA, ADEMAS LA ALTURA QUE ES NECESARIO COLOCAR LA CASETA DE MAQUINAS Y, AL DE ESTA MISMA. LAS REACCIONES QUE ORIGINA EL EQUIPO SUSPENDIDO, CABE HACER NOTAR QUE ESTAS REACCIONES ESTAN DOBLADAS POR IMPACTO.

TRATANDOSE DE ELVADORES DE CARGA, ESTOS PUEDEN SELECCIONARSE TOMANDO EN CONSIDERACION EL PESO Y VOLUMEN DE LA MERCANCIA O BULTOS QUE SE DESEEN MANEJAR. LA ELECCION DE LOS ACCESORIOS DE LOS ELEVADORES DE CARGA TAMBIEN DEPENDE DEL ASPECTO ECONOMICO.

ES CONVENIENTE RECORDAR QUE, EN VIRTUD DE LA CANTIDAD DE ACCESORIOS EN QUE EL INTERIOR DEL CUBO SE INSTALAN, PARA CADA TIPO DE ELEVADOR, DEBE EVITARSE EL PASO A TRAVES DEL MISMO DE TUBERIAS DE AGUA, VAPOR O SIMILARES, PUES RESTAN ESPACIO Y PUEDEN OCASIONAR DISMINUCION DE LOS CLAROS NECESARIOS ENTRE PARTES MOVILES Y ELEMENTOS AJENOS AL ELEVADOR. PARA LA FIJACION DE LOS CUALES VAN COLOCADOS LOS RIELES GUIA, DEBEN PREVEERSE TRABES DE CONCRETO O VIGUETAS DE ACERO.

ESCALERAS ELECTRICAS:

LA INFORMACION RELATIVA A ESCALERAS ELECTRICAS ESENCIALMENTE CONSISTE DEL

CLARO LIBRE QUE DEBE DEJARSE PARA QUE EL EXTREMO INFERIOR DE LA ESTRUCTURA DE LA ESCALERA Y EL EXTREMO SUPERIOR DE LA MISMA, PUEDAN COLOCARSE SOBRE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO SIN TROPEZAR CON NINGUNA TRABE. LAS REACCIONES, TANTO DE LAS TRABES SUPERIOR COMO LA INFERIOR, QUE ORIGINA AL PESO DE LA ESCALERA COMPLETA Y LA CARGA VIVA. SE CALCULAN PARA CADA CASO DEPENDIENDO DEL TAMAÑO DE LA ESCALERA Y SU ALTURA.

LAS ESCALERAS ELECTRICAS PUEDEN UTILIZARSE INDISTINTAMENTE PARA ALMACENES DE ROPA, OFICINAS PARA BANCOS, ESTACIONES TERMINALES DE AUTOBUSES Y FERROCARRILES Y, EN FIN, TODOS AQUELLOS EDIFICIOS DE GRAN EXTENSION EN LOS CUALES SE REQUIERA EL TRANSPORTE VERTICAL, DE CADA PISO.

VI.3 INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO.

VI.3.1 ASPECTOS GENERALES.

LA SELECCION DE UN DETERMINADO SISTEMA PARA APLICARLO A CIERTOS LOCALES O EDIFICIOS ES UNA DECISION MUY CRITICA CON LA QUE TIENE QUE ENFRENTARSE EL INGENIERO. DE ESTA DECISION DEPENDE LA SATISFACCION DEL CLIENTE Y DEL OCUPANTE, ASI COMO LA CONVENIENCIA O ADAPTACION DEL SISTEMA AL EDIFICIO AL QUE SIRVE. DEBEN ANALIZARSE, SELECCIONARSE Y COORDINARSE MUCHOS FACTORES. LAS CONSIDERACIONES MAS IMPORTANTES SON EL ASPECTO ECONOMICO Y LOS DESEOS QUE REALIZA LA INVERSION.

EL CLIENTE Y LA FINALIDAD:

EXISTE GRAN DIFERENCIA ENTRE EL CLIENTE QUE SOLO PIENSA EN EL CONFORT DE LA REFRIGERACION EN UNA HABITACION O PEQUEÑO ESTABLECIMIENTO, Y EL QUE SE CONSTRUYE UN MONUMENTAL EDIFICIO QUE SE SINTETIZA UN CONCEPTO INTEGRADO ENTRE SU ESTRUCTURA Y SU AMBIENTE, YA SEA ARQUITECTONICO, ACUSTICO O DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE. EL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE COMPUESTO PROPORCIONA UN AMBIENTE DE TEMPERATURA, HUMEDAD, MOVIMIENTO DE AIRE, LIMPIEZA, VENTILACION Y CONDICIONES ACUSTICAS, TODO LO QUE NO SEA ESQUINA NO PUEDE CONSIDERARSE VERDADERAMENTE COMO UN ACONDICIONAMIENTO DE AIRE. POR ESTO EL SISTEMA DE QUE SE TRATE DEBE IDENTIFICARSE CON LA FUNCION A DESARROLLAR, LO MISMO SI SE TRATA DE CALEFACCION REFRIGERACION, CONTROL DE LA HUMEDAD O ACONDICIONAMIENTO DE AIRE COMPUESTO.

DEBE EXISTIR UNA COMPLETA ADAPTACION ENTRE EL SISTEMA Y EL EDIFICIO DE FORMA QUE TODO SE PRODUZCA CON NORMALIDAD, TANTO AL NEUTRALIZAR LAS GANANCIAS DE CALOR, COMO AL COMPENSAR SUS PERDIDAS.

FACTORES ECONOMICOS:

ESTAS CONDICIONES AFECTAN NO SOLO AL EQUIPO EN PARTICULAR, SI NO AL SISTEMA COMPLETO QUE SE OFRECE AL CLIENTE. LOS FACTORES ECONOMICOS SON LOS MAS IMPORTANTES Y SE DERIVAN DEL DESEO Y DE LA CAPACIDAD DEL MISMO PARA REALIZAR UNA INVERSION EN UNA INSTALACION QUE TIENE QUE PROPORCIONAR UN MINIMO O MAXIMO BENEFICIO. DEBE ESTABLECER SI EL PROYECTO ES UNA INVERSION RAPIDAMENTE AMORTIZABLE, UNA REVENTA O UNA INVERSION A LARGO PLAZO. EL INVERSOR PUEDE BUSCAR UN PRECIO DE COMPRA BAJO, UN EQUILIBRIO ENTRE EL BAJO PRECIO DE COMPRA Y DE LOS MENORES GASTOS DE FUNCIONAMIENTO, O DE UNA FORMA MAS RIGUROSA LA SOLUCION MAS BARATA EN PRECIO DE COMPRA Y EN GASTOS DE EXPLOTACION. POR ENCIMA DE TODO, LO QUE INTERESARA AL QUE REALIZA LA INVERSION SERA UN REENBOLSO PROVECHOSO DE SU INVERSION.

EL PROBLEMA:

PARA REALIZAR CON EXITO EL ACONDICIONAMIENTO DE UN ESPACIO O UN EDIFICIO COMPLETO, EL INGENIERO PROYECTISTA DEBE CONSIDERAR EN PRIMER LUGAR UNA DEFINICION CORRECTA DEL PROBLEMA, DEBE SER CAPAZ DE PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO QUE ESTA ESTUDIANDO, DADAS LAS CONDICIONES EXTERNAS Y LA CARGA INTERNA, EL SISTEMA DEBE INTEGRARSE DENTRO DEL EDIFICIO AL CUAL SIRVE, EL SISTEMA DEBE SATISFACER A LA CARGA TERMICA INSTANTANEA MAXIMA Y SER CAPAZ DE TRABAJAR EN CONDICIONES DE CARGA PARCIAL.

EL DICTAMEN GENERAL DEBE CONSIDERAR:

- 1.- CAPACIDAD FINANCIERA DEL INVERSOR, Y OBJETO DE LA INVERSION.
- 2.- ESPACIO (LOCAL) O EDIFICIO.
 - A) OBJETO.
 - B) SITUACION.
 - C) ORIENTACION Y FORMA.
- 3.- CONCURRENCIA DE LAS CONDICIONES EXTERNAS, DE:
 - A) TEMPERATURA.
 - B) HUMEDAD.
 - C) VIENTO.
 - D) EXPOSICION AL SOL O A OTRAS FUENTES DE CALOR.
 - E) SOMBRAS.

4.- DIVERSIDAD DE LA CARGA INTERNA.

- A) OCUPANTE.
- B) ILUMINACION.
- C) OTRAS FUENTES DE CALOR.

5.- CAPACIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO DE GANANCIAS TERMICAS.

6.- NECESIDAD Y CAPACIDAD DE PRECALENTAMIENTO.

7.- ASPECTOS FISICOS DEL ESPACIO DE UN EDIFICIO AL QUE HA DE ADAPTARSE.

- A) EQUIPO.
- B) SISTEMA.
- C) FUNCIONAMIENTO EQUILIBRADO CON CARGA PARCIAL.

8.- CONCEPTO DEL CLIENTE EN CUENTO AL AMBIENTE DESEADO.

INTEGRACION:

CADA ESPACIO (LOCAL) O EDIFICIO PRESENTA UN PROBLEMA PARTICULAR QUE HAY QUE RESOLVER. NO EXISTE UNA SOLUCION UNIVERSAL EN LA SELECCION DE UN SISTEMA, INCLUSO DESPUES DE HABERSE DEFINIDO, DE HABER EVALUACION SUS CIRCUNSTANCIAS FISICAS Y DE HABER ESTABLECIDO LAS NECESIDADES EN CUANTO A CALEFACCION Y REFRIGERACION.

EL INGENIERO PROYECTISTA DEBE HABER APRECIADO LA ESTRUCTURA, SU CONDUCTA EN CUANTO A SU CAPACIDAD TERMICA Y LA RESPUESTA QUE, DE ACUERDO CON ELLA, VA A TENER EL SISTEMA. DEBE COMPRENDER ITERACCION ENTRE EL ESPACIO O EDIFICIO ACONDICIONADO Y LAS CARGAS TERMICAS INTERNAS, ASI COMO LA COMPENSACION DE ESTAS CARGAS A TRAVES DEL SISTEMA. DEBE LLEGAR A LA CONCLUSION DE QUE EL EQUIPO, LOS ELEMENTOS DE CONTROL Y EL EDIFICIO FORMAN UN CONJUNTO INVISIBLE CUYA ACCION DEBE COORDINARSE PARA CONSEGUIR EL EXITO DE LA INSTALACION.

VI.3.2 EL ESPACIO Y EL EDIFICIO.

OCUPANTES:

LAS DISTINTAS APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTOS DE AIRE DESTINADOS AL CONFOR HUMANO PUEDE DIVIDIRSE EN DOS GRANDES GRUPOS EN RELACION CON LA FUNCION QUE VAN A DESARROLLAR SUS OCUPANTES, ESTA FUNCION PUEDE SER SIMPLE O MULTIPLE.

OCUPANTES QUE REALIZAN UNA MISMA ACTIVIDAD:

PUEDE TRATARSE DE INDIVIDUOS AISLADOS O DE GRUPOS HUMANOS QUE VAN A REALIZAR UNA MISMA ACTIVIDAD DE TRABAJO, ORACION, DESCANSO O DIVERSION, LA

CARACTERÍSTICA PREDOMINANTE ES LA EXISTENCIA DE UNA SOLA ZONA DE CONTROL AMBIENTAL. EN ESTE CASO SE INCLUYE UNA HABITACION, RESIDENCIA O UNA GRAN ZONA LIBRE CON O SIN PARTICIONES. LA ZONA GRANDE PUEDE SER UN ESPACIO DESTINADO A OFICINAS, RESTAURANTE, SALON DE BELLESA, ETC., SITUADA A VECES EN UN PEQUEÑO EDIFICIO INDIVIDUAL.

EN ESTA EXPLICACION EL TERMINO CARGA SIGNIFICA CARGA TERMICA DE GANANCIA O PERDIDA DE CALOR TRANSMITIDA AL EDIFICIO O DESDE ESTE, INCLUYENDO EN EL SU CONTENIDO. UNA ESTRUCTURA MAYOR PUEDE SER UNA IGLESIA, TEATRO, AUDITORIO O PABELLON. LA CARACTERISTICA PRINCIPAL ES UN EDIFICIO CON UNO O MAS ESPACIOS LIBRES Y GRANDES QUE CONSTITUYEN LA SUPERFICIE MAYOR DE LA ZONA QUE SE VA A CONDICIONAR.

OCUPANTES QUE REALIZAN VARIAS ACTIVIDADES:

NOS REFERIMOS A UN GRUPO HUMANO QUE SE HA RECOGIDO EN UN EDIFICIO DE VARIOS PISOS Y BARIAS HABITACIONES PARA REALIZAR ACTIVIDADES DISTINTAS.

ESTOS EDIFICIOS PUEDEN TENER UN OBJETO UNICO:

VENTA DE COMBUSTIBLES, GRANDES ALMACENES, BIBLIOTECAS, MUSEOS, LABORATORIO DE INVESTIGACIONES, ESCUELAS, FABRICA, ETC. GENERALMENTE ESTOS EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS SUELEN SER HOTELES, APARTAMENTOS, EDIFICIOS DE OFICINAS, ETC.

LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE ESTAS ISNTALACIONES ES LA MULTIPLICIDAD DE ZONAS AMBIENTALES SERVIDAS POR UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE SIMPLE O MULTIPLE, PREFERENTEMENTE DEL TIPO DE CENTRAL, AL AUMENTAR EL TAMAÑO Y EL NUMERO DE CENTRALES, DENTRO DE UN MISMO SISTEMA, LOS ELEMENTOS DE ACONDICIONAMIENTO SE PUEDEN AGRUPAR EN UNA O MAS PLANTAS.

CARGA TERMICA:

CUANDO UN INGENIERO SE ENFRENTA CON UN EDIFICIO YA CONSTRUIDO, POCO PUEDE HACER PARA MODIFICAR SU ESTRUCTURA, TANTO PARA REDUCIR LA CARGA TERMICA COMO PARA ADAPTARSE A UN SISTEMA ADECUADO. EXISTE POR LO TANTO, CIERTAS CIRCUNSTANCIAS QUE LIMITAN SU ACTUACION. SI SE TRATA DE UN EDIFICIO, SE DISPONE DE MAS LIBERTAD PARA TRABAJAR EN EQUIPO PUEDEN DISEÑAR UNA ESTRUCTURA ACEPTABLE Y AGRADABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA ARQUITECTONICO Y ACUSTICO, SIN PERDER DE VISTA LA POSIBLE REDUCCION EN LA CARGA DE ACONDICIONAMIENTO, EN ESTE CASO ES FUNDAMENTAL QUE EL EDIFICIO TENGA UNA ORIENTACION ADECUADA EN LO QUE RESPECTA A LA EXPOSICION SOLAS Y A LAS SOMBRAS INTERNAS O EXTERNAS. HABRA QUE TENER EN CUENTA EN EL ESPACIO NECESARIO PARA QUE EL EQUIPO DE ACONDICIONAMIENTO Y PARA LA TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE LOS EFECTOS DE REFRIGERACION Y CALEFACCION.

A TITULO DE ORIENTACION, DIREMOS QUE LA GANANCIA DE CALOR POR RADIACION SOLAR A TRAVES DE 15 M. DE CRISTAL EN LA CARA OESTE DE UN EDIFICIO NECESITA APROXIMADAMENTE 3,000 FRIGORIAS/HORA, MIENTRAS QUE SI EL CRISTAL ESTA EN LA PARED NORTE, SOLAMENTE NECESITA 300 FRIGORIAS/HORA. EN ESTRUCTURA EXTERNA DEL EDIFICIO Y CONDICIONES QUE LO RODEAN.

UN EDIFICIO, RESPECTO AL PROYECTO, ES UN RECINTO QUE CONTIENE CALOR, SI SE REQUIEREN MANTENER UNAS CONDICIONES DE CONFORT EN SU INTERIOR, SE NECESITA UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE QUE MANTENGA ESTAS CONDICIONES INDEPENDIEMENTE DE LAS ESTACIONES DEL AÑO O DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS EXTERIORES LAS CONSIDERACIONES RELACIONADAS CON LA CONSTRUCCION EXTERIOR DE UN EDIFICIO SON: PAREDES DELGADAS O MUROS MASIVOS, Y SUPERFICIES ACRISTALADAS PARCIALES O TOTALES. OTRAS CONSIDERACIONES SON: SOMBRAS SOBRE MUROS Y CRISTALES, ORIENTACION DEL EDIFICIO PREDOMINIO DE ZONAS INTERIORES O PERIFERICAS Y APLICACION DE SISTEMAS UNIZONA O MULTIZONA.

ESTAS CONDICIONES SERVIRAN PARA VALORAR LA INFLUENCIA EXTERIOR A LA CARGA DE ACONDICIONAMIENTO Y A LA SIMULTANEIDAD DE TEMPERATURA, HUMEDAD, VIENTO Y RADIACION SOLAR. TODAS ELLAS CONSTITUYEN LAS CONDICIONES EXTERNAS DE UN PROYECTO.

ELEMENTOS INTERIORES:

LA SELECCION DE LAS CONDICIONES EXTERNAS PARA UN LOCAL O EDIFICIO DETERMINA LA CARGA TERMICA CON LA QUE TENDRA QUE ENFRENTARSE EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO. EL COMPORTAMIENTO DE ESTA CARGA TERMICA SE DETERMINA POR EL FACTOR DE DIVERSIDAD QUE PUEDE APLICARSE A LOS OCUPANTES, ILUMINACION Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO CAPAZ DE PRODUCIR CALOR O DE ELIMINARLO. CUANTO MAS PEQUEÑO ES EL ESPACIO, MENOR SERA LA DIVERSIDAD; UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO APLICADO A UN SOLO ESPACIO TENDRA EN CUENTA LA CARGA INSTANTANEA. SIN EMBARGO, AL AUMENTAR EL TAMAÑO, LAS NECESIDADES DE REFRIGERACION AUMENTAN Y SE PUEDE APLICAR UN FACTOR DE DIVERSIDAD MAS GRANDE. EN LA MAYORIA DE LOS CASOS DEBE CONSIDERARSE LA POSIBILIDAD DE APLICAR EL PRINCIPIO DE ALMACENAMIENTO TERMICO O UN EFECTO DE PRECALENTAMIENTO CON OBJETO DE REDUCIR LA CARGA DE ACONDICIONAMIENTO O EL TAMAÑO DEL EQUIPO ACONDICIONADOR. NO NOS CANSAREMOS DE INSISTIR EN QUE EL PASO FUNDAMENTAL PARA SELECCIONAR UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE ES LA CORRECTA VALORACION DE LA CARGA TERMICA. PARA REALIZAR ESTO ES PRECISO HACER UN ANALISIS DEL EDIFICIO.

CARGA PARCIAL:

CONSECUENCIA DE ESTA VALORACION DE LA CARGA TERMICA ES LA APRECIACION DEL

COMPORTAMIENTO DE ESTA CARGA EN CONDICIONES PARCIALES, ES DECIR, POSIBLES VARIACIONES DE LA CARGA INTERNA. VARIACIONES CLIMATICAS, REACCION DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO, ETC. LA CAPACIDAD TERMICA DE LA ESTRUCTURA EXTERIOR. Y LA POROSIDAD DE LA MISMA PUEDE TENER UNA GRAN INFLUENCIA EN LOS MAXIMOS Y MINIMOS DE LAS CURVAS QUE REPRESENTAN LAS VARIACIONES DIARIAS DE LA CARGA. AUNQUE UN SISTEMA SE HAYA ESTABLECIDO PARA AFRONTAR UNA SITUACION, PARTICULAR, DEBERA TENER SIEMPRE CIERTA FLEXIBILIDAD. CUANDO ESTO SE CONSIGA, LA CARGA. LA ESTRUCTURA EXTERIOR DEL EDIFICIO DE ACONDICIONAMIENTO CONSTITUIRAN UN SISTEMA COMPLETO CAPAZ DE REGULAR EL AMBIENTE EN EL ESPACIO ACONDICIONADO.

ESPACIO NECESARIO PARA EL EQUIPO Y SISTEMA:

EL EQUIPO DE ACONDICIONAMIENTO, Y LOS ELEMENTOS AUXILIARES NECESITAN ESPACIO PARA SU INSTALACION. LA INDUSTRIA ESTA CONSTANTEMENTE INVESTIGANDO PARA REDUCIR EL VOLUMEN DE EQUIPO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SUS COSTOS, AL OBJETO DE PRODUCIR LA MISMA CAPACIDAD FRIGORIFICA Y DE CALFACCION POR MEDIO DE INVERSIONES CADA VEZ MAS PEQUEÑAS. HASTA QUE EN ESTE CAMPO NO SE PRODUZCA UNA TRANSFORMACION RADICAL, EN ESTE MOMENTO TODO LO QUE SIGNIFIQUE PROPORCIONAR UN CONFORT, EXIGIRA UN ESPACIO.

UNIDADES AUTONOMAS:

ESTAS NECESIDADES DE ESPACIO PUEDEN SER SUFICIENTEMENTE PEQUEÑAS COMO PARA RESOLVER EL PROBLEMA POR MEDIO DE UN APARATO DE VENTANA O DE UNA UNIDAD AUTONOMA QUE PUEDA ESTABLECERSE EN EL INTERIOR DEL PROPIO ESPACIO QUE SE ACONDICIONA. EN AMBOS CASOS LO QUE SE HA HECHO ES CONSEGUIR LA MINIATURIZACION DE UNA CENTRAL DE ACONDICIONAMIENTO DE PEQUEÑA CAPACIDAD. ESTAS UNIDADES AUTONOMAS CONTIENEN TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS DEL SISTEMA REUNIDOS EN UN MUEBLE INDEPENDIENTE. EL ESPACIO NECESARIO PARA INSTALAR ESTAS UNIDADES AFECTA DIRECTAMENTE AL ESPACIO ACONDICIONADO: NO OBSTANTE PUEDE HABER CASOS EN QUE ESTAS UNIDADES SE PUEDEN COLOCAR EN EL EXTERIOR.

CENTRALES:

SI SE QUIERE INSTALAR UN SISTEMA GRANDE A BASE DE UNA UNIDAD CENTRAL. HABRA NECESIDAD DE OCUPAR UN ESPACIO SUFICIENTE PARA LA MAQUINARIA. LOS MEDIOS REFRIGERANTES Y CALEFACTORES NECESITAN ESPACIO PARA SER TRASMITIDOS Y DISTRIBUIDOS A LAS ZONAS QUE VAN A SER ACONDICIONADAS EN LAS QUE SE PRODUCE LA CESION AL ESPACIO DE LOS EFECTOS DE ENFRIAMIENTO Y CALFACCION.

POR LO TANTO, DEBE HACER UN CIRCUITO DE AIRE DESDE LA ENTRADA DE AIRE EXTERIOR, ATRAVES DEL ACONDICIONADOR Y ATRAVES DE LOS DUCTOS, HASTA LLEGAR A

LAS UNIDADES TERMINALES DENTRO DE LAS ZONAS ACONDICIONADAS. EXISTIRAN EQUIPOS DE REFRIGERACION Y CALDERAS, TUBERIAS DE INTERCONEXION A LAS UNIDADES DE VENTILACION, Y EN ALGUNOS SISTEMAS A LAS UNIDADES TERMINALES. EXCEPTO EN LOS SISTEMAS EN QUE EL ACONDICIONADOR DISPONGA DE UNIDADES TERMINALES EN LOS LOCALES ACONDICIONADOS. EL ESPACIO NECESARIO PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA SERA EXTERIOR A LAS ZONAS ACONDICIONADAS.

BASES DEL PROYECTO:

EL PROYECTISTA DEBE APRECIAR LO MAS CORRECTAMENTE LAS CONDICIONES DEL EDIFICIO O ESPACIO ACONDICIONADO. DEBE DEFINIR EL PROBLEMA. DEBE VALORAR LAS CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO. CONDICIONES CLIMATICAS Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR INTERNO. LA VALORIZACION DE LA CARGA MAXIMA. EL COMPORTAMIENTO DE ESTA CARGA EN CONDICIONES PARCIALES, Y LA CAPACIDAD TERMICA DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO. SERAN LOS ELEMENTOS DECISIVOS PARA LA ELECCION DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ADECUADO.

VI.3.3 .SELECCION DEL SISTEMA.

ECONOMIA:

HABIENDO SEÑALADO LOS ASPECTOS FISICOS MAS IMPORTANTES RELACIONADOS CON EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO, ES PRECISO HACER UN BREVE REPASO DE LAS DIVERSAS CIRCUNSTANCIAS QUE PUEDEN INFLUIR EN LA CORRECTA ELECCION DE UN SISTEMA. ESTOS SON: (1) LA ESPERA A ALANZAR, (2) LA CONSECUICION DE UNAS CONDICIONES AMBIENTALES, (3) LA FLEXIBILIDAD DE LOS CONTROLES, Y (4) SU IDEA EN CUANTO A LAS LIMITACIONES IMPUESTAS POR LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO.

PONIENDO EN CLARO ESTOS ASPECTOS, SE TENDRAN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UNA BASE DE COLABORACION ENTRE EL CLIENTE, EL ARQUITECTO E INGENIERO PROYECTISTA.

EL COMPRADOR:

EN TODO CASO, EL PROYECTISTA DEBE CONSIDERAR NO SOLAMENTE UNA SERIE DE CONSIDERACIONES TECNICAS. SI NO TAMBIEN LOS DESEOS DEL CLIENTE EN EL ASPECTO FINANCIERO DE LA CUESTION. PUEDE DARSE EL CASO DE QUE QUIERA LO MEJOR SIN PREOCUPARSE DE LOS GAS'OS.

LA INVERSION:

EL ASPECTO DE LA ECONOMIA DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO LA LONGEVIDAD DEL EQUIPO Y DE SUS ELEMENTOS AUXILIARES, ESTO ES, LA CUANTIA Y EL TIEMPO DE AMORTIZACION. LAS CONSECUENCIAS DE ELLO APARECEN EN CUANTO SE REALIZA UN

ANALISIS DEL COSTE Y GASTOS DE EXPLOTACION.

PRECIO DEL COSTE:

EL PRECIO DEL COSTE DEPENDE DE TODOS LOS ELEMENTOS DE MATERIAL Y MANO DE OBRA QUE NECESITA LA INSTALACION. TODOS ESTOS ELEMENTOS DEBEN PONDERARSE PARA LLEGAR A UNA ELECCION DEL SISTEMA.

GASTOS DE EXPLOTACION:

DEPENDE DEL CONSUMO DE ENERGIA, YA SEA ELECTRICA, DE VAPOR O DE CUALQUIER OTRA CLASE, QUE ES LO QUE CONSTITUYE LA PARTE PRINCIPAL DE LOS GASTOS DE EXPLOTACION. EXISTE OTRO FACTOR DE MANTENIMIENTO QUE CONSISTE EL PERSONAL OPERARIO Y LA PUESTA A PUNTO DE LOS SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE, FILTROS Y OTROS MATERIALES.

RENTABILIDAD DE LA INVERSION:

PARA UN ANALISIS FINAL, LO MAS INTERESANTE PARA EL CLIENTE SON LAS VENTAJAS QUE PRODUCEN ESTA INVERSION, ESTE ANALISIS DETERMINARA SI EL DINERO QUE CUESTA UN PROYECTO VA A SER INVERTIDO PROVECHOSAMENTE. PUEDE SERVIR PARA DETERMINAR SI LA INVERSION EN AIRE ACONDICIONADO ES RENTABLE EN COMPARACION CON OTROS TIPOS DE INVERSION.

ANALISIS DEL PRESUPUESTO:

AL REALIZAR LAS PRIMERAS ETAPAS DEL PRESUPUESTO DEBERAN ADMITIRSE UNOS VALORES APROXIMADOS BASADOS EN LA EXPERIENCIA EN CUANTO A LA CARGA TERMICA Y EL COSTE DE DISTINTOS SISTEMAS, ESTE PROCEDIMIENTO PROPORCIONA UNA BASE Y AFECTA A LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA INVERSION, ESTABLECIDO CON FACILIDAD SI EL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE CONSTITUYE UNA INVERSION JUSTIFICADA COMO LAS VENTAJAS DE UNA INVERSION SERAN DISTINTAS PARA CADA SISTEMA, COMO LO SERA TAMBIEN LA DURACION DEL MISMO, Y EL TIEMPO NECESARIO PARA CANCELAR ESTA INVERSION, SERA PRECISO HACER DOS O MAS ANALISIS PARA DETERMINAR ENTRE VARIOS SISTEMAS LA CUAL CONSTITUYE LA MEJOR OPCION.

VI.3.4 CONDICIONES AMBIENTALES.

TEMPERATURA Y HUMEDAD:

EN UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DESTINADO AL CONFORT HUMANO, EL REQUISITO MAS IMPORTANTE ES EL CONTROL DE LA TEMPERATURA, QUEDANDO A SEGUNDO

TERNIMO EL CONTROL DE LA HUMEDAD, TODOS LOS SISTEMAS DEBERN SUFICIENTE FACILIDAD PARA REALIZAR ESTA REGULACION DE LA TEMPERATURA. EN CUANTO A LA HUMEDAD, LA CAPACIDAD DE TOLERANCIA DEL CUERPO HUMANO ES BASTANTE AMPLIA.

LIMPIEZA DEL AIRE:

PUEDE HABER MUCHAS VARIANTES EN CUANTO A LA LIMPIEZA DEL AIRE, Y DEPENDERAN DE LA SITUACION DE LA INSTALACION, DE LA MOLESTIA QUE PUEDA PRODUCIR AL CLIENTE, DE LOS GASTOS QUE PUEDA EXIGIR ESTA LIMPIEZA. EN CUANTO A ESTO ULTIMO HABRA QUE TENER EN CUENTA EL GASTO INICIAL Y EL GASTO DE EXPLOTACION. PUEDE SER NECESARIO UN CONTROL DE OLORES Y UNA ACCION BACTERICIDA; EN ALGUNOS CASOS ESTOS ULTIMOS ES DE ABSOLUTA NECESIDAD. EL AIRE DEBE ESTAR LIMPIO.

MOVIMIENTO DEL AIRE:

EN CUALQUIER SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE SERA NECESARIA UNA CAPACIDAD DE REFRIGERACION, DE CALEFACCION Y DE LIMPIEZA DEL AIRE, PERO SI NO SE REALIZA UNA DISTRIBUCION CORRECTA Y UN MOVIMIENTO EFICAZ DEL AIRE, NO SE HABRA CUMPLIDO EL OBJETIVO DEL ACONDICIONAMIENTO. EL MOVIMIENTO DEL AIRE DEPENDE DE LA CANTIDAD QUE CIRCUA Y DE LA DIRECCION EN LA CUAL SE LANZA; AMBOS SE DETERMINAN POR EL TIPO DE DISTRIBUCION DE AIRE QUE SE UTILICE. EL MOVIMIENTO DEL AIRE CONDUCE DE UNA FORMA DEFINITIVA A LA SENSACION DE APRECIACION DEL CONFORT.

ACUSTICA:

APARTE DEL TRABAJO QUE REALIZA LA MAQUINARIA DE ACONDICIONAMIENTO SE CONVIERTE EN ENERGIA SONORA. ESTA ENERGIA, AL ALCANZAR LAS ZONAS ACONDICIONADAS, PUEDE CONTRIBUIR A FORMAR UN RUIDO DESEABLE DE FORMA QUE LLEGUE A DAR UNA SENSACION DE SILENCIO PRODUCTA POR EL MISMO RUIDO. POR OTRA PARTE, TAMBIEN PUEDE DAR LA SENSACION DE UN RUIDO MOLESTO, EL PROYECTISTA DEBE VALORAR LA SITUACION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA EN RELACION CON LOS LOCALES QUE RODEAN AL MISMO, LA MASA DEL EDIFICIO, EL ESPACIO ACONDICIONADO, Y LA SITUACION DEL EDIFICIO (CIUDAD INDUSTRIAL O CAMPO SILENCIOSO), Y CON ESTOS DATOS ESTABLECER EL NIVEL DE RUIDO DESEADO EN EL ESPACIO ACONDICIONADO. ESTO FORMA PARTE DEL CONJUNTO AMBIENTAL DE CONFORT.

PARA CONSEGUIR ESTE OBJETIVO ESTABLECERSE UNA COLABORACION ENTRE EL CLIENTE Y EL EQUIPO QUE CONSTRUYEN EL ARQUITECTO Y EL INGENIERO. DEBE ADAPTARSE AL EDIFICIO UN PROYECTO ADECUADO, HACERSE UNA DISTRIBUCION DE LOS ESPACIOS ACUSTICAMENTE CRITICOS, Y LA COLOCACION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA ACUSTICAMENTE ADECUADOS. EL EQUIPO DE TRABAJO DEBE ESTAR AL CORRIENTE DE LA

DE LA VALORACION DE ESTOS NIVELES DE SONIDO DENTRO DE CADA ESPACIO ACONDICIONADO.

NECESIDADES DE CONTROL:

LA ELECCION DE UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DEPENDE DE LAS CARACTERISTICAS NATURALES Y CONDUCTA DE LA CARGA TERMICA EN CONDICIONES PARCIALES.

NATURALEZA DE LA CARGA TERMICA:

ES NECESARIO DETERMINAR SI LA CARGA ES PREDOMINANTEMENTE SENSIBLE O LATENTE, CONCENTRADA O DISPERSA, UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA O VARIABLE EN CADA ZONA. CONSTANTE O VARIABLE, TODOS ESTOS FACTORES CONducIRAN A LA DECISION DE ESTABLECER UN SISTEMA UNIZONA. ESTAS CONSIDERACIONES SON NECESARIAS PARA SELECCIONAR EL SISTEMA Y LOS ELEMENTOS DE CONTROL ENCARGADOS DE MANTENER LAS CONDICIONES DESEADAS EN CARGA PARCIAL. ESTO SIGNIFICA TAMBIEN LA NECESIDAD DE UN CONTROL DE MUCHA PRECISION, O CON MARGENES DE TOLERANCIA AMPLIOS.

ESTRUCTURAS EFICIENTES O NUEVAS:

EXISTE UNA DIFERENCIA ENTRE LOS SISTEMAS QUE SE PUEDE APLICAR A EDIFICIOS EXISTENTES O A LOS DE NUEVA CONSTRUCCION. EN EDIFICIOS EXISTENTES PUEDEN ESTAR CUBIERTAS LAS NECESIDADES DE VENTILACION, CALEFACCION, LO CUAL QUIERE DECIR QUE EL SISTEMA QUE SE VA A AÑADIR SERA SOLAMENTE DE REFRIGERACION, ADAPTANDO ESTE A LOS ELEMENTOS QUE YA EXISTEN PARA CREAR UN SISTEMA COMPLETO DE ACONDICIONAMIENTO. QUE SE TENGAN QUE ELEGIR TENDRAN QUE LIMITARSE AL FUNCIONAMIENTO EN FORMA CENTRALIZADA Y A VECES SISTEMAS QUE SE PUEDAN APLICAR INDIVIDUALMENTE A LOCALES O A PISOS SEPARADOS.

EN LOS EDIFICIOS NUEVOS O EN AQUELLOS DONDE LOS SISTEMAS DE CALEFACCION VAN A SER DESMONTADOS, LAS ZONAS EXTERIORES PUEDEN TRATARSE POR MEDIO DE SISTEMAS COMPLETOS DE ACONDICIONAMIENTO EN LAS ZONAS EXTERIORES SE PUEDEN ESTABLECER SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO PROYECTADOS ESPECIFICAMENTE PARA HACER FRENTE A LAS VARIACIONES PERIFERICAS DE CARGA TERMICA, EN ZONAS INTERIORES SE PUEDEN APLICAR MUCHOS TIPOS DE SISTEMAS SEGUN EL TIPO DE CONSTRUCCION, EMPLEO Y CARGA TERMICA.

DETERMINADOS LOS ASPECTOS ECONOMICOS DEL PROYECTO, ESTO ES, LA GANANCIA PRODUCIDA POR LA INVERSION, LAS NECESIDADES QUE DETERMINAN LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y SU CONTROL, EL INGENIERO PUEDE PASAR FACILMENTE A LA ELECCION DEL SISTEMA.

VI.3.5 SISTEMAS UTILIZABLES.

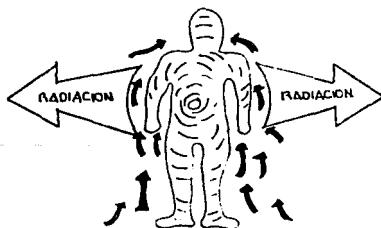
VAMOS A PRESENTAR AQUI LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES QUE AFECTAN A LA VARIEDAD DE SISTEMAS UTILIZABLES.

OBJETO:

EL OBJETO ES UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE ES PROPORCIONAR UN AMBIENTE CONFORTABLE AL OCUPANTE DE UN EDIFICIO, RESIDENCIAL, PUBLICO, MEDICO, FABRIL O DE OFICINAS, TAMBIEN PUEDE SER PARA UN NUMERO DE OCUPANTES TRANSITORIOS EN UN ESTABLECIMIENTO COMERCIAL COMO UNOS GRANDES ALMACENES, UNA BOLERA, SALON DE BELLEZA, RESTAURANTE U OTRO. PUEDEN SERLO TAMBIEN PARA UN CONJUNTO DE OCUPANTES REUNIDOS EN UN ESPACIO AMPLIO COMO UNA IGLESIA, TEATRO, AUDITORIO, ETC. EL AMBIENTE CONFORTABLE ES EL RESULTADO DE UN CONTROL SIMULTANEO DE HUMEDAD, TEMPERATURA, LIMPIEZA Y DISTRIBUCION DEL AIRE EN LA VECINDAD DE LOS OCUPANTES, INCLUYENDO TAMBIEN UN NIVEL ACUSTICO ADECUADO.

LOS MEDIOS DECISIVOS PARA CONducIR EL AMBIENTE CONFORTABLE SON: EL AIRE, Y LAS SUPERFICIES QUE RODEAN AL OCUPANTE. TANTO EL UNO COMO LAS OTRAS, RECIBEN EL CALOR PRODUCIDO POR EL METABOLISMO DEL OCUPANTE. (FIG. A)

AIRE AMBIENTE CON TEMPERATURA RELATIVA
MOVIMIENTO Y LIMPIEZA CORRECTOS.



EVAPORACION Y CONVECCION

FIGURA "A"

EL AIRE CIRCULA ALREDEDOR DEL OCUPANTE Y DE LAS SUPERFICIES, TAMBIEN EL OCUPANTE INTERCAMBIA CALOR RADIANTE CON MUCHAS SUPERFICIES. EL AIRE SE PONE EN MOVIMIENTO DENTRO DE UN DETERMINADO ESPACIO, BIEN DETERMINANTE O POR MOVIMIENTO FORZADO.

EL MOVIMIENTO DEL AIRE POR MEDIO DEL CALOR SE PRODUCE POR ENCIMA DE LOS CONECTORES DE CALEFACCION A LO LARGO DE LOS PANELES DE REFRIGERACION Y CALEFACCION QUE SE COLOCAN EN LAS PAREDES QUE RODEAN EL ESPACIO ACONDICIONADO.

EL MOVIMIENTO FORZADO DEL AIRE PUEDE OBTENERSE POR IMPULSION A TRAVES DE UN DIFUSOR SITUADO EN UNA PARED O UNIDAD MEZCLADORA.

EL AIRE LLEGA A LOS DIFUSORES A TRAVES DE CONDUCTOS DESDE UN ACONDICIONADOR DONDE SUFRE UNA LIMPIEZA Y PASA A TRAVES DE ACONDICIONADORES DE CALOR POR CUYO INTERIOR CIRCULAN LOS MEDIOS O AGENTES DE CALEFACCION O REFRIGERACION. ALGUNAS UNIDADES TERMINALES DE INDUCCION, SITUADAS DENTRO DE UNA HABITACION, TIENEN SERPENTINES SECUNDARIOS QUE PROPORCIONAN UNSUPLEMENTO DE FRIO O DE CALOR. EJEMPLOS DE ESTOS MEDIOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE ENFRIAMIENTO SON LOS REFRIGERANTES DE EXPANSION DIRECTA, EL AGUA FRIA Y LAS SALMUERAS. LOS MEDIOS DE CALEFACCION SUELEN SER VAPOR, AGUA CALIENTE, GAS, O ELECTRICIDAD.

LA TEMPERATURA DE LAS SUPERFICIES QUE RODEAN AL OCUPANTE ESTA SUJETAS A LAS TEMPERATURAS QUE PREDOMINAN EN EL EXTERIOR O EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO. LA TEMPERATURA DE ESTAS SUPERFICIES PUEDE MODIFICARSE POR MEDIO DE PANELES TERMICOS QUE SE COLOCAN EN EL TECHO, PAREDES O SUELO. L) MEDIOS SECUNDARIOS QUE CIRCULAN POR ESTOS PANELES SUELEN SER AGUA FRIA O CALIENTE. PARA EL SUMINISTRO DE ESTOS MEDIOS EXISTEN CALDERAS O SISTEMAS DE REFRIGERACION COMPLETOS CON SUS SISTEMAS DE TUBERIAS.

TIPOS DE SISTEMAS:

LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE SE DIVIDEN EN 4 TIPOS BASICOS QUE SE DIFERENCIAN DE LA FORMA DE OBTENER EL ENFRIAMIENTO O CALEFACCION DEL ESPACIO QUE SE ACONDICIONA, AL AIRE QUE RODEA AL OCUPANTE ES EL MEDIO ULTIMO QUE SE ACONDICIONA; EN ALGUNOS SISTEMAS, LA MAYOR PARTE DEL EFECTO TERMICO ES RADIANTE.

LOS TIPOS BASICOS SON:

- A) EXPANSION DIRECTA.
- B) SISTEMAS TODO-AGUA.
- C) SISTEMAS TODO-AIRE.
- D) SISTEMAS AIRE-AGUA.

BOMBA DE CALOR:

UNA UNIDAD AUTOMATICA SITUADA EN EL ESPACIO ACONDICIONADO, O PROXIMO A EL CON TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA PRODUCIR EL ENFRIAMIENTO DEL AIRE, ES UN SISTEMA REFRIGERANTE DIRECTO O DE EXPANSION DIRECTA (DX) (FIG. B) LA

CALEFACCION PUEDE ESTAR INCLUIDA EN LA UNIDAD O SEPARADA.

UNIDAD AUTONOMA CONDENSADOR VENTILADOR-SERPENTIN

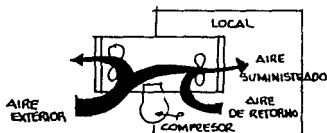
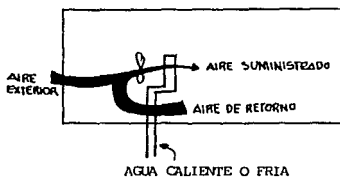


FIG. B SISTEMA DE EXPANSION DIRECTA (DX).

EL MEDIO ENFRIADOR (AGUA FRIA O SALMUERA, EN VEZ DE REFRIGERANTE DIRECTO) PUEDE SUMINISTRARSE DESDE UNA FUENTE ALEJADA Y SE HACE CIRCULAR POR LOS SERPENTINES DE UNA UNIDAD TERMINAL. EN EL INVIERNO EL MEDIO DE CALEFACCION ES AGUA CALIENTE. UN SISTEMA DE ESTE TIPO RECIBE EL NOMBRE DE SISTEMA TODO-AGUA VER (FIG. C).

UNIDAD VENTILADOR-SERPENTIN



DESDE UNA PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO.

FIG. C SISTEMA TODO-AGUA.

CUANDO LA UNIDAD DETRATAMIENTO DE AIRE ESTA ALEJADA DEL ESPACIO QUE SE ACONDICIONA Y MONTADA EN FORMA CENTRAL, LO UNICO QUE LLEGA AL ESPACIO ACONDICIONADO ES EL AIRE, QUE CIRCULA POR UN SISTEMA DE CONDUCTOS, Y QUE SIRVE LO MISMO PARA REFRIGERAR QUE PARA CALEFACCION; RECIBE EL NOMBRE DE SISTEMA TODO-AIRE (FIG.D)

APARATOS DE ESTACION CENTRAL SITUADOS EN OTRO LOCAL.



FIG. D SISTEMA TODO-AIRE.

CUANDO EL SISTEMA ESTA CONSTITUIDO DE FORMA QUE LA PLANTA DE REFRIGERACION Y LA UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE ESTAN SEPARADAS DEL ESPACIO QUE SE ACONDICIONA, EN ENFRIAMIENTO O CALEFACCION SE VE AFECTADO EN UNA PARTE INFIMA POR EL AIRE IMPULSADO, Y LA MAYOR PARTE DE LA CARGA GRAVITA SOBRE UNA UNIDAD DE INDUCCION O RADIADOR POR LOS QUE SIRCUA AGUA FRIA O CALIENTE: RECIBE EL NOMBRE DE SISTEMA AIRE-AGUA (FIG. F).

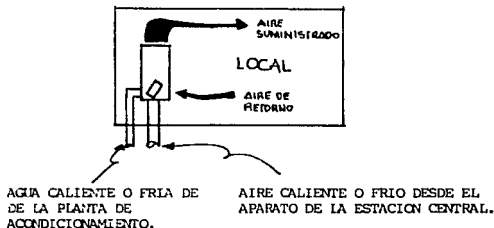


FIG. F SISTEMA AIRE-AGUA.

VI.3.6 SISTEMAS Y SUS APLICACIONES.

SISTEMAS DE EXPANSION DIRECTA:

EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ES UNA UNIDAD DE EXPANSION DIRECTA DE ACONDICIONAMIENTO EN VERANO, FORMANDO UNA PEQUEÑA UNIDAD DE HABITACION (FIG. G). LAS UNIDADES AUTONOMAS ENCUENTRAN SU APLICACION EN LAS HABITACIONES PEQUEÑAS O GRANDES Y ZONAS SEGREGADAS. ESTOS ESPACIOS PUEDEN ORIENTARSE PARA SERVIR A UN SOLO OCUPANTE O A UN GRUPO DE ELLOS. TAMBIEN SE INSTALAN ESTAS UNIDADES EN RESIDENCIAS PARTICULARES, OFICINAS, ESTACIONAMIENTOS COMERCIALES O

O GRUPOS DE OFICINAS QUE CONSTITUYEN ZONAS INDIVIDUALES.

TABLA A-1 COMPONENTES DE UN SISTEMA.

CIRCUITO DE AIRE	FUNCION QUE REALIZAN
1.-TOMA DE AIRE EXTERIOR (PERSIANAS, COMPUERTAS).	AIRE PARA VENTILACION Y REFRIGERACION EN LAS ESTACIONES INTERMEDIAS.
2.- BATERIA DE PRECALENTAMIENTO	CALIENTA EL AIRE.
3.- TOMA DE AIRE DE RETORNO (PERSIANAS).	ENTRADA DE AIRE DE RETORNO O RECIRCULADO.
5.- BATERIA DE ENFRIAMIENTO (LAVADOR POR PULVERIZACION, O BATERIA DE FRIO POR EXPANCIION DIRECTA, AGUA SALMUERA CON O SIN PULVERIZADORES).	ENFRIA Y SECA EL AIRE (LAVADO DEL AIRE CON PULVERIZADORES).
6.- BATERIA DE CALEFACCION	CALIENTE EN INVIERNO Y PRODUCE UN CALDEO DEL AIRE A EFECTOS DE REGULARIZACION DE HUMEDAD.
7.- HUMECTADOR	HUMEDECE EL AIRE.
8.- VENTILADOR	PROPULSION DEL AIRE.
9.- CONDUCTOS	DISTRIBUCION DEL AIRE A LAS DISTINTAS ZONAS
10.- REJILLAS	DISTRIBUCION DE AIRE DENTRO DE CADA ESPACIO ACONDICIONADO.
11.- UNIDAD TERMINAL	UNIDAD DE IMPULSION DE AIRE QUE PUEDE TENER CAMARA DE MEZCLA, SERPENTIN ENFRIADOR, Y/O BATERIA DE CALDEO, TRATAMIENTO ACUSTICO Y BOLA DE IMPULSION.
CIRCUITO REFRIGERANTE:	
12.- APARATO DE REFRIGERACION (COMPRESOR, CONDENSADOR, ENFRIADOR Y TUBERIAS).	ELEMENTO ENFRIADOR.
CIRCUITO DE AGUA:	
13.- BOMBA	PROPULSION DE AGUA O SALMUERA.
14.- TUBERIA DE AGUA	CIRCULACION DEL AGUA O SALMUERA ENTRE LOS INTERCAMBIADORES.
15.- TORRE DE ENFRIAMIENTO	ENFRIAMIENTO DEL AGUA DEL CONDENSADOR.
CIRCUITO DE CALEFACCION:	
16.- CALDERAS Y ACCESORIOS	PRODUCE VAPOR O AGUA CALIENTE.

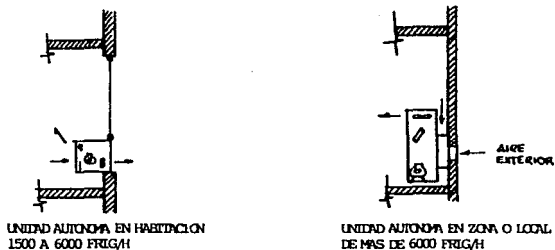


FIG. G SISTEMA DE REFRIGERACION DE EXPANSION DIRECTA.

EL SISTEMA TODO-AGUA DE UNIDADES BATERIA VENTILADOR MANTIENE EL ASPECTO DEL ACONDICIONADOR INDIVIDUAL, MIENTRAS POR OTRO LADO APROXIMA AL SISTEMA CENTRAL (FIG. H)

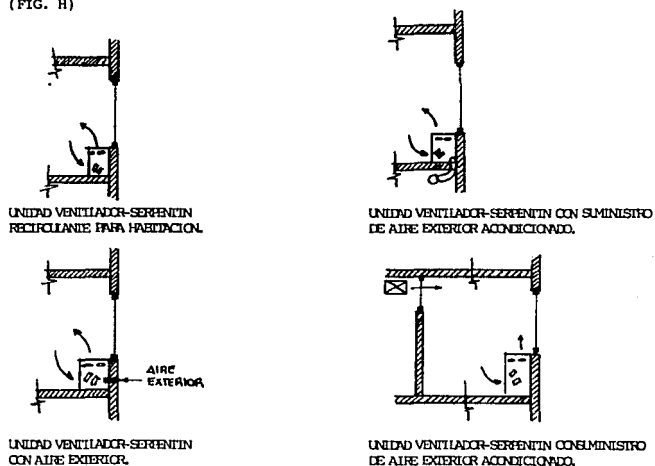


FIG. H UNIDADES VENTILADOR-SERPIENTIN DE HABITACION.

CADA UNIDAD DE ESTE TIPO CONTIENEN ELEMENTOS DESIGNADOS CON LOS NUMEROS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Y 10 DE LA TABLA A-1, EL AIRE EXTERIOR SE INTRODUCE A TRAVES DE LA PARED, EN CADA UNIDAD. CADA DE ESTAS UNIDADES ESTA COMBINADA CON UNA CENTRAL O VARIAS CENTRALES DONDE SE SITUA LA MAQUINARIA DESIGNADA CON EL NUMERO 12, CON LA EDICION DE LOS ELEMENTOS 13, 14 Y 15, SE REALIZA EL ENFRIAMIENTO DEL AGUA. LA TEMPERATURA DE LA HABITACION SE CONTROLA POR MEDIO DE UNA VALVULA DE AGUA SITUADA EN LA BATERIA DE LA UNIDAD "FAN-COIL" (BATERIA-VENTILADOR). EL SISTEMA TODO-AGUA DE BATERIA-VENTILADOR PUEDE CONVERTIRSE EN UN SISTEMA AIRE-AGUA, CENTRALIZANDO EL SUMINISTRO DE AIRE VENTILACION. DE ESTA FORMA SE ELIMINA LA ENTRADA DE AIRE EXTERIOR EN CADA UNA DE LAS UNIDADES, Y SE REUNEN EN UN SISTEMA CENTRAL,, EL AIRE SE EXPULSA EN LOS MISMOS "FAN COIL" O DIRECTAMENTE EN LA HABITACION POR MEDIO DE UN SISTEMA DE CONDUCTOS CON BOCAS DE IMPULSION DISTINTAS. EL APARATO DE VENTILACION CENTRAL CONTIENE LOS ELEMENTOS 1, 2, Y 4 (LOS 6 Y 7 SON DISCRECIONALES). NO SUELE UTILIZARSE SISTEMA DE RETORNO DE AIRE. LA BATERIA DE RECALENTAMIENTO DE AIRE SIRVE PARA LA CALEFACCION DEL AIRE DE VENTILACION EN LAS ESTACIONES INTERMEDIAS DEL AÑO. DURANTE EL VERANO E INVIERNO, TANTO LA REFRIGERACION COMO LA CALEFACCION SE REALIZAN POR MEDIO DE LAS UNIDADES BATERIA-VENTILADOR.

ESTOS SISTEMAS SON APLICABLES EN LOS EDIFICIOS DE MUCHAS HABITACIONES, COMO MOTELES, OFICINAS DE FABRICAS Y PEQUEÑOS CENTROS MEDICOS.

LAS VARIANTES DEL SISTEMA AIRE-AGUA SE PUEDE UTILIZAR CUANDO POR RAZONES ARQUITECTONICAS NO SE QUIEREN REALIZAR ESTA ABERTURAS DE VENTILACION EN LA PARED, PERO SE NECESITA UNA VENTILACION CONTROLADA, COMO OCURRE EN LAS OFICINAS O APARTAMENTOS.

SISTEMA TODO-AIRE:

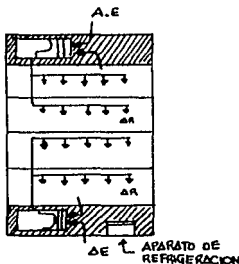
LOS SISTEMAS DE CENTRAL SON CONVENCIONALES TODO-AIRE SON UNA FORMA DEL SISTEMA DE RECALENTAMIENTO Y LAS CONDICIONES DEL ESPACIO ACONDICIONADO SE MANTIENE POR DISTINTAS COMBINACIONES PARA LAS VARIACIONES DE CARGA.

CONTROL DE CAUDAL:

UNA MANERA DE COMPENSAR LAS VARIACIONES DE CARGA ES POR REGULACION DEL CAUDAL DE AIRE FRIO (FIG 1) ESTO ES, SIN ESTABLECER NINGUNA COMBINACION ESPECIAL PARA LAS VARIACIONES DE CARGA DEL LOCAL. ESTE SISTEMA TODO-AIRE, DE CAUDAL VARIABLE CUANDO TIENE APLICACIONES LIMITADAS, YA QUE SOLAMENTE ES POSIBLE CUANDO LA VARIACION EN MENOR DEL 20%. SI LA VARIACION DEL CAUDAL DEL AIRE FUERA SUPERIOR AL 20%, EL MOVIMIENTO DEL AIRE EN EL INTERIOR DEL LOCAL

PODRIA CONVERTIRSE EN MOLESTO.

SI UNA BOCA DE IMPULSION PUEDE MANTENER EL MOVIMIENTO DEL AIRE, EN EL ESPACIO, INDEPENDIEMENTE DEL CAUDAL DE AIRE EMPLEADO, LAS APLICACIONES DEL SISTEMA PUEDE SER MAS AMPLIA AL SER MAYOR LA VARIACION DE CAUDAL QUE PUEDE OBTENERSE. EN TAL CASO PUEDE APLICARSE EL SISTEMA DE TEMPERATURA CONSTANTE Y CAUDAL VARIABLE.



A.E. AIRE EXTERIOR.
A.R. AIRE RECIRCULADO.

FIG. I SISTEMAS TODO-AIRE CON CONTROL DE CAUDAL.

EN EL SISTEMA DUAL-CONDUIT O CONDUCTO DUAL TODO-AIRE, HAY DOS CORRIENTES DE AIRE. UNA ESTA FRÍA Y VARIA DE VOLUMEN PARA COMPENSAR LAS VARIACIONES DE CARGA INTERNA Y SOLAR. LA OTRA CORRIENTE ES FRÍA EN VERANO Y CALIENTE EN INVIERNO Y DE TEMPERATURA VARIABLE PARA COMPENSAR LAS VARIACIONES DE CARGA DE TRANSMISION POR LA PAREDES. SE TRATA, POR LO TANTO, DE UN SISTEMA TODO-AIRE QUE TIENE CIERTA SEMEJANZA CON EL SISTEMA AGUA-AIRE DE INDUCCION QUE SE HA EXPLICADO EN ESTE CAPITULO.

CONTROL MEDIANTE BYPASS:

OTRA MANERA DE COMPENSAR LAS VARIACIONES DE CARGA ES REDUCIR LA CANTIDAD DE AIRE ENFRIADO, PERO MANTENIENDO CONSTANTE EL CAUDAL DE AIRE QUE SUMINISTRA AL LOCAL, INCLUYENDO AIRE RECIRCULADO PROCEDENTE DEL LOCAL ACONDICIONADO. ESTE ES EL SISTEMA CONVENCIONAL DE CONTROL DE AIRE ENFRIADO Y DE BYPASS (FIG. J) QUE ES UNA VARIABLE DEL SISTEMA DE CAUDAL CONSTANTE Y TEMPERATURA VARIABLE. EL SISTEMA MULTIZONA DE UN SOLO VENTILADOR Y UN SOLO SISTEMA DE CONDUCTOS PUEDE SER, ALA VEZ, UN SISTEMA BYPASS.

ESTE AIRE DE BYPASS PUEDE PROCEDER DE LA CENTRAL O DE LA UNIDAD BATERIA-VENTILADOR SITUADA EN LA HABITACION. EL SISTEMA EN QUE UNA CENTRAL SUMINISTRA

AIRE DESHUMECTADO A UN CIERTO NUMERO DE VENTILADORES SITUADOS EN DIFERENTES PISOS DE UN EDIFICIO, SE CONSIDERA TAMBIEN COMO SISTEMA DE BYPASS.

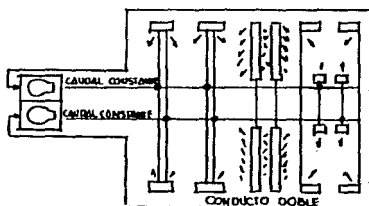


FIG. J SISTEMAS DE BYPASS TODO-AIRE.

LOS VENTILADORES RECOGEN EL AIRE ENFRIADO Y LO MEZCLAN CON AIRE RECIRCULADO (DE BYPASS) EN LA PROPORCIÓN NECESARIA PARA COMPENSAR LA CARGA VARIABLE. EL AIRE DE BYPASS SE UTILIZA CON FRECUENCIA PARA PROPORCIONAR UN INCREMENTO EN EL AIRE SUMINISTRADO.

CONTROL DEL RECALENTAMIENTO:

LA COMBINACIÓN UTILIZADA PARA HACER FRENTE A LA CARGA REDUCIDA PUEDE MODIFICARSE MEDIANTE EL EMPLEO DE RECALENTAMIENTO EN EL ACONDICIONADOR O EN LA UNIDAD TERMINAL. COMO EN UN SISTEMA DE INDUCCIÓN DE CAUDAL CONSTANTE, O EN EL INTERIOR DE LAS BOCAS DE IMPULSION. (FIG. K).

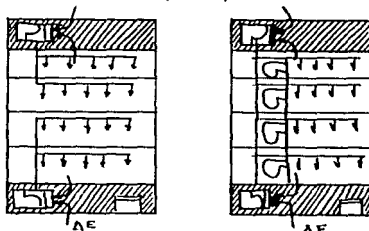


FIG. K SISTEMAS DE RECALENTAMIENTO, TODO-AIRE.

EL RECALENTAMIENTO EN EL ACONDICIONADOR PUEDE REALIZARSE POR MEDIO DE UNA

BATERIA DE CALEFACCION SITUADA EN EL CONDUCTO CORRESPONDIENTE A UNA ZONA, EN UNA CENTRAL MULTIZONA, O EN EL CONDUCTO DE CALEFACCION DE UN SISTEMA DE DOBLE CONDUCTO.

EL SISTEMA DE CONTROL MULTIZONA (FIG. L) ES UNA VARIANTE DEL SISTEMA DE BYPASS Y RECALENTAMIENTO. DOS BATERIAS DE ENFRIAMIENTO Y CALEFACCION INSTALADAS EN PARALELO, FUNCIONAN EN FORMA QUE EL AIRE FRIO SE MEZCLE EN LAS PROPORCIONES ADECUADAS CON AIRE RECIRCULADO QUE PASA POR LA BATERIA DE CALEFACCION; EL AIRE RECIRCULADO PUEDE CALENTARSE (RECALENTAMIENTO) O NO (BYPASS). LAS MEZCLAS DE AIRE PROPORCIONA POR MEDIO DE CONDUCTOS SEPARADOS A CADA UNA DE LAS ZONAS. LOS TERMOSTATOS SITUADOS EN ESTAS ZONAS CONTROLAN LAS PERSIANAS MEZCLADORAS.

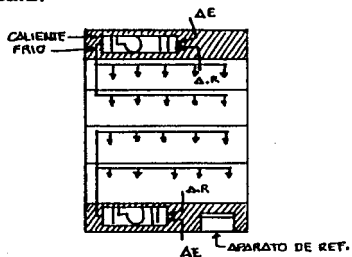


FIG. L

EL SISTEMA TODO-AIRE DE DOBLE CONDUCTO "DUALDUCT" (FIG. M) ENVIA A LAS UNIDADES TERMINALES MEZCLADORAS EL AIRE PROCEDENTE DE DOS CONDUCTORES POR LO QUE CIRCULA A DOS TEMPERATURAS DISTINTAS; UNA CORRIENTE DE AIRE ES FRIA Y LA OTRA CALIENTE. LA UNIDAD MEZCLADORA ESTABLECE LA PROPORCION DE AIRE FRIO Y CALIENTE EN RESPUESTA A UN TERMOSTATO SITUADO EN EL CORRESPONDIENTE LOCAL O ZONA.

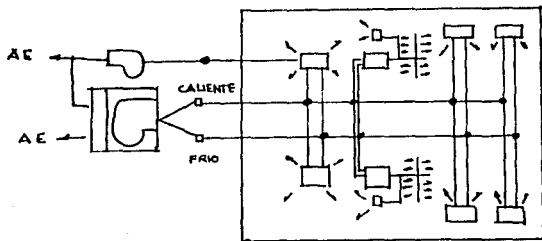


FIG. M SISTEMAS DE DOBLE CONDUCTO, TODO-AIRE.

LOS SISTEMAS TODO-AIRE, QUE SE EXTIENDE DESDE EL SISTEMA CONVENCIONAL DE BYPASS HASTA LA UNIDAD DE INDUCCION CON RECALENTAMIENTO O RECALENTAMIENTO POR ZONA, SISTEMA DE UN CONDUCTOR MULTIZONA, SISTEMA DUAL-CONDUIT (CONDUCTO DUAL) Y DE DOBLE CONDUCTO DUAL-DUCT, TIENE MUCHAS APLICACIONES. PUEDEN APLICARSE A EDIFICIOS DE VARIOS PISOS, EDIFICIOS DESTINADOS A UN SOLO OBJETO Y A HABITACIONES DE UN SOLO OCUPANTE.

SISTEMA AIRE-AGUA.

LOS SISTEMAS AIRE-AGUA SON MUY PRACTICOS EN AQUELLOS LUGARES EN QUE SE QUIERE OCUPAR EL MENOR ESPACIO POSIBLE PARA LA COLOCACION DE UNIDADES TERMINALES DE TRATAMIENTO DE AIRE. LA MAYOR PARTE DE LA CARGA (INTERNA Y GANANCIAS POR RADIACION SOLAR) SE EQUILIBRA POR MEDIO DE UN SERPENTIN DE AGUA SITUADO EN LA UNIDAD TERMINAL. LOS CONDUCTOS DE LOS SISTEMAS CONVENCIONALES SE SUSTITUYEN POR PEQUEÑAS TUBERIAS Y CONDUCTOS DE GRAN VELOCIDAD, MAS REDUCIDOS.

EL PRIMITIVO SISTEMA AIRE-AGUA ES EL SISTEMA DE INDUCCION DE GRAN VELOCIDAD Y ALTA PRESION (FIG. N). EL AIRE PRIMARIO SE REDUCE AL 20 O 25% DEL QUE UTILIZAN LOS SISTEMAS CONVENCIONALES TODO-AIRE Y SIRVE PARA EQUILIBRAR LAS GANANCIAS POR TRANSMISION, SATISFACER LAS NECESIDADES DE VENTILACION Y PROPORCIONAR EL CONTROL DE HUMEDAD Y FUERZA MOTRIZ PARA INDUCIR EL AIRE DEL LOCAL ATRAVES DEL SERPENTIN ENFRIADOR O CALEFACTOR DE AIRE SECUNDARIO, QUE ESTA SITUADO EN LA UNIDAD TERMINAL. EL SERPENTIN SECUNDARIO PRODUCE UN ENFRIAMIENTO DURANTE TODO EL AÑO, O ENFRIAMIENTO Y CALEFACCION ESTACIONAL. EN

EL ÚLTIMO CASO EL AIRE PRIMARIO ES FRÍO DURANTE TODO EL AÑO EXCEPTO EN LAS ESTACIONES INTERMEDIAS EN LAS QUE SE CALIENTA DE ACUERDO CON LAS TEMPERATURAS QUE SE HAYAN PREVISTO.

EL SISTEMA DE INDUCCIÓN ES MUY ACEPTABLE A LAS CARACTERÍSTICAS DE CARGA DE LAS ZONAS PERIFÉRICAS EN LOS EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS Y HABITACIONES. ESTE SISTEMA ES MÁS BARATO TANTO EN PRECIO DE COSTE COMO EN GASTOS DE EXPLOTACIÓN.

UNA VARIANTE DEL SISTEMA DE INDUCCIÓN DE ALTA PRESIÓN Y GRAN VELOCIDAD ES EL DE UNIDADES DE INDUCCIÓN DE 3 TUBERÍAS (FIG. N), EN ESTE LA CORRIENTE DE AIRE PRIMARIO NO ESTÁ RELACIONADO CON LA CARGA POR TRANSMISIÓN ATRAVÉS DE LAS PAREDES DEL LOCAL, SINO QUE ESTÁ SEPARADA DE LA CALEFACCIÓN DEL EDIFICIO.

SIRVE PARA LA VENTILACIÓN, CONTROL DE HUMEDAD Y FUERZA MOTRIZ PARA EL AIRE SECUNDARIO, ATRAVÉS DEL SERPENTÍN CORRESPONDIENTE. EL SISTEMA DE TRES TUBERÍAS PUEDE PROPORCIONAR CALOR O FRÍO DURANTE TODO EL AÑO. UNA TUBERÍA SUMINISTRA AGUA FRÍA, LA SEGUNDA AGUA CALIENTE Y LA TERCERA SIRVE DE RETORNO.

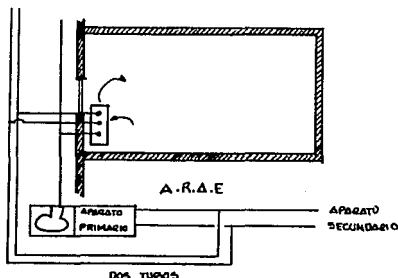


FIG. N SISTEMAS DE INDUCCIÓN AIRE-AGUA.

EL SISTEMA PANEL-AIRE (FIG. R) ES OTRA VARIANTE DEL SISTEMA AIRE-AGUA. EN ESTE CASO LA CANTIDAD DE AIRE SE MANTIENE DENTRO DE LOS LIMITES NECESARIOS PARA VENTILACION Y DESHUMECTACION. LOS PANELES SITUADOS EN EL TECHO Y EN LAS PAREDES TIENE DENTRO DE ELLOS, O AGREGADOS A ELLOS, CIRCUITOS DE TUBERIA PEQUEÑA POR LO QUE CIRCULA AGUA FRIA O CALIENTE. LOS SISTEMAS PANEL-AIRE PUEDEN UTILIZARSE VENTAJOSAMENTE EN ZONAS QUE TIENEN MUCHA CARGA DE ENERGIA RADIANTE PROCEDENTE DEL SOL O DE LOS ELEMENTOS DE ILUMINACION. LAS ZONAS EXTERIORES PUEDEN CONSIDERARSE INDEPENDIENTES DE LAS INTERIORES, YA QUE ESTAS ULTIMAS SUELEN TENER NORMALMENTE UNA CARGA DE REFRIGERACION A LO LARGO DEL AÑO.

EL PROYECTO DE ESTOS SISTEMAS Y SUS DISPOSITIVOS DE CONTROL SON BASTANTE CRITICOS. PERO, LOS RESULTADOS QUE SE OBTIENEN SON ALGUNOS DEL ESFUERZO QUE ESTO SUPONE A CAUSA DE LA UNIFORMIDAD DE TEMPERATURAS QUE SE PUEDEN LLEGAR A OBTENER. NO OBTANTE, EN ZONAS QUE TIENEN VARIACIONES DE TEMPERATURAS. SE SUPONE QUE EL OCUPANTE NO PONE OBSTACULOS A ESTAS VARIACIONES DE TEMPERATURA DEBIDO AL MENOR MOVIMIENTO DE AIRE. ESTA CANTIDAD DE AIRE REDUCIDA DEBE IMPULSARSE POR MEDIO DE UNA BOCA DE SALIDA CAPAZ DE PRODUCIR UNA INDUCCION ADECUADA.

LOS SISTEMAS AIRE-AGUA DE GRAN VELOCIDAD Y ALTA PRESION, SISTEMAS PANEL-AIRE Y SISTEMAS BATERIA VENTILADOR TODO-AGUA CON VENTILACION CENTRALIZADA Y AIRE TRANSMITIDO POR DUCTOS A LAS UNIDADES TERMINALES, PUEDEN CLASIFICARSE COMO SISTEMAS DE AIRE PRIMARIO. LA CANTIDAD DE AIRE QUE SE IMPULSA EN CADA UNO DEBE DE SER POR LO MENOS LA NECESARIA PARA LA VENTILACION. EL AIRE SECUNDARIO SE INTRODUCE POR INDUCCION, VENTILADOR O CIRCULACION TERMICA UNIDA A LA INDUCCION.

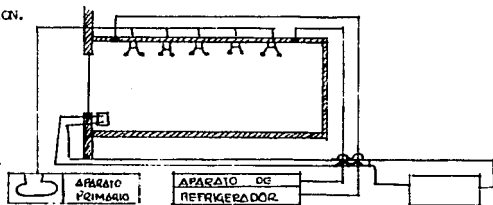


FIG. R SISTEMA DE AIRE-AGUA DE PANEL DE AIRE.

BOMBAS DE CALOR:

UN SISTEMA DE BOMBA DE CALOR ES UN CICLO DE REFRIGERACION PROYECTADO DE FORMA QUE, PREVIAMENTE CONTROLADO. DESPLAZA LA ENERGIA CALORIFICA DE EXTERIOR AL INTERIOR O VICEVERSA. LAS BOMBAS DE CALOR SON LA SOLUCION NATURAL EN UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE PARA TODO EL AÑO EN LOS EDIFICIOS QUE TIENEN UNA CARGA DE CALEFACCION Y REFRIGERACION BASTANTE EQUILIBRADA, ESPECIALMENTE CUANDO AMBAS SON IGUALES. LAS BOMBAS DE CALOR SON ECONOMICAS EN AQUELLOS LUGARES EN QUE LA ENERGIA ELECTRICA RESULTA VENTAJOSA RESPECTO A LOS COMBUSTIBLES NATURALES. CON FRECUENCIA RESULTA INTERESANTE CONSIDERAR LAS CARACTERISTICAS DE LA BOMBA DE CALOR Y ANALIZAR UN PROYECTO DESDE ESTE PUNTO - DE VISTA.

CUALQUIER SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE PUEDE SER CONVERTIDO EN UNA BOMBA DE CALOR. SE TRATA DE UN MODO DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE REFRIGERACION QUE TRANSFORMA UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO EN UNA UNIDAD AUTONOMA CAPAZ DE PRODUCIR FRIO O CALOR SIN NECESIDAD DE AÑADIRSE UNA CALDERA.

LAS VENTAJAS DE LA BOMBA DE CALOR SON LAS SIGUIENTES:

- 1.- AHORRO EN EL PRECIO DE COMPRA.- EN MUCHOS EDIFICIOS NUEVOS PUEDEN INSTALARSE UN SISTEMA UNICO PARA ENFRIAMIENTO Y CALEFACCION, CON EL CONSIGUIENTE AHORRO DE LA CALDERA, ACCESORIOS Y CHIMENEA.
- 2.- AHORRO DE ESPACIO.- POR LA ELIMINACION DE LA CALDERA, CHIMENEA, DEPOSITO DE COMBUSTIBLE, ETC.
- 3.- SUPRESION DE INCOMODIDADES.- AL ELIMINAR LA LIMPIEZA DE LAS CENZAS, HUMO, HOLLIN Y EL PERJUICIO QUE PRODUCE EL POLVO DE LA CENIZA.
- 4.- FUENTE DE ENERGIA UNICA.- LA UTILIZACION DE ENERGIA ELECTRICA SIMPLIFICA LOS PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO Y EL COMPUTO DE LOS GASTOS DE EXPLOTACION.
- 5.- MAYOR SEGURIDAD AL SUPRIMIR LA MANIPULACION DE COMBUSTIBLES NATURALES.
- 6.- REDUCCION DE LA TARIFA DE SEGUROS CONTRA INCENDIOS.- AL ELIMINAR MUCHAS

CAUSAS DE INCENDIOS.

UN CICLO DE REFRIGERACION PUEDE UTILIZARSE PARA CALEFACCION SOLAMENTE, SIN PERJUICIO DE CONVERTIRLO MAS ADELANTE EN UN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO COMPLETO.

CAPITULO VII "PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA".

VII.1 CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD.

VII.2 PLANEACION DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES PROVISIONALES, LOCALIZACION DE OFICINAS Y ALMACENES DE OBRA.

VII.3 PROGRAMAS DE OBRA: RECURSOS ECONOMICOS, HUMANOS Y EQUIPO PROGRAMA DE TIEMPO.

VII.4 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA RESIDENCIA DE LA OBRA Y SUS FUNCIONES CONTROL PRESUPUESTAL.

VII.5 INGENIERIA DE SEGURIDAD CAPACITACION.

VII.1 CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD.

VII.1.1 GENERALIDADES.

EL CONTROL DE CALIDAD DEBERA SER PREVENIDA, YA QUE LA DEMOLICION ES EL MAS COSTOSO SISTEMA DE CONTROL EN LA EDIFICACION. GENERALMENTE, LA DEMOLICION ES CONSECUENCIA DE UNA MALA CALIDAD DE MANO DE OBRA O DE MANEJO DE MATERIALES. A NUESTRO JUICIO, ES EXCEPCIONAL LA DEMOLICION POR MALA CALIDAD DEL MATERIAL.

LOS SINIESTROS QUE DESPUES DE UN SISMO HAN SIDO ANALIZADOS POR NOSOTROS, SE DEBEN FUNDAMENTALMENTE A LAS DE MANO DE OBRA, TALES COMO FALTA DE ANCLAJE (EN EL ACERO REFORZADO), FALTA DE REFUERZOS PARA TENSION DIAGONAL (ESTRIBOS), FALTA DE COINCIDENCIA DE CENTROS DE GRAVEDAD Y DE TORSION (FALLA DE CALCULO) ETC., Y EN TODAS ELLAS EL ELEMENTO ECONOMICO NO HA SIDO EL DETERMINANTE. LA FALTA DE ANCLAJES FUE IMPRECISA ESPECIFICACION DEL CALCULISTA O FALTA DE SUPERVISION, MAS NUNCA POR AHORRAR UNOS CUANTOS GRAMOS DE ACERO DE REFUERZO; LOS CONCRETOS BAJOS DE RESISTENCIA NO LO HAN SIDO POR FALTA DE CEMENTO SINO POR EXCESO DE AGUA; LOS VOLADIZOS CON FLECHAS EXCESIVAS, SE DEBEN NORMALMENTE A DESCIMBRADOS TEMPRANOS O ACERO DE REFUERZO COLOCADO EN EL EJE NEUTRO DE LA PIEZA; EN RESUMEN, LAS FALLAS MAS SERIAS QUE HEMOS DETECTADO, HA SIDO POR FALTA DE SUPERVISION MAS QUE POR AHORRO.

VII.1.2 CONTROL POR EXCEPCION.

EL CONTROL POR EXCEPCION ES A NUESTRO JUICIO EL CAMINO MAS APROPIADO Y TAL VEZ EL UNICO APLICABLE A LA EMPRESA DE EDIFICACION. ESTE CONTROL PRESUPONE, UNA ADECUADA PLANEACION Y UNA ORGANIZACION DONDE LOS MANDOS MEDIOS DE, Y DE PRIMERA LINEA RESOLVERAN LAS SITUACIONES REPETITIVAS NORMALES, LIBERANDO AL DIRECTIVO DE ESOS DETALLES Y RESERVANDOLO PARA DECISIONES QUE REQUIERAN TODA SU CAPACIDAD Y CREATIVIDAD, DADO QUE, CUANDO UNA CIRCUNSTANCIA SE PRESENTA A NIVELES FUERA DE LO NORMAL, SIN DUDA SUS CAUSAS SON TAMBIEN TRASCENDENTES, POR LO QUE DESPUES DE DICTAR LA MEDIDA CORRECTIVA, DEBEREMOS PROFUNDIZAR EN ESAS CAUSAS QUE POSIBLEMENTE INDIQUEN UNA OPORTUNIDAD TAMBIEN FUERA DE LO NORMAL.

EL CONTROL POR EXCEPCION CUANDO EXISTE TIEMPO DISPONIBLE, PUEDE APLICARSE A EFECTOS QUE NO HAYAN REBASADO SUS LIMITES DE NORMALIDAD, CON LA VENTAJA QUE

ESTA REVISION ADICIONAL PODRIA PREVER Y TAL VEZ OPTIMIZAR LOS PARAMETROS DE LA FASE OPERATIVA ESCOGIDA. UN EFECTO SECUNDARIO, PERO POR ELLO NO MENOS IMPORTANTE, ES EL CONTROL SICOLOGICO, QUE SOBRE EL PERSONAL SUFRE ESTE CONTROL.

A NIVEL CONCEPTUAL EL CONTROL POR EXCEPCION PODRIA REPRESENTARSE GRAFICAMENTE EN UN ESCALAR HORIZONTAL DE TIEMPOS A INTERVALOS CONSTANTES Y UN VERTICAL DE PESOS, UNIDADES DE PRODUCCION, PORCENTAJES, ETC., CON LIMITES VERTICALES SEGUN SU AMPLITUD DE VARIACION. (FIG. VII.1).

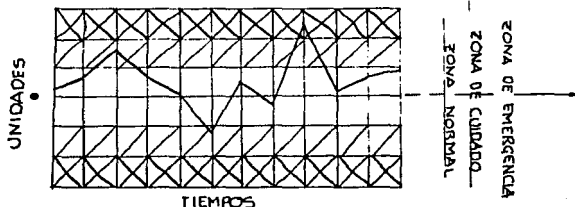


FIG. VII.1

VII.1.3 SELECCION DE AREAS.

ES ACEPTABLE QUE TODAS LAS TAREAS QUE REALIZA UNA EMPRESA SON IMPORTANTES, EMPERO Y DE ACUERDO CON PARETO, DEBEMOS IDENTIFICAR LA MINORIA QUE DEFINE EN MAYOR Y MAS DIRECTA MEDIDA LOS RESULTADOS DE LA EMPRESA.

CUANDO ALGUN DIRECTIVO DE UNA EMPRESA EDIFICADORA, NOS PLANTEA LA CONVENIENCIA DE CONTROLAR TODOS LOS INTEGRANTES DE LOS CONCEPTOS PRESUPUESTALES DE CADA OBRA Y DISPONER DE ESA INFORMACION DE MANERA SEMANAL,

VII.1.4 MEDICION ESTADISTICA.

LA MEDICION CONSISTIRA EN LA ASIGNACION DE VALORES PARAMETROCOS, PRODUCTO

DE LA OPERACION DE ACTUACIONES PASADAS, O DE EMPRESAS SEMEJANTES, PARA DEFINIR EL RANGO DE NORMALIDAD DE LOS RESULTADOS. TODO INTENTO DE MEDICION GENERA UN COSTO, POR LO QUE HABRA DE TOMARSE EN CUENTA QUE CIERTAS MEDICIONES IMPLICAN COSTOS ELEVADOS, ENTRE ELLAS ESTAN LAS DEMOTAS, LAS GENERALES, LA DE ALTA VARIABILIDAD Y LAS INTANGIBLES, POR TANTO; LAS DE BAJO COSTO DE MEDICION, SERAN LAS ESPECIFICADAS, LAS MEDIBLES Y TANGIBLES.

CON EL OBJETO DE METODIZAR SU SELECCION, SUGERIMOS AL LECTOR LOS SIGUIENTES CRITERIOS DE SELECCION:

- 1.- EL COSTO DE LA OBTENCION DE DATOS.
- 2.- EL VALOR POTENCIAL PARA LA ADMINISTRACION DEL CONTROL DE LAS OPERACIONES Y DE LA PRODUCCION DE LAS GANANCIAS.
- 3.- EL PERIODO DE TIEMPOS ENTRE LAS OBSERVACIONES.
- 4.- LA DISPONIBILIDAD DE LA MEDIDA O EL ACCESO AL ELEMENTO QUE HA DE SER MEDIDO.
- 5.- LA BONDAD ESTADISTICA DE LAS MEDIDAS.

VII.1.5 PROYECCION DE PARAMETROS.

LOS VALORES OBTENIDOS EN LA ETAPA ANTERIOR DEBERAN PROYECTARSE A LAS CONDICIONES FUTURAS EN QUE ESPERA DESARROLLARSE LA EMPRESA. EN ESTA ETAPA SERA PRECISO IMAGINAR, EL ENTORNO DE CIRCUNSTANCIAS QUE ENMARCARAN LA ACTIVIDAD POR CONTROLAR, PARA PODER FIJAR EN FORMA ADECUADA LOS RANGOS DE PERTURBACIONES DE CUIDADO Y EMERGENCIA ATRAVES DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 1.- QUE VARIACIONES ESPECIFICAS IDENTIFICARA ESTA MEDIDA DE CONTROL?
- 2.- QUE VARIACIONES SIGNIFICATIVAS NO PUEDEN SER IDENTIFICADAS?
- 3.- CUANTO TIEMPO DE AJUSTE SE REQUIERE PARA TOMAR UNA DECISION O CORRECTIVA?
- 4.- CUANTO TIEMPO Y ESFUERZO SE REQUERIRAN PARA APLICAR ESTA MEDIDA DE CONTROL?
- 5.- CUAL ES EL PELIGRO DEL SOBRE CONTROL DE PARTE DEL ADMINISTRADOR?
- 6.- COMO PUEDE MINIMIZARSE ESTE SOBRE CONTROL?
- 7.- DEJA ESTA MEDIDA DE CONTROL SUFICIENTE TIEMPO DE AJUSTE?
- 8.- JUSTIFICA ESTE COSTO, EL VALOR DE LO OBTENIDO?
- 9.- HAY DISPONIBLE OTRO METODO DE MEDICION MENOS COSTOSO?

VII.1.6 SEGUIMIENTO.

DESAFORTUNADAMENTE DEBEMOS ACEPTAR EL GRAN DEFECTO DE INCONSISTENCIA EN NUESTRA ACTUACION COMO EJECUTIVOS, CUANDO PLANAMOS EXCELENTES PROGRAMAS QUE INICIAMOS CON GRAN IMPETU, DIFICILMENTE CONTINUAMOS Y CASI NUNCA TERMINAMOS.

EL CONTROL POR EXCEPCION, NO QUIERE DECIR EXCEPCIONALMENTE SE REALICEN ACTIVIDADES DE CONTROL, POR LO CONTRARIO, SIGNIFICA MEDICION DE EFECTOS, FUNDAMENTEN UNA EXCEPCIONAL INVESTIGACION DE CAUSAS, DONDE LA OPORTUNIDAD DEBE ANTEPONERSE A LA EXACTITUD.

ES COMUN, EN EL MEDIO CONSTRUCTOR, ENTERARSE UN AÑO DESPUES Y HASTA LA SEGUNDA DECIMAL DEL IMPORTE DE UNA PERDIDA. NOSOTROS CONSIDERAMOS QUE EL CONOCIMIENTO DE UNA DESVIACION EN LA OPERACION NORMAL, APROXIMADA Y OPORTUNA, NOS PERMITIRA MINIMIZAR SUS CONSECUENCIAS. EN OTRAS PALABRAS EL CPE ATRAVES DE MEDICIONES APROXIMADAS Y CONSTANTES NOS AVISARA DE LA "ENFERMEDAD" POR ACONTECER, SIN ESPERAR A LA "AUTOPSIA" QUE NOS DETALLARA SIN LUGAR A DUDAS LAS CAUSAS DE LA MUERTE.

VII.1.7 EVALUACION.

EN ESTA ETAPA DEBERA COMPARARSE EL ESTANDAR O META CON EL RESULTADO O EVIDENCIA, SEPARANDO LAS VARIABLES PRODUCIDAS POR EL AZAR PARA IDENTIFICAR LA CAUSA REAL DE LA VARIACION, EVITANDO LAS CAUSAS DE VARIACIONES HACIA LA BAJA Y REPRODUciendo LAS QUE PRODUJERON LOS EFECTOS HACIA LA ALTA.

VII.1.8 TOMA DE ACCIONES CORRECTIVAS.

LA TOMA DE ACCIONES CORRECTIVAS ES LA FORMA DE ENCAUSAR LAS CIRCUNSTANCIAS HACIA LOS OBJETIVOS. TOMAR UNA ACCION CORRECTIVA ES Y DEBE SER CONSIDERADO COMO UNA ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA Y UNA PARTE NORMAL DEL TRABAJO DEL ADMINISTRADOR.

EXISTEN TRES CLASES DE ACCIONES CORRECTIVAS:

- 1.- ACCION AUTOCORRECTIVA: EXISTEN ALGUNAS TOLERANCIAS ACEPTABLES EN LA EJECUCION, DENTRO DE LAS CUALES LAS DESVIACIONES TIENDEN A BALANCEARSE EN UN PERIODO DE TIEMPO.
- 2.- ACCION OPERATIVA: CUANDO SE HACE EVIDENTE LA NECESIDAD DE UNA ACCION CORRECTIVA, LA REACCION INMEDIATA DEL ADMINISTRADOR PROMEDIO ES LA DE EJECUTAR EL MISMO O HACER QUE ALGUIEN EJECUTE UN TRABAJO OPERATIVO ESPECIFICO.
- 3.- ACCION ADMINISTRATIVA: LA TERCERA ACCION CORRECTIVA REQUIERE QUE EL ADMINISTRADOR REVISE EL PROCESO ADMINISTRATIVO QUE PUEDE EN OCASIONES, SER LA CAUSA DIRECTA DE LA DESVIACION.

LA TOMA DE ACCION CORRECTIVA ES LA ULTIMA ACTIVIDAD DEL PROCESO DE LA ADMINISTRACION EFECTIVA. ES EL MEDIO POR EL CUAL AJUSTAMOS NUESTRA EJECUCION ORGANIZACIONAL PARA ASEGURAR LA CONSECUENCION SATISFACTORIA DE NUESTROS OBJETIVOS. PARA QUE SEA EFECTIVA, DEBE TENER EN CUENTA LAS CAUSAS, ASI COMO LOS SINTOMAS DE LAS VARIACIONES QUE SE HAN IDENTIFICADO. ADEMÁS CUANDO SEA POSIBLE, DEBE DE SER UTILIZADA COMO UNA EXPERIENCIA POSITIVA DE APRENDIZAJE POR PARTE DE LOS QUE ESTAN INVOLUCRADOS Y OFRECER LA OPORTUNIDAD DE AUTOCORRECCION, CUANDO SEA PRACTICA.

VII.2 PLANEACION DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES PROVISIONALES, LOCALIZACION DE OFICINAS Y ALMACENES DE OBRA.

VII.2.1 ALMACEN GENERAL.

EN TODA EMPRESA CONSTRUCTORA, POR PEQUEÑA QUE SEA, SE HA DE DISPONER DE UN ALMACEN, QUE PODRA SER MAS O MENOS AMPLIO O PEQUEÑO Y MAS O MENOS COMPLETO EN EL FUNCIONAMIENTO DE SU ORGANIZACION.

ESTE ALMACEN SIEMPRE SERA DE GRAN IMPORTANCIA EN LA ORGANIZACION DE UNA OBRA, POR SER EL DEPOSITO REGULADOR DE LOS MATERIALES ADQUIRIDOS Y LOS CONSUMIDOS.

EN GENERAL CONSTA DE DOS PARTES BIEN DIFERENCIADAS; EL ALMACEN DE MATERIALES Y EL DE HERRAMIENTAS Y MAQUINAS. NO SIEMPRE FORMARA UN SOLO BLOQUE DE EDIFICACION, AUNQUE ESTO SERIA LO MAS CONVENIENTE.

DENTRO DE LO QUE HEMOS DENOMINADO ALMACEN DE MATERIALES, PODEMOS DIVIDIRLO EN VARIAS SECCIONES: ALMACEN DE CEMENTO, DE LADRILLO, DE HIERROS, DE MADERAS, ETC.

HAY QUE DISTINGUIR ENTRE EL ALMACEN GENERAL Y EL ALMACEN DE OBRA, DE LO QUE NOS OCUPAREMOS MAS ADELANTE. EL ALMACEN GENERAL, O ALMACEN DE EMPRESA ES AQUEL, FIJO Y ESTABLE, EN EL CUAL NO SOLO ENTRA EL MATERIAL ADQUIRIDO, SINO QUE A EL RETORNA AL TERMINO DE UNA OBRA EL SOBRENTE DE LA MISMA, ASI COMO TODA LA HERRAMIENTA Y MAQUINARIA QUE DE EL SALIO.

VII.2.2 ALMACENES DE OBRA.

JUNTO A LA OBRA SE INSTALAN UNO O VARIOS ALMACENES, DONDE SE TIENE DEPOSITADO EL MATERIAL HASTA EL MOMENTO DE SER EMPLEADO. ESTOS ALMACENES DEPENDERAN LOGICAMENTE DE LA ENVERGADURA DE LA OBRA. A VECES SON SOLO PEQUEÑOS COBERTIZOS DONDE SE MANTIENE EL MATERIAL MAS SENSIBLE A LA HUMEDAD, COMO EL CEMENTO Y EL YESO, APILADO SOBRE TARIMAS DE MADERA Y CUBIERTO, ADEMAS, CON UN TOLDO DE LONA O PLASTICO. LOS ARIDOS APILADOS A LA INTEMPERIE, Y DE IGUAL FORMA LOS LADRILLOS Y EL HIERRO, PERO SIEMPRE EN UN LUGAR ACOTADO Y BAJO EL DOMINIO DE UN VIGILANTE.

EN GRANDES OBRAS, LAS INSTALACIONES DE ALMACEN HAN DE SER MAS COMPLETAS, DEBIENDO TENER GRAN CAPACIDAD, YA QUE SOLO DE CEMENTO HAN DE CONTENER, COMO MINIMO EL NECESARIO PARA EL CONSUMO DE TRES O CUATRO DIAS, LO QUE A SU VEZ INFLUYE EN EL HIERRO.

CUANDO LAS OBRAS SON EN PLENO CAMPO, LOS ALMACENES HAN DE SER AUN MAS COMPLETOS Y TAMBIEN MAS AMPLIOS, EN PREVISION DE CUALQUIER ANOMALIA QUE PUEDA SURGIR EN EL SUMINISTRO. SE ESTIMA QUE EL ALMACENAMIENTO MINIMO DE CEMENTO EN ESTOS CASOS HA DE SER SUFICIENTE PARA 15 O 20 DIAS.

ESTO DA LUGAR A QUE EL CONTROL DE MATERIALES SEA MAS PRECISO, DEBIENDO EL

ALMACENISTA LLEVAR UN LIBRO DE ENTRADA Y SALIDA, Y EL ENCARGADO HACER LOS VALES PARA EXTRAER TODOS AQUELLOS MATERIALES QUE SE HAN DE CONSUMIR EN OBRA.

POLVORIN:

EN LAS OBRAS A REALIZAR EN EL CAMPO, COMO SON CARRETERAS, PRESAS, CANALES, ETC. ES MUY POSIBLE QUE SEA NECESARIO EL USO DE EXPLOSIVOS. LA DINAMITA PARA BARRENOS, QUE SE HA DE ALMACENAR EN POLVORINES, PRECISA DE CIERTAS CONDICIONES DE SEGURIDAD, POR LO QUE HABRA QUE ATENERSE A LA LEGISLACION VIGENTE SOBRE EXPLOSIVOS, PIDIENDO EL CORRESPONDIENTE PERMISO AL SERVICIO OFICIAL DE MINAS.

EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO SE AÑADE A LAS SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, MENCIONANDO LA OBLIGACION DE CUMPLIR LAS NORMAS SEÑALADAS EN LOS REGLAMENTOS TECNICOS VIGENTES.

ESTOS ALMACENES SON GALERIAS SUBTERRANEAS, CON VENTILACION POR MEDIO DE TUBOS QUE COMUNICAN CON EL EXTERIOR.

ACOPIOS:

ES DE INTERES AL EFECTUAR LOS ACOPIOS DE ARIDOS PARA TRABAJOS DE CARRETERAS REALIZARLO COMO SE INDICA EN LA FIG. VII.2 LO QUE TENDRA LA VENTAJA DE ESTAR EL MATERIAL CERCA DE DONDE HA DE SER UTILIZADO, ASI COMO DE UNA FACIL CUBILACION SI ESTA FUESE NECESARIA.

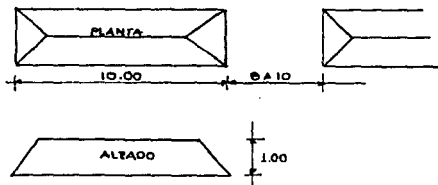


FIGURA VII.2

TALLERES:

ES IMPORTANTE QUE, ADEMAS DE LOS ALMACENES, SE MONTEN TALLERES, ESPECIALMENTE MECANICOS Y DE CARPINTERIA. CONVENIRA QUE ESTA INSTALACION ESTE CERCA DEL ALMACEN QUE HA DE PROPORCIONAR EL MATERIAL A LOS MISMOS, ES DECIR, JUNTO A LOS ALMACENES DE HIERRO Y MADERA, RESPECTIVAMENTE.

ESTOS TALLERES PODRAN TENER SU PROPIO ALMACEN PARA GUARDAR SUPRODUCCION, O BIEN LA ENTREGARAN AL ALMACEN GENERAL. ES MUY UTIL DISPONER DE UN CAMION-TALLER PARA REPARACIONES DE MAQUINAS, ESPECIALMENTE PARA LAS AVERIAS QUE EN RUTAS PUEDAN PRODUCIRSE EN LOS CAMIONES, PUES ESTE SISTEMA, ADEMAS DE QUE EL TRANSPORTE DE HERRAMIENTAS RESULTA COMODO, TENER A MANO UN TALLER LO SUFICIENTEMENTE COMPLETO, FACILITA EN MUCHO CUALQUIER REPARACION. EN OBRAS DE CARRETERAS Y SIMILARES, EN QUE LOS ALMACENES DE OBRA HAN DE CAMBIARSE PERIODICAMENTE DE LUGAR, ASI COMO LOS TALLERES, EL CAMION-TALLER ES EL MAS ADECUADO, PUES SU TRASLADO NO IMPLICA EL MENOR TRASTORNO.

VII.2.3 OTRAS DEPENDENCIAS O INSTALACIONES.

HAY OBRAS, COMO LAS PRESAS POR EJEMPLO, QUE NORMALMENTE SE ENCUENTRAN A GRANDES DISTANCIAS DE LOS NUCLEOS URBANOS, ADEMAS REQUIEREN GRAN NUMERO DE OPERARIOS, Y POR OTRA PARTE SON DE GRAN DURACION. ESTAS CIRCUNSTANCIAS, UNIDAS ENTRE SI, PLANTEAN EL PROBLEMA DE ALQUAJAMIENTO DE PERSONAL, LO QUE SE RESUELVE CON LA INSTALACION DE POBLADOS.

LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, YA ALUDIDA EN VARIAS OCASIONES, EN EL CAPITULO V, TRATA DE LOS LOCALES PROVISIONALES Y TRABAJOS AL AIRE LIBRE, DANDO NORMAS CONCRETAS SOBRE CONDICIONES DE LOS LOCALES, ALBERGUES, BARRACONES Y DORMITORIOS.

TAMBIEN EN SU ARTICULO 34 SE OCUPA AMPLIAMENTE, DANDO DIMENSIONES MINIMAS DE LAS CAMAS (0.80x1.90), SEPARACION ENTRE ESTAS DE UN METRO, SUPERFICIE MINIMA POR CAMA TRABAJADOR (4m²), Y VOLUMEN DE AIRE POR CAMA (12 M²), EN SUS ARTICULOS 47, 48 Y 49 TRATA DE COMEDORES, SERVICIOS HIGIENICOS Y SUMINISTRO DE AGUA, RESPECTIVAMENTE.

ESTOS LOCALES PUEDEN SER CONSTRUIDOS CON CARACTER PROVISIONAL O MIXTOS, SEGUN SE ESTIME DE GRAN DURACION LAS OBRAS, CONSTITUYENDOSE EN POBLADOS. LA ORGANIZACION DEPENDERA TAMBIEN DEL CASO EN QUE, DEBIDO A LA UBICACION DE LAS OBRAS, HAYA OPERARIOS QUE PREFIERAN TRASLADAR A SUS FAMILIARES.

ESTOS CASOS IMPLICAN INCLUSO, LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DOTADAS CON LAS

CONDICIONES DE COMODIDAD NORMALMENTE EXIGIBLES. PUEDEN SER VIVIENDAS PREFABRICADAS O NO, AUNQUE LAS EMPRESAS QUE SE DEDICAN A ESTA CLASE DE OBRA HAN DE TENER PREVISTOS ESTOS POBLADOS Y UNA CIERTA CANTIDAD DE VIVIENDAS DE FACIL MONTAJE. PARA PERSONAL SOLTERO, CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS DE LO ANTERIOR, DISPONDRA DE BARRACONES ACONDICIONADOS PARA DORMITORIOS Y COMEDORES COLECTIVOS, ASI COMO ASEOS EN GENERAL A BASE DE DUCHA Y LAVABOS.

VII.2.4 OFICINA DE OBRA.

LA LOCALIZACION DE UNA OBRA, Y PARTICULARMENTE LA IMPORTANCIA DE LA MISMA, DA LUGAR A LA INSTALACION DE ESTA DEPENDENCIA, YA QUE EN OBRAS URBANAS CUYA IMPORTANCIA NO SEA EXCESIVA, SE PUEDE PRESCINDIR DE ELLA.

ESTA OFICINA, QUE SERA RELGADA DE LA PRINCIPAL, FUNCIONARA BAJO LAS INSTRUCCIONES DADAS POR AQUELLAS Y SUS CARACTERISTICAS PUEDEN SER MUY DIFERENTES, OSCILANDO ENTRE SER UN MEDIO DE ENLACE, O UNA COMPLETA ORGANIZACION. PONIENDO SU ACTITUD EN UN TERMINO MEDIO, CABE ESTABLECER UNA SECCION TECNICA Y OTRA PURAMENTE ADMINISTRATIVA, LA SECCION TECNICA SE ENCARGARA DE ADOPTAR LA EJECUCION DEL PROYECTO A LO ESTABLECIDO EN LA PLANIFICACION DE LA OBRA, VIGILANDO LA PERFECTA EJECUCION DE LAS ESTRUCTURAS. ASI COMO QUE LAS DIMENSIONES SE AJUSTEN A LAS DADAS EN LOS PLANOS, VIGILANDO SI POR CUALQUIER CIRCUNSTANCIA SE MODIFICARA ALGUNA CARACTERISTICA DE EJECUCION QUE PUEDA DAR LUGAR A LA REVISION DE VOLUMEN POR UNIDAD DE OBRA, PARA APLICAR PRECIO DETALLANDO LA DIFERENCIA.

LA SECCION ADMINISTRATIVA DE ESTA OFICINA SE ENCARGARA DEL REGISTRO: ADMISION, CESE POR TERMINACION DE CONTRATO, POR MALA ACTUACION DEL OPERARIO, ETC., LISTAS DE TRABAJOS POR CONTROL DE HORARIOS Y TRABAJOS EFECTUADOS POR LOS OPERARIOS. PARTES DE ACCIDENTES SI SE PRODUCEN. RECLAMACIONES, CONTROL DE ENTRADA DE MATERIALES EN ALMACEN, SALIDA DE ESTE PARA SU INVERSION EN OBRA. EN DEFINITIVA, CONTROLAR TODO EL MOVIMIENTO, TANTO DE PERSONAL COMO DEL MATERIAL, PARA PONER EN MANOS DE LA DIRECCION TECNICA TODOS LOS DATOS NECESARIOS PARA DESARROLLAR LAS DISTINTAS MISIONES A SU CARGO, COMO GRAFICOS EN MARCHA DE LA OBRA, CONTROL DE COSTES ETC.

VII.3 PROGRAMAS DE OBRA: RECURSOS ECONOMICOS, HUMANOS Y EQUIPO PROGRAMA DE TIEMPO.

VII.3.1 RECURSOS ECONOMICOS.

ES INCUESTIONABLE TAMBIEN QUE EL ELEMENTO CAPITAL REPRESENTADO POR EL EFECTIVO Y BIENES, TALES COMO TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINARIA, EQUIPO, INSTRUMENTOS, MOBILIARIO, TRANSPORTES, MATERIA PRIMA, ETC., DEMANDEN UNA REDISTRIBUCION A TRAVES DE UNA RENTABILIDAD SOBRE EL CAPITAL INVERTIDO. POR LO TANTO SERA INDISPENSABLE EVALUAR EN FORMA REALISTA EL CAPITAL DE RIESGO INDISPENSABLE PARA INICIAR OPERACIONES, ASI COMO EL VERDADERO CREDITO AL QUE TENEMOS ACCESO, PARA POSTERIORMENTE ANALIZAR CUAL SERA LA TASA DE RENDIMIENTO DE LA EMPRESA A NIVELES INMEDIATOS Y MEDIATOS, Y DADO EL CASO DE QUE, RAZONADAMENTE Y DESPUES DE ANALIZAR DIVERSAS SOLUCIONES ALTERNAS Y REALISTAS, SE CONCLUYE QUE LA EMPRESA NO ES, NI SIQUIERA RENTABLE, NO DEBERA CONSTITUIRSE.

VII.3.2 LIQUIDEZ.

OTRO DE LOS CONCEPTOS DEFINITIVOS EN LA PLANEACION DE UNA EMPRESA, ES EL DE LIQUIDEZ, EL SIMPLE BALANCE DE ACTIVO PUEDE EN OCACIONES NO REPRESENTAR EFECTIVO DISPONIBLE PARA CUBRIR COMPROMISOS INMEDIATOS, Y SI BIEN ACEPTAMOSQUE EL ACTIVO PUEDE, EN TODAS SUS FORMAS, CUMPLIR CON COMPROMISOS MEDIATOS, DEBEMOS ACEPTAR QUE EXISTEN OBLIGACIONES QUE ESTAN DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON UN TIEMPO PERENTORIO. NO PODEMOS PERMITIR NUNCA QUE SE LIMITE EL USO INMEDIATO DE NUESTRO CAPITAL DE TRABAJO, POR LO TANTO, NUESTRA SELECCION DE CLIENTES Y DE OBRAS, SERA PARTE DETERMINANTE PARA NUESTRA LIQUIDEZ, FINALMENTE EL CAPITAL DE TRABAJO NECESARIO, DEBERA SER ANALIZADO A LA LUZ DE LAS CONDICIONES ESPECIALES DEL MERCADO, EN LA EPOCA DEL DESARROLLO, PERO EXTRAPOLANDO SIEMPRE AL PROBABLE MERCADO FUTURO. UNA PROBABILIDAD PREVISTA DE ANTEMANO, NOS PERMITIRIA TOMAR DECISIONES DE SALVAMENTO, TALES COMO RECORTES DE GASTOS FIJOS, REDUCCION, SOLICITUDES DE FINANCIAMIENTO ETC., Y EN ULTIMA INSTANCIA, EL LIQUIDAR DICHA COMPAÑIA, SIN AFECTAR INTERESES DE TERCEROS.

VII.3.3 RECURSOS HUMANOS.

EL MAS TRASCENDENTE ELEMENTO DE LA EMPRESA LO CONSTITUYE EL RECURSO HUMANO

QUE EN LA MISMA FORMA QUE EL RECURSO DE CAPITAL, DEBEMOS TENER LOCALIZADO EN FORMA ESPECIFICA, PARA TENER LA CERTEZA (EN LO POSIBLE) QUEDANDO EL CASO DE NECESITARLO PODREMOS CONTAR CON EL SIN OLVIDAR QUE, SU RETRIBUCION DESDE EL PUNTO DE VISTA SIMPLISTA, PUDIERA, SER UNICAMENTE "EMOLUMENTOS" A TRAVES DE SUELDOS Y SALARIOS, EMPERO Y DE ACUERDO CON ABRAHAM MASLOW, SERA NECESARIO QUE A MAS DE LA SATISFACCION POR MEDIO DEL TRABAJO DE LAS NECESIDADES FISIOLÓGICAS NUESTRA EMPRESA CONTEMPLA, EN SEGUNDAS, TERCERAS Y CUARTAS ETAPAS, LA SATISFACCION, LAS NECESIDADES SOCIALES, DE ESTIMACION Y DE AUTORREALIZACION Y EN CASO DE CONSIDERAR COMO INALCANZABLES LAS ETAPAS ANTERIORES NO DEBERA CONSTITUIRSE LA EMPRESA.

VII.3.4 EQUIPO.

ESTE MATERIAL MOVIL NECESITA UN CONTROL TANTO DE TRABAJO COMO DE ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, Y PARA ELLO SE UTILIZAN FICHAS Y PARTES RELATIVOS A CADA MAQUINA POR SEPARADO, SIENDO ESTAS:

FICHAS DE MAQUINARIA.-

ESTE TIPO DE FICHAS NOS PROPORCIONARA EN CUALQUIER MOMENTO EL ESTADO DE LA MAQUINARIA Y SU DESTINO A LA SIMPLE VISTA DE ELLA DE DONDE SE REDUCE LA UTILIDAD DE LA MISMA.

CONTROL DE MAQUINARIA.-

PARA LLEVAR A EFECTO EL CONTROL DEL TRABAJO Y CONSUMO DE CARBURANTE DE CADA MAQUINA, EL CONDUCTOR ESTARA PROVISTO DE UN TALENARIO DE PARTES SEMANALES EN CUYAS HORAS IRA ANOTADO, POR DIA, LOS DATOS QUE EN ELLA SE PIDEN, PASANDO ESTE PARTE AL JEFE TECNICO PARA SU ARCHIVO DE CONTROL.

VII.4 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA RESIDENCIA DE OBRERA Y SUS FUNCIONES, CONTROL PRESUPUESTAL.

VII.4.1 ORGANIZACION DE LA SECCION TECNICA.

LA ORGANIZACION DE LA SECCION TECNICA DEPENDE SOBRE TODA CLASE DE EMPRESA,

YA QUE ESTO DEPENDERA TAMBIEN EL PERSONAL QUE HA DE INTEGRARLA. SI EXISTE EN LA EMPRESA UNA PLAZA DE INGENIERO, ARQUITECTO, APAREJADOR, AYUDANTE DE O.P. TOPOGRAFO Y DELINIANTE, LA ORGANIZACION PUEDE SER DISTINTA EN LO QUE A DEPENDENCIAS SE REFIERE, ASI COMO EL ESPACIO DE LAS MISMAS.

LAS EMPRESAS PUEDEN SER A), B), E), Y C). SUPONIENDO CONCRETAMENTE LA EMPRESA E), PUEDE CONSTAR DE:

- .- DESPACHO INGENIERO.
- .- DESPACHO APAREJADOR.
- .- SALA DE DELINEACION (PROYECTOS).

PARTICULARMENTE, EL DEPARTAMENTO DE DELINEACION TENDRA A SU CARGO LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS, COPIAS Y ARCHIVOS DE PLANOS, LO QUE DA LUGAR A LA EXISTENCIA DE TABLEROS DE DIBUJO, PERCHAS PARA PLANOS EN ROLLO A LA ESPERA DE LOS MISMOS HASTA SU ARCHIVO DEFINITIVO, MUEBLES ARCHIVADORES. FICHERO PARA ARCHIVO DE PLANOS, EN CUYAS FICHAS CONSTAN LOS DATOS DE CADA UNO, FICHAS QUE SON EN ESENCIA CASI IGUALES A LA ESTAMPILLA O RECUADRO DIBUJO EN LOS PLANOS PARA SU IDENTIFICACION, SIN EMBARGO, LA EMPRESA B) PUEDE TENER UN JEFE TECNICO; APAREJADOR O TECNICO EN CONSTRUCCION, PERO PUEDE CARGAR DE DELINIANTE, Y EN EL CASO, EL ARCHIVO DE PLANOS Y PROYECTOS PASA A UN DEPARTAMENTO DE LA SECCION ADMINISTRATIVA.

VII.4.2 PLANEACION DE LA OBRA.

POR LAS DISTINTAS MISIONES QUE HAN DE DESARROLLAR EL JEFE TECNICO Y SUS COLABORADORES, SE DESPRENDE FACILMENTE LA DE UNA SERIE DE TRABAJOS QUE HAN DE SER REALIZADOS EN ESTA SECCION.

UNA VEZ CONTRATADA UNA OBRA AJENA, O ES DECIDIDA LA CONSTRUCCION DE UNA PROPIA CUBIERTOS TODOS LOS TRAMITES LEGALES EXIGIDOS, EL JEFE TECNICO SE ENFRENTA CON EL PRIMER PROBLEMA, DEL QUE DERIVARAN TODOS LOS DEMAS HASTA QUE LA OBRA HAYA SIDO Y LIQUIDADA. ESTE PRIMER PROBLEMA ESTIBA EN LA PLANIFICACION DE LA OBRA, QUE DE SER CONTRATADA POR EL ESTADO SE HACE FORZOSO, ESTA PLANIFICACION ESTARA BASADA EN LA MEMORIA Y PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO, Y SIEMPRE A LA VISTA DE LOS PLANOS Y DEL PRESUPUESTO TECNICO O MEDICIONES.

SUPONGAMOS QUE SE TRATA DE UN SOLAR RECTANGULAR DE $12 \times 7 \text{ M.} = 84 \text{ M}^2$. ESTE SOLAR EXIGE UN SOTANO, Y LA CIMENTACION DE 12 PILARES, DANDO UN TOTAL DE:

EXCAVACION	= 474.00 M ³ .
REMOVIDO Y TRANSPORTE AL VERTEDERO	
25% DE ESPONJAMIENTO.	= 180.50 M ³ .
TOTAL	= 592.50 M ³ .

DISPONEMOS SOLO DE UN AZADON MECANICO (RETROEXCAVADOR), CUYA CAPACIDAD DE CUCHARA ES DE 0.25 M³. CON ESTOS PRIMEROS DATOS PUEDE SER PLANIFICADO ESTE PRIMER TRABAJO, QUE TEORICAMENTE SERIA:

$600.00/0.25 = 2,400$ CARGAS DE CUCHARA.

PERO COMO NUNCA SE CARGARA EN SU TOTALIDAD, PUEDE SER CALCULADO CON UNA PERDIDA DE 0.05 M³. POR CARGA, QUE NOS DARA:

$600/(0.25-0.05) = 600/0.20 = 3,000$ CARGAS.

COMO POR LA EXPERIENCIA YA ADQUIRIDA, SABEMOS QUE ESTA MAQUINA EMPLEA 2 MINUTOS ENTRE CARGARSE Y DEPOSITAR SU CARGA EN EL CAMION DE TRANSPORTE, QUE ES DE 5 T/M (DE LOS QUE DISPONEMOS DE DOS, DE LOS QUE UNO SE DEDICARA AL ACOPIO DE MATERIALES DURANTE EL PERIODO DE EXCAVACION), TENDREMOS QUE CARGA:

$0.20 \times (60/2) = 6$ M³/H. QUE SERAN:

$7.8 \times 8 = 62.4$ TM/JORN.

$6.0 \times 1.3 = 7.8$ TM/H.

$6.0 \times 8.0 = 48$ M³/JORN.

EXCAVACION = $600/48 = 12.50 = 13$ JORNADAS.

TRANSPORTE:

CADA VIAJE DE CAMION = 5TM. TIEMPO IDA Y VUELTA AL VERTEDERO $\frac{1}{2}$ HORA, TENIENDO EN CUENTA ALGUNA PERDIDA DE TIEMPO DARA 12 VIAJES/JORNADA UN CAMION = $5 \times 12 = 60$ TM/JORNADA.

COMO HAN DE TRANSPORTARSE 62.40 TM/DIA, PRACTICAMENTE SE DETERMINARA EL TRANSPORTE AL MISMO TIEMPO QUE LA EXCAVACION. ES DECIR, 14 JORNADAS. HAY QUE TENER PRESENTE QUE EN ESTE TRABAJO HAY DOS DOMINGOS Y UN DIA FESTIVO, POR LO QUE EL TOTAL SERA DE 17 JORNADAS. SE DEJARAN LIMPIOS LOS HUECOS DE CIMENTACION HECHO ESTO SE PROCEDERA A LA COLOCACION DE LAS ARMADURAS METALICAS PARA PILARES, POR LO QUE, VEASE EL GRAFICO DE PLANIFICACION. (FIG. VII.4).

COMO AL EMPEZAR EL PRIMER TRABAJO, LOS FERRALISTAS ESTAN PREPARANDO YA ESTAS ARMADURAS METALICAS, CON UNA DURACION DE ESTE TRABAJO DE: UNA MEDIA DE 100 KG DE HIERRO POR M³ DE CONCRETO NOS DA $26,52 \times 100 = 2,652$ KG. QUE A 100 KG/JORN. = $26.52 = 27$ JORN. DIAS ANTES DEL TOTAL TRANSPORTE DE LAS TIERRAS COMO YA SE DIJO DEL SEGUNDO CAMION, SE PROCEDERA AL ACOPIO DE LOS MATERIALES PARA LA

GRAFICO DE PLANEACION.

OBRA	UNIDADES DE OBRA	MARZO					ABRIL				SEMANAS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
EXCAVACION	474.00 M ³	*****	*****	****							
TRANSPORTE	592.50 M ³	*****	*****	**** *							
CONCRETO EN CIMENTOS DE PILARES	18.00 M ³			**							
ARMADURAS METALICAS	2652.00 KG	*****	*****	**** *	*****	****					
CONCRETO EN PILARES	15.00 M ³			** * **							
CIMENTACION MURO	51.00 M ³			** * *****	*						
MONTAJE ENCOFRADO PARA DINTELES	84.00 M ²				*	*****	***		*****	*****	*****
CONCRETO EN DINTELES	11.52 M ³					*****					
MONTAJE ENC. MURO	190.00 M ²			*	*****	*****	*****	*			
CONCRETO EN MURO	160.00 M ²				**	*****	*****	**** *	*****	*****	
FORJADO DE PISO	84.60 M ²						*****	**** *	*****	*****	

123456712345671234567123456712345671234567123456712345671234567

* DIAS

1 LUNES: 2 MARTES: 3 MIERCOLES: 4 JUEVES: 5 VIERNES: 6 SABADO: 7 DOMINGOS.

FIGURA VII.4

CONFECCION DEL CONCRETO ASI SUPONEMOS QUE LAS OBRAS EMPIEZAN EL PRIMERO DE MARZO, POR LO QUE EL DIA 17 SE PUEDE PROCEDER AL RELLENO DE CIMIENTOS.

HAY QUE TENER PREVISTA LA RACION DE AGUA NECESARIA Y EL EMPALME DE LA ENERGIA ELECTRICA. TODO ESTE TRABAJO SE PODRA IR GESTIONANDO DURANTE LOS DIAS QUE HA DE DURAR LA EXCAVACION, O ANTES SI ESTO ES POSIBLE.

PARA DAR COMIENZO A ESTA OBRA HA SURGIDO LA NECESIDAD DE DAR ORDENES CONCRETAS AL PERSONAL PARA QUE SE INCORPORA AL TRABAJO, ASI COMO EL ACOPIO DE CIERTA CANTIDAD DE MATERIALES.

ESTAS ORDENES HABRAN SIDO ESCRITAS EN LAS CORRESPONDIENTES NOTAS, PARA LO QUE LA SECCION TECNICA DISPONDRA DE DOS DISTINTOS BLOKS IMPRESOS, TAMAÑO CUARTILLA, CON HOJAS PARA COPIAS POR MEDIO DE PAPEL CARBON.

PRESENTAMOS A CONTINUACION UN MODELO DE ORDEN DE TRABAJO (FIG. VII.5) Y OTRO QUE "FACILITE" LA RETIRADA DEL ALMACEN (FIG. VII.6) ESTE "FACILITE" SE LE ENTREGARA AL CONDUCTOR DEL CAMION JUNTO A LA ORDEN DE TRABAJO, EN LA QUE SE LE ESPECIFICARA EL LUGAR DONDE HA DE SER TRANSPORTADO.

EXISTIRAN TALONARIOS DE VALES QUE HAN DE SERVIR PARA EFECTUAR COMPRAS DE MATERIALES, EN CUYA MATRIZ SE ANOTARAN LOS PERIODOS PARA LA POSTERIOR COMPROBACION DE LAS FACTURAS. POR LO QUE UNA COPIA DE ESTOS PEDIDOS IRAN A LA SECCION DE CONTABILIDAD.

UNA CONCRETERA DE 2 C.V. DE 125 LITROS DE CAPACIDAD, DA UN RENDIMIENTO DE 20 M³ POR JORNADA DE 8 HORAS, LO QUE SE ESTIMA SUFICIENTE, YA QUE EL TOTAL DE CONCRETO ES DE:

CONCRETO CICLOPEO PARA CIMIENTOS	54.00 M ³
CONCRETO CICLOPEO PARA CIERRE MURO SOTANO	160.80 M ³
CONCRETO PARA ARMAR (PILARES)	15.00 M ³
CONCRETO PARA ARMAR (DINTELES)	<u>11.52 M³</u>
TOTAL	241.32 M ³

EMPRESA
CIUDAD

CALLE _____
TEL. _____

ORDEN DE TRABAJO

OPERARIOS: _____

TRABAJO: _____

OBSERVACIONES: _____

FIG. VII.5

EMPRESA
CIUDAD

CALLE _____
TEL. _____

No. _____

MATERIAL DE ALMACEN

FACILITE A : _____

OBSERVACIONES: _____

FIG. VII.6

PUDIENDOLO CUBRIR EN SOLO 13 JORNADAS. DIEZ DE LOS PILARES VAN EMBUTIDOS EN EL MURO DE SOSTENIMIENTO Y CIERRE DEL SOTANO, COMO PUEDE VERSE EN LA FIG. VII. 7 NO OBSTANTE, COMO ESTOS PILARES SON DE CONCRETO ARMADO, CONSTITUYEN DE POR SI PIEZAS APARTE, TANTO EN CIUDAD DE OBRA COMO PRECIO.

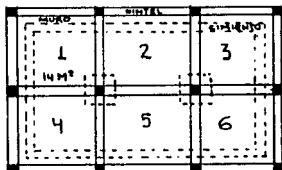


FIG. VII. 7

EL JEFE TECNICO, QUE HABRA REPLANTEADO LA CIMENTACION DE LOS PILARES ORDENARA EL RELLENO DE LA MISMA, QUE HABRA DE HACERSE EN POCO MAS DE 10 HORAS (DOS JORNADAS), REPLANTEANDOSE AHORA LOS PILARES PARA QUE SE PROCEDA A LA COLOCACION DE LAS ARMADURAS.

LA COLOCACION DE LOS ENCOFRADOS METALICOS PARA LOS PILARES, MAS EL RELLENO DE ESTOS PUEDE ESTIMARSE EN:

$$\text{PREPARACION DE ENCOFRADOS } \frac{12 \text{ HORAS}}{8} = 1.5 \text{ JORNADAS.}$$

QUE ALTERNANDO CO EL RELLENO, TENDREMOS:

$$\text{RELLENO} = \frac{32 \text{ HORAS}}{8} = 4 \text{ JORNADAS} = 5 \text{ O } 6 \text{ JORNADAS.}$$

ALTERNANDO ESTE TRABAJO CON LA CONSTRUCCION DE CIMIENTOS DEL MURO DE CIERRE DEL SOTANO, QUE SIN LA CIMENTACION DE LOS PILARES ES DE 51 M², TENDREMOS:

$$\text{RELLENO} = \frac{80 \text{ HORAS}}{8} = 10 \text{ JORNADAS.}$$

COMO EL RELLENO DE CIMIENTOS HA DE IR COMPAGINADO CON LA COLOCACION DE LAS ARMADURAS METALICAS DE LOS PILARES, QUE ARRANCAN DE ELLOS, TODO ESTE TRABAJO PUEDE SER INICIADO EL DIA 16 DE MARZO, CON UNA DURACION DE 15 JORNADAS. NO OBTANTE, LOS PILARES SE HABRAN TERMINADO EN 5 JORNADAS. POR LO QUE SE PROCEDERA A LA COLOCACION DE ENCOFRADOS PARA LOS DINTELES, CON LA SIGUIENTE DURACION:

MONTAJE ENCOFRADOS = 80/8 = 10 JORNADAS.

RELLENO DINTELES = 48/8 = 6 JORNADAS.

PARA LA CONSTRUCCION DEL MURO, TENDREMOS:

160 HORAS/8 = 20 JORNADAS.

PARA EL MONTAJE DE ENCOFRADO, QUE IRA ALTERNADO CON EL RELLENO, SERA DE UNA DURACION DE:

250 HORAS/8 = 31 JORNADAS.

NO HAY QUE OLVIDAR QUE SI LOS PILARES PUEDEN SER DESENCOFRADOS A LOS 3 O 4 DIAS, LAS VIGAS O DINTELES NECESITARAN UN MES, POR LO QUE EL TOTAL DESENCOFRADO DE ESTA PLANTA DE SOTANO SE TERMINARA EL 30 DE ABRIL; RESUMIENDOSE TODO ESTE TRABAJO EN DOS MESES.

ANTES DEL TOTAL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL ACOPIO DE LA CERAMICA QUE HA DE CONSTITUIR EL TECHO Y, POR LO TANTO, PISO DE LA PRIMERA PLANTA, PREPARANDOSE LAS ARMADURAS DE UNION DE ESTA CERAMICA O COLOCANDOSE LAS VIGUETAS PREFABRICADAS DE CONCRETO ARMADO, SI EL SISTEMA A EMPLEAR ES UNO U OTRO.

ESTE TRABAJO SE SUPONDRA UNA JORNADA Y MEDIA POR LOS 14 M² DE CADA VANO (VER FIG. VII. 8) Y OTRO TANTO PARA LA PREPARACION DEL FORJADO; 3 JORNADAS POR VANO, POR LO QUE TENDREMOS 18 DIAS HABILIS PARA ESTE TRABAJO, MAS UN 10% DE IMPREVISTOS, QUE SIEMPRE SURGEN, 2 JORNADAS MAS = 20 DIAS.

TENDREMOS HASTA AQUI UNA ETAPA DE LA PLANIFICACION, PERO SIN DESCUIDAR EL REGADO DEL CONCRETO DURANTE 15 DIAS Y A PARTIR DE AQUI, PERIODICAMENTE EN DIAS ALTERNOS DURANTE OTROS 15 DIAS, Y SI EL TIEMPO ES CALUROSO SE PROLONGARAN ESTOS REGADOS.

DEL MISMO MODO, SIGUIENDO EL ORDEN DE LOS TRABAJOS, SE VAN COMPLETANDO TODAS Y CADA UNA DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA OBRA, ASI COMO LA PREVISION DEL ACOPIO DE LOS MATERIALES, DE LOS QUE EL ENCARGADO CUIDARA QUE NO FALTEN, PARA LO QUE HARA LOS PEDIDOS AL JEFE TECNICO CON LA SUFICIENTE ANTELACION UTILIZANDO EL BLOCK DE PEDIDOS QUE PARA TAL EFECTO ESTARA SIEMPRE PROVISTO.

EL JEFE TECNICO A SU VEZ ORDENARA A QUIEN CORRESPONDA, EL TRANSPORTE DE LOS MISMOS PARA LO QUE, COMO SABEMOS, UTILIZARA EL IMPRESO DE ORDEN DE TRABAJO Y EL DE FACILITE PARA EL ALMACEN.

VII.4.3 CONTROL DE COSTES.

HEMOS DESARROLLADO LA PLANIFICACION PARCIAL DE LA OBRA HASTA ALCANZAR DOS MESES DE TRABAJO Y ANOTADO QUE POR EL MISMO PROCEDIMIENTO HA DE HACERSE LA PLANIFICACION TOTAL. PARA EL EJEMPLO QUE NOS OCUPA LO ESTIMAMOS SUFICIENTE, Y SOBRE ESTA PLANIFICACION PARCIAL, DESARROLLAMOS A CONTINUACION EL DENOMINADO CONTROL DE COSTES.

LA PLANIFICACION SIGNIFICA LO QUE SE PREVE QUE HA DE SER EL DESARROLLO DE LA OBRA, DE LO QUE DEPENDERA EL GASTO, QUE COMPARADO CON LA REALIDAD UNA VEZ REALIZADA, NOS DARA UNA DIFERENCIA A ESTUDIAR, POR LO QUE ESTE CONTROL DE COSTES HA DE EFECTUARSE DE FORMA PARCIAL, COMO MINIMO MENSUALMENTE, PARA PODER CORREGIR PARA MESES POSTERIORES, LOS POSIBLES FALLOS HABIDOS. EXISTEN VARIOS SISTEMAS PARA REALIZARLO:

CONTROL PARCIAL:

SEGUN SE VA REALIZANDO LA OBRA, DEBAJO DE LAS LINEAS DE LA PLANIFICACION SE VAN TRAZANDO OTRAS, MAS FINAS, QUE SE SUELEN CORTAR TRAZOS VERTICALES PARA SABER QUE ESTA UNIDAD DE OBRA ESTA TERMINADA.

ESTAS LINEAS SE TRAZARAN AJUSTADAS A LA REALIDAD, VIENDOSE ASI LA DIFERENCIA ENTRE LO PREVISTO Y LO REALIZADO.

ASI VEMOS QUE LA EXCAVACION Y TRANSPORTE SE TERMINO DOS DIAS ANTES DE LO PREVISTO, GANANDO EN RENDIMIENTO EL RETROEXCAVADOR (O SU CONDUCTOR), YA QUE EL

TRANSPORTE ESTABA CONDICIONADO A LA EXCAVACION.

EL ACOPIO DE MATERIALES FUE NORMAL, ES DECIR, QUE EL MATERIAL NO FALTO EN NINGUN MOMENTO, SIN EMBARGO, EN EL CAPITULO DE PILARES Y DINTELES EL RETRASO FUE DE 7 DIAS, Y SEGUN LAS PARTES DE TRABAJO SE ANOTA LA FALTA DE ARMADURAS PARA ESTOS ULTIMOS, EN VARIAS OCASIONES.

CABE PREGUNTAR SI POR FALTA DE RENDIMIENTO DE LOS FERRALLISTAS, O POR HABERSE ORDENADO AL COMIENZO DE SU TRABAJO CON DIAS DE RETRASO. SI ANALIZAMOS IMPARCIALMENTE ESTOS FACTORES, HEMOS QUE LA EXPERIENCIA ANOTA EN LOS FORMULARIOS 8 HORAS DE ESPECIALISTAS Y PEON POR 100 KGS. DE HIERRO TRABAJADO.

POR MEDIO DEL CORRESPONDIENTE CALCULO, TENDREMOS LA CANTIDAD DE KILOS DE HIERRO TRABAJADO, CALCULO QUE SERA LA COMPROBACION DEL EFECTUADO PARA LA PLANIFICACION, YA QUE AQUELLA NO SE PUEDE NI DEBE HACERSE A OJO. ESTE CALCULO ES COMO SIGUE:

12 PILARES DE 5 METROS DE ALTURA (FIG. VII.8).

ARMADURA: 4 BARRAS DE 22 MM.

$$4 \times 5.60 = 22.40 \text{ M.L.} = 23.00 \text{ M.L.}$$

ESTRIBOS $24 \times 1.95 = 46.80 \text{ M.L.} = 47.00 \text{ M.L.}$

$$\varnothing \text{ DE } 22 \text{ MM.: } 23 \times 12 = 276.00 \text{ M.L.}$$

$$\varnothing \text{ DE } 5 \text{ MM.: } 47 \times 12 = 564.00 \text{ M.L.}$$

$$\text{KG/M.L. } \varnothing 22 \text{ MM.: } 2.972 \times 276 = 820.27$$

$$\text{KG/M.L. } \varnothing .5 \text{ MM.: } 0.153 \times 564 = \underline{86.29}$$

$$\text{SUMAN} \quad 906.56 \text{ KG.}$$

9 DINTELES DE 4.00 METRO DE LUZ.

8 DINTELES DE 3.50 METROS DE LUZ (FIG. VII. 9).

ARMADURAS: 7 BARRAS DE 20 MM. DE 4.20 M.L.

2 BARRAS DE 20 MM. DE 5.10 M.L.

7 BARRAS DE 20 MM. DE 3.70 M.L.

2 BARRAS DE 20 MM. DE 4.60 M.L.

Ø DE 20 MM.:	7 X 4.20 X 9 =	264.60 M.L.
	2 X 5.10 X 9 =	91.80 M.L.
	7 X 3.70 X 8 =	207.20 M.L.
	2 X 4.60 X 8 =	<u>73.60 M.L.</u>
	SUMAN	637.20 M.L.

ESTRIBOS:	26 X 1.50 X 9 =	351.00 M.L.
	23 X 1.50 X 8 =	<u>276.00 M.L.</u>
	SUMAN	627.00 M.L.

KG/M.L. Ø 20 MM.	2.456 X 637.20 =	1 564.96 KGS.
KG/M.L. Ø 6 MM.	0.221 X 627.00 =	<u>138.53 KGS.</u>
	SUMAN	1 703.49 KGS.

HIERRO EN PILARES =	906.56 KGS.
HIERRO EN DINTELES =	<u>1 703.53 KGS.</u>
TOTAL	2 610.09 KGS.

TENEMOS QUE:

100 KGS.	1 JORNADA.
2 610 KGS.	X JORNADAS.

$$X = \frac{2\ 600}{100} = 26.10 = 27 \text{ JORNADAS.}$$

LO QUE DEMUESTRA QUE POR PARTE DEL EQUIPO DE FERRALLISTA HA HABIDO UN RENDIMIENTO BAJO. YA QUE ESTE CAPITULO ESTABA PREVISTO POR CALCULO NORMAL PARA 27 JORNADAS HABLES A CONTAR DESDE EL 1o. DE MARZO.

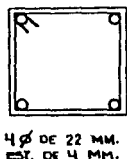


FIG. VII. 8

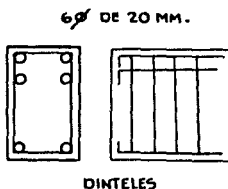


FIG. VII. 9

NATURALMENTE, ESTE RETRASO HA REPERCUTIDO EN EL PLAZO PREVISTO PARA EL VERTIDO DEL CONCRETO EN EL FORJADO DEL TECHO, COMO SE VE EN EL GRAFICO DE PLANEACION.

LA DIFERENCIA ENTRE LA PLANEACION Y LA REALIDAD SE DENOMINA DESVIACION, Y SERA CONVENIENTE ESTUDIAR LOS CASOS EN QUE ESTA DESVIACION EXCEDA DE CIERTOS LIMITES, YA QUE ELLA ORIGINA INEVITABLEMENTE AL MEJOR CONOCIMIENTO, Y POR LO TANTO, A LA MEJOR SELECCION DEL PERSONAL, ASI COMO LOS MEDIOS MAS IDONEOS PARA CADA CLASE DE TRABAJO.

EL CONTROL DE COSTES PUEDE ANOTARSE POR SU VALOR ABSOLUTO O POR PORCENTAJES, Y SON VARIAS LAS CAUSAS QUE PUEDEN DETERMINAR LA DESVIACION: DEFECTOS DE PLANIFICACION, FALLOS DE CALCULO PARA ACOPIO DE MATERIALES, DEL RENDIMIENTO DE OPERARIOS, AVERIAS DE MAQUINAS (IMPREVISIBLES), ETC.

EL BAJO RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA PUEDE SER DEBIDO A DISTINTAS CAUSAS; NO SOLO A QUE SE DISPONGA DE UN PERSONAL MEDIO EN CUANTO A COMPETENCIA, SINO TAMBIEN A CAUSAS QUE SON IMPORTANTES, COMO EL ESTADO DE ANIMO DE LAS PERSONAS EN DETERMINADOS MOMENTOS, QUE SI SON DEBIDOS A CAUSAS AJENAS AL TRABAJO EN LA EMPRESA, INFLUYEN, NO OBTANTE, EN ELLA. Y NORMAL, SINO INCLUSO SUPERIOR A EL.

TANTO EN UN CASO COMO EN OTRO ES DE TENER EN CUENTA, YA QUE ESTOS CONTROLES DEBEN HACERSE O BIEN POR DIAS, O BIEN POR SEMANAS, BASANDOSE EN LAS PARTES DE TRABAJO, PUEDEN HACERSE POR TAJO DE TRABAJO DIARIO, O POR CUADRILLA O GRUPOS DE OPERARIOS.

CONTROL GLOBAL:

ESTE CONTROL SE DEBE LLEVAR A CABO UNA VEZ TERMINADA LA OBRA POR UNIDADES DE LA MISMA, PROCEDIENDOSE A CALCULAR LOS JORNALES QUE SE DEBIAN EMPLEAR SEGUN EL VOLUMEN DE LA OBRA A REALIZAR, ASI COMO LOS REALMENTE INVERTIDOS.

UN EJEMPLO, CON DOS UNIDADES DE OBRA, ACLARARAN ESTE CONCEPTO.

TRABAJO PREVISTO:

EXCAVACION A MANO = 200.000 M³.
CONCRETO = 1 800.000 M³.

TRABAJO REALIZADO:

EXCAVACION A MANO = 215.000 M³.
CONCRETO = 1 800.000 M³.

LAS DESVIACIONES SERAN:

EXCAVACION = 215 - 200 = +15 M³.
 $\frac{15 \times 100}{200} = +7.5\%$

CONCRETO = 1 800 - 1 600 = -120 M³
 $\frac{120 \times 100}{1 800} = +6.6\%$

MANO DE OBRA:

TRABAJO PREVISTO:

EXCAVACION = 300 HORAS.
CONCRETO = 7.20 HORAS.

TRABAJO REALIZADO:

EXCAVACION = 430 HORAS.

REALIZADO = 5.88 HORAS.

LAS DESVIACIONES SERAN:

EXCAVACION = $430 - 360 = +70$ HORAS.

$$\frac{70 \times 100}{360} = +19.4\%$$

CONCRETO = $7.20 - 5.88 = -1.32$ HORAS.

$$\frac{1.320 \times 100}{7.20} = 18.3\%$$

ESTOS DATOS, RESUMIDOS EN EL CUADRO DE ANALISIS, NOS SERVIRA PARA HACER EL ESTUDIO CRITICO DE LOS PORCENTAJES EN I DE RENDIMIENTO, COMO VEREMOS MAS ADELANTE.

EL ANALISIS SOBRE ESTE CUADRO SE REALIZA COMO SIGUE, AUNQUE HAY QUE TENER PRESENTE QUE PARA EL EJEMPLO SE HAN TOMADO DIFERENCIAS RELATIVAMENTE GRANDES PARA QUE SE APRECIE MEJOR EL CONTRASTE A ESTUDIAR:

CUADRO DE ANALISIS DE PORCENTAJES DE RENDIMIENTO

OBRAS OPERARIOS	PREVISTO	REALIZADO	DIFERENCIAS	PORCENTAJES DESVIACION
EXCAVACION	200 M ³ .	215 M ³ .	+15 M ³ .	+7.5%
CONCRETO	1 800 M ³ .	1 680 M ³ .	-120 M ³ .	-6.7%
EXCAVACION PEON	300 HORAS	430 HORAS	+70 HORAS	+19.4%
CONCRETO PEON	7 200 HORAS	5 880 HORAS	-1 320 HORAS	-18.3%

EXCAVACION: ES EVIDENTE QUE SI PARA 200 M³ SE PRECISAN 360 HORAS DE TRABAJO DE PEON, PARA 215 M³ SERAN NECESARIAS X HORAS, SIENDO:

$$X = \frac{215 \times 360}{200} = 387 \text{ HORAS.}$$

SIN EMBARGO, SE HAN NECESITADO 430 H. SI EL AUMENTO DE VOLUMEN HA SIDO DE UN 7.5%, TAMBIEN DEBIO SER ESTE EL AUMENTO DE HORAS, NO OBSTANTE FUE DE UN 19.4% CON UNA DIFERENCIA POR LO TANTO DE: $19.4 - 7.5 = 11.9\%$
COMPROBACION: $360 \times 11.9 / 100 = 42.84$
 $387 + 42.84 = 429.84 = 430$ HORAS.

ES DECIR, QUE PARA ESTUDIAR EL CUADRO HEMOS DE COMPARAR EL % DE DESVIACION DEL VOLUMEN CON % DEL TRABAJO. EN ESTE CASO, SI SUPONEMOS UN COSTE DIARIO DE MANO DE OBRA DE \$86,400 Y EL RENDIMIENTO DE:

$$360/200 = 1.8 \text{ H/M}^3$$

ADMISIBLE PARA TIERRAS COMPACTAS, TENEMOS QUE:

$$430/215 = 2.00 \text{ H/M}^3.$$

$$\text{PREVISTO} = 360/8 = 45 \text{ JORNALES.}$$

$$\text{REALIZADO} = 430/8 = 53.75 = 54 \text{ JORNALES.}$$

$$\text{DEBIO SER} = 387/8 = 48.13 \text{ JORNALES.}$$

$$\text{DIFERENCIA DE COSTE} = 54 - 48 = 6 \text{ JORNALES.}$$

$$6 \times \$86,400 = \$518,400 \text{ DE PERDIDA.}$$

EN CONCRETO TENEMOS QUE SI PARA 1,800 M³ SE PRECISAN 7,200 H, PARA 1,680 M³ SE NECESITARAN "X" HORAS.

$$7200 \times 1680/1800 = 6.72 \text{ HORAS.}$$

Y SI SOLO SE NECESITARON 5.88 HORAS, CON UNA DIFERENCIA DE PORCENTAJE DE:

$$18.3 - 6.6 = 11.7\%$$

TENEMOS QUE:

$$\text{PREVISTO} = 7200/1800 = 4 \text{ H/M}^3.$$

$$7200/8 = 900 \text{ JORNADAS.}$$

$$\text{REALIZADO} = 5880/1680 = 3.5 \text{ H/M}^3.$$

$$5880/8 = 735 \text{ JORNADAS.}$$

$$\text{DEBIO SER} = 6720/8 = 840 \text{ JORNADAS.}$$

$$\text{DIFERENCIA DE COSTE, } 840 - 735 = 105 \text{ JORNALES.}$$

$$105 \times \$86,400 = \$9,072,000 \text{ DE BENEFICIO.}$$

ESTO TIENE LA VENTAJA DE QUE LOS DATOS RESULTANTES SE PUEDEN COMPARAR DIRECTAMENTE CON LOS DE LA REALIZACION. OPERANDO CON LOS DATOS DEL ANTERIOR CUADRO DE ANALISIS DE PORCENTAJES DE RENDIMIENTO, TENDREMOS:

CUADRO DE CONTROL DE BASES PONDERADAS.

OBRAS Y OPERARIOS	PREVISION	REALIZACION	SIGNOS (+), (-).	CORRECCION 100±%	BASES PONDERADAS
EXCAVACION:	360 HORAS	430 HORAS	+ 7.5	100+7.5	$\frac{360 \times (100+7.5)}{100}$
PEON				= 107.5	= 387.00
CONCRETO:	7,200	5,880	- 6.6	100-6.6	$\frac{7200 \times (100-6.6)}{100}$
PEON	HORAS	HORAS		=93.34	= 6720.00

SIN TENER YA EN CUENTA EL PORCENTAJE DE DESVIACION POR HABER PERDIDO SU INFLUENCIAN AL SER CORREGIDO. ESTAS BASES PONDERADAS SON LAS QUE HAN DE COMPARARSE CON LA REALIZACION.

VII.4.4 DISTRIBUCION DE LA MANO DE OBRA.

ES DE LA COMPETENCIA DEL JEFE TECNICO DISTRIBUIR AL PERSONAL, OPERARIO A LAS DISTINTAS OBRAS QUE SIMULTANEAMENTE SE ESTAN CONSTRUYENDO, ESTO POR LO QUE AQUI EL RENDIMIENTO HA SIDO MAXIMO: (CASO CONCRETO DE LOS QUE MERECEAN PREMIO POR RENDIMIENTO PERSONAL).

CONTROL DE BASES PONDERADAS:

OTRO SISTEMA DE COMPARACION, DENOMINADO COMO EL TITULO INDICA, ESTIBA EN QUE, SI LA DESVIACION ES DE SIGNO NEGATIVO, SE MULTIPLICA LA MANO DE OBRA PREVISTA POR 100, MENOS PORCENTAJE Y SE DIVIDE POR 100:

SIGNO NEGATIVO (-): MANO DE OBRA PREVISTA (100%)/100

CASO DE DESVIACION POSITIVA SE OPERA SUMANDO 100 AL PORCENTAJE. SE MULTIPLICARA EL NUMERO ASI FORMADO POR LA MANO DE OBRA PREVISTA, Y SE DIVIDE POR 100:

SIGNO POSITIVO: MANO DE OBRA PREVISTA (100%)/100

IMPLICA LA EVIDENCIA DE EMPRESAS DE MEDIANA O GRAN EMVERGADURA. LA DISTRIBUCION DENTRO DE CADA OBRA RECAE SOBRE EL ENCARGADO, QUE FORMARA LOS

GRUPOS DE TRABAJO, VIGILANDO LA COORDINACION ENTRE LOS QUE, POR LA INDOLE DE SU ACTIVIDAD, ESTEN MAS RELACIONADOS DIRECTAMENTE ENTRE SI.

ESTO ES IMPORTANTE, PUES DE NADA SERVIRA PRODUCIR, POR EJEMPLO, MUCHOS METROS CUBICOS DE CONCRETO, SI NO HAY SUFICIENTE PERSONAL PARA EMPLEARLO EN EL LUGAR DE DESTINO. POR ESTA MISMA RAZON, EL ENCARGADO QUE DISTRIBUYE LOS TAJOS, SEÑALA A CADA OPERARIO EL TRABAJO A REALIZAR POR JORNADA, DEBIENDO PREVEER LA DISTRIBUCION DEL PERSONAL DE UN DIA A OTRO. ESTA DISTRIBUCION DE PERSONAL FORMANDO LOS GRUPOS DE TRABAJO, OCUPAN A SU VEZ AQUELLAS PARTES DE LA OBRA EN QUE LA MISMA HA SIDO DIVIDIDA POR LA DIRECCION TECNICA, DENOMINADAS TAJOS, SECTORES O ZONAS. LA BASE DE LA DISTRIBUCION SE HALLA EN LA CUADRILLA, QUE ESTA CONSTITUIDA POR:

A) 1 OFICIAL	B) 1 OFICIAL.
2 AYUDANTES	1 AYUDANTE.
2 PECONES DE MANO	1 PEON DE MANO.
2 PECONES SUELTOS	1 PEON SUELTO.

SIENDO EL COMETIDO DE ESTOS OPERARIOS EL QUE SIGUE:

OFICIAL: CONSTRUCCIONDE MUROS VISTO Y PARTES DELICADAS DE LA OBRA.

AYUDANTE: REALIZACION DE TRABAJOS DE RELLENO DE MUROS Y AQUELLAS PARTES DE LA OBRA QUE NO REQUIERAN GRAN ESmero.

PEON DE MANO: AUXILIAR DE OFICIAL O AYUDANTE.

PEON SUELTO: TRABAJOS DE ACARREOS, DESCARGAS, ETC.

EL DESGLOSE QUE SE ALUDE ES MUY UTIL PARA EL MEJOR CONTROL DE LA OBRA, SIEMPRE QUE TAL DESGLOSE NO SEA EXCESIVO, LO QUE CREARIA ZONAS INDIVIDUALES, CONTRARIO A LA TOTALIDAD DE LA OBRA EN SI, QUE ES UN TRABAJO DE EQUIPO.

VII.5 INGENIERIA DE SEGURIDAD.

VII.5.1 GENERALIDADES.

EL ESTUDIO HA DE RECOGER LAS MEDIDAS PREVENTIVAS ADECUADAS A LOS RIESGOS QUE CONLLEVE LA REALIZACION DE LA OBRA Y LOS DERIVADOS DE LOS TRABAJOS DE REPARACION CONSERVACION, ENTRETENIMIENTO Y MANTENIMIENTO.

LOS DOCUMENTOS MINIMOS CON QUE CONTARA EL ESTUDIO SON:

- .- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TECNICOS A UTILIZAR.
- .- PLIEGOS DE CONDICIONES PARTICULARES.
- .- PLANOS PARA LA MEJOR DEFINICION Y COMPRESION DE LAS MEDIDAS PREVENTIVA EN LA MEMORIA.
- .- MEDICIONES DE LAS UNIDADES O ELEMENTOS DEFINIDOS O PROYECTADOS.
- .- PRESUPUESTO QUE CUANTIFIQUE LOS GASTOS PARA LA APLICACION Y EJECUCION DEL ESTUDIO, TANTO POR LO QUE SE REFIERE A LA SUMA TOTAL COMO A LA VALORACION UNITARIA DE LOS ELEMENTOS, CON REFERENCIA AL CUADRO DE PRECIOS SOBRE EL QUE SE CALCULA. LAS PARTIDAS ALZADAS, SERAN ACEPTABLES EN ELEMENTOS U OPERACIONES DE DIFICIL PREVISION.

VII.5.2 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

EL CONTRATISTA ADJUDICARIO DE LA OBRA DEBERA PRESENTAR, ANTES DE SU INICIO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE. ESTE DEBE ANALIZAR, ESTUDIAR, DESARROLLAR Y COMPLEMENTAR LAS MEDIDAS IDONEAS PARA COMPLEMENTAR EL OBJETIVO PROPUESTO EN FUNCION DE SU PROPIO SISTEMA D EJECUCION DE LA OBRA. LAS MEDIDAS CALIDADES Y VALORACION RECOGIDAS EN EL PRESUPUESTO DEL ESTUDIO, PUEDEN SER SUSTITUIDAS O MODIFICADAS POR EL CONTRATISTA ADJUDICARIO EN EL MENCIONADO PLAN DE SEGURIDAD, SIEMPRE QUE ELLO NO SUPONGA VARIACION EN EL IMPORTE TOTAL INICIAL PRESUPUESTADO EL PLAN DEBE PRESENTARSE ANTES DEL INICIO DE LA OBRA Y APROBADO POR:

- .- LA DIRECCION FACULTATIVA EN LAS OBRAS PRIVADAS.
- .- TRATANDOSE DE OBRAS PUBLICAS, LA DIRECCION FACULTATIVA ELEVARA EL PLAN QUE LE PRESENTA EL CONTRATISTA, COMPLEMENTADO CON SU PROPIO INFORME, AL SERVICIO A QUE ESTE ADSCRITA LA OBRA, QUE ES QUIEN LO DEBE APROBAR.

UNA COPIA DEL PLAN DEBE SER ENTREGADA AL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE Y, EN SU DEFECTO, A LOS REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DEL TRABAJO. ASI MISMO SE FACILITARA UNA COPIA AL VIGILANTE DE SEGURIDAD DE LA OBRA, ESTOS PODRAN PRESENTAR POR ESCRITO Y DE FORMA RAZONADA, SUGERENCIAS Y ALTERNATIVAS AL PLAN, EN EL CURSO DE LA EJECUCION DE LA OBRA PUEDE, SER MODIFICADO PERO SIEMPRE REQUERIRA LA APROBACION EXPRESA DE QUIEN REALIZARA INICIALMENTE SU ESTUDIO E INFORMANDO, AL MISMO TIEMPO, AL COMITE DE SEGURIDA OVIGILANTE, O REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES.

- .- LA DIRECCION FACULTATIVA.
- .- LA INSPECCION DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL.
- .- LOS COMPONENTES DE LOS GABINETES TECNICOS PROVINCIALES DE SEGURIDAD E

HIGIENE PARA LA REALIZACION DE LAS FUNCIONES QUE LEGALMENTE COMPETEN A CADA DE ELLOS.

EN EL SUPUESTO DE QUE LA OBRA SEA EJECUTADA DIRECTAMENTE POR EL PROPIETARIO, SIN INTERVENCION DEL CONTRATISTA, AQUEL SERA EL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL PLAN, BIEN SEA DE FORMA DIRECTA O RECURRIMIENTO A UN TECNICO DE GRADO SUPERIOR O MEDIO CONTRATADO AL EFECTO.

VII.5.3 CAPACITACION.

ANALIZAR LAS FORMAS DE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, PODEMOS CONCLUIR QUE LA MAS ADECUADA ES LA CAPACITACION. A TRAVES DE ELLA, EL HOMBRE SE AGIGANTA Y SI CAPACITAR ES CONSTRUIR, UNA EMPRESA SIN POLITICA DEFINIDA, ESTARIA IMPOSIBILITADA A DESARROLLARSE.

DESAFORTUNADAMENTE LOS HOMBRES MAS DESAMPARADOS, LAS EMPRESAS MAS PEQUEÑAS Y LOS PAISES SUBDESARROLLADOS, SON LOS QUE REQUIEREN MAYOR CAPACITACION. LA UNICA DIFERENCIA ENTRE UN PROFECIONAL Y UN PARIAS, ES A NUESTRO JUICIO LA CAPACIDAD A CAPACITARSE, A TRAVES DE LA COMUNICACION, LA EXPERIENCIA DE OTROS HOMBRES SE PUEDE ACUMULAR Y EN BASE A ELLA INCREMENTARLA CON LA PROPIA, ESTA CARACTERISTICA HA PERMITIDO EL DESARROLLO TECNOLOGICO ACTUAL. ES INDUDABLE QUE LA CAPACITACION EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DEBIERA DIRIGIRSE A SUS MANDOS DE PRIMERA LINEA, EMPERO, SU ESTACIONALIDAD, DISPERSION, Y ROTACION CONSTANTE, LA HACEN MUY DIFICIL. EN NUESTRA CREENCIA QUE LA CAPACITACION DE MANDOS ALTOS O MANDOS INTERMEDIOS Y DE ESTOS A PERSONAL DE PRIMERA LINEA, PUDIERA SER LA SOLUCION EN ESTA INDUSTRIA, SIEMPRE Y CUANDO, LOGREMOS IMPLANTAR EN LOS PRIMEROS, LA CONCIENTE OBLIGATORIEDAD DE CAPACITARSE Y CAPACITAR POSTERIORMENTE, CON LA IDEA DE INICIAR UNA PROGRESION GEOMETRICA DE ENSEÑANZA.

VII.5.4 MANDOS, ALTOS Y MEDIOS.

SI LA CAPACITACION INSUME TIEMPO, SI EL TIEMPO ES EL RECURSO MAS ESCASO, ES NUESTRA EXPERIENCIA, QUE UNA MEZCLA DE SACRIFICIO DE TIEMPO DE TRABAJO DE LA EMPRESA Y SACRIFICIO DE TIEMPO DE DESCANSO DEL PERSONAL, PERMITE LO CONSECUICION DEL OBJETIVO, DE MANERA DE NO LESIONAR MOMENTANEAMENTE LA PRODUCTIVIDAD. CURSOS MENSUALES DE 3 O 4 HORAS COMO PARTE DE UN PLAN GENERAL, CON APUNTES ENTREGADOS, DOS SEMANAS ANTES DE SU INICIACION, IMPARTIDOS LOS SABADOS DE 6 A 10 AM. O DE 2

A 4 P.M., SON EFECTIVOS SI NO SE INTERRUMPEN, LOS TEMAS A TRATAR, DEBERAN SER SELECCIONADAS EN CADA EMPRESA, RECOMENDANDO LA SECUENCIA Y AREAS SIGUIENTES:

- A) CONOCIMIENTO PROFUNDO DE LA OPERACION DE LA EMPRESA.
- B) COMPLEMENTACION Y REAFIRMACION DE LOS CONOCIMIENTOS ACADEMICOS INDISPENSABLES.
- C) EXPOSICION DE CONOCIMIENTOS ACTUALIZADOS NECESARIOS.
- D) EXPOSICION DE CONOCIMIENTOS ACTUALIZADOS CONVENIENTES.
- E) INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS.
- F) BECAS.

VII.5.5 PERSONAL DE OBRA.

A LA MITAD DE LA SEMANA Y DE 16 A 19 HORAS, PUEDE SER CONVENIENTE LA CAPACITACION QUINCENAL DEL PERSONAL OBRERO, CON LAS AREAS Y SECUENCIAS SIGUIENTES:

- A) CONOCIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA.
- B) ALFABETIZACION.
- C) ACONDICIONAMIENTO SOCIAL.
- D) CONOCIMIENTO DEL USO DE LA HERRAMIENTA.
- E) METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
- F) BECAS.

CONCLUSIONES.

LAS EDIFICACIONES ESTAN EXPUESTAS A MULTIPLES Y VARIADAS INFLUENCIAS FISICAS. TENERLAS EN CUENTA LO MEJOR POSIBLE TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA CONSTRUCTIVO COMO SU ASPECTO ECONOMICO, AL REDACTAR EL PROYECTO, CONSTITUYE PARA EL INGENIERO UNA CUESTION DE SUMA RESPONSABILIDAD. UN CONOCIMIENTO INSUFICIENTE DE LOS PROCESOS FISICOS QUE AFECTAN A LA CONSTRUCCION FORZOSAMENTE HA DE REDUNDAR DE DESPERFECTOS QUE CON FRECUENCIA IMPLICAN GASTOS QUE ASCIENDEN A MILLONES. LA FINALIDAD PRINCIPAL DE ESTA OBRA: ES LA DE REMEDIAR TAL CIRCUNSTANCIA.

PARA QUE LAS CONSTRUCCIONES TENGAN IRREPROCHABLEMENTE RESUELTOS SUS PROBLEMAS FISICOS, ES NECESARIO QUE, EN PRIMER LUGAR, ESTE CALCULADAS EXACTAMENTE POR EL INGENIERO A BASE DE LAS TEORIAS FISICO-MATEMATICAS, PARA SER LUEGO DESARROLLADAS DETALLADAMENTE.

COMO YA SE VIO EN ESTA OBRA ALGUNOS TEMAS FUERON DESARROLLADOS MAS A FONDO, PORQUE SE CONSIDERO QUE EL LA PRACTICA SON APLICABLES CON MAS FRECUENCIA Y SE REQUIERE DE MUCHA EXPERIENCIA PARA SU EJECUCION.

SIN EMBARGO DE ACUERDO AL CRITERIO CON QUE SE DESARROLLARON SE LLEGA A LA CONCLUSION DE QUE TODOS Y CADA UNO DE LOS TEMAS FUERON ABARCADOS DE ACUERDO A SU IMPORTANCIA.

ES DECIR SE CUMPLIERON TODOS LOS PUNTOS MARCADOS EN EL TEMARIO DE LA ASIGNATURA DE EDIFICACION.

BIBLIOGRAFIA

COSTOS Y TIEMPOS EN EDIFICACION.
ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.

TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION.
G. BAUD.

ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.
ROBERT L. PEURIFOX.

NORMAS Y COSTOS DE LA CONSTRUCCION.
ALFREDO PLAZOLA CISNEROS Y ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO.

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.
UNIVERSIDAD LA SALLE.

DISEÑO DE VIGAS DE CONCRETO PRESFORZADO.
DAN E. BRANSON.

CONCRETO PRESFORZADO.
NARVEY KHACHATURIAN Y GERMAN GURFINKEL.
CODIGO CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO.
OSCAR GONZALEZ CUEVAS.

LEY DEL SEGURO SOCIAL.

REGLAMENTO DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA.

INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION.
PIERRE CHEMILLIER.

REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.