

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

PAVIMENTOS DE CONCRETO

MODULACION DE LOSAS:

LA MODULACION DE LOSAS ES PROVEER LA GEOMETRIADE TABLEROS DISEÑADA PARA INDUCIR EL AGRIETAMIENTO DE MANERA CONTROLADA. EL MAYOR CUIDADO SE DEBE TENER EN GARANTIZAR QUE LA JUNTA QUEDE EN EL MISMO SITIO DONDE FUERON COLOCADAS LAS PASAJUNTAS Y DONDE FUE INDICADO INICIALMENTE.

JUNTAS FRIAS:

ES NECESARIO REALIZAR UNA PLANEACION ADECUADA DE JUNTAS FRIAS PARA MANTENER LA UNIFORMIDAD EN EL PAVIMENTO Y EVITAR DESPERDICIOS O FALTANTES DE CONCRETO

CIMBRA FIJA:

EN PROYECTOS MENORES COMO LOS PROYECTOS DENOMINADOS URBANOS EN DONDE LA PRODUCCION DEL CONCRETO SE REALIZA EN LA PLANTAS DOSIFICADORAS QUE SE TIENEN INSTALADAS EN LAS CIUDADES, EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS QUE COMUNMENTE SE UTILIZA ES EL DE CIMBRA FIJA. EL CIMBRADO DE PAVIMENTO CONSISTE EN COLOCAR MONTENES METALICOS CALIBRE 10 CUYO PERALTE CORRESPONDE CON EL ESPESOR DE PAVIMENTO.

ES CONVENIENTE REVISAR LOS NIVELES DE LA CIMBRA CON TOPOGRAFIA, PARA GARANTIZAR UN BUEN PERFIL LONGITUDINAL DEL PAVIMENTO. SE DEBERA CONTAR CON UNA CANTIDAD SUFICIENTE DE TRAMOS DE CIMBRA PARA ALCALZAR AVANCES SIGNIFICATIVOS DE COLADO CONTINUO DURANTE VARIAS JORNADAS DE TRABAJO.

COLADO DEL PAVIMENTO.-

EL CONCRETO QUE SE MEZCLA EN OLLAS REVOLVEDORAS SE VACIA SOBRE LAS SUB-BASE Y SE ESPARCE A TODO LO ANCHO DEL PAVIMENTO A PALEO MANUAL, DEBERA LIMPIARSE Y HUMEDecerSE PREVIAMENTE A LA SUPERFICIE QUE RECIBE AL CONCRETO PARA EVITAR QUE SE ABSORBA EL AGUA DE LA MEZCLA, SE DEBERAN COLAR FRANJAS LONGITUDINALES CORRESPONDIENTES A UN DIA DE PAVIMENTACION.

EN LAS JUNTAS QUE MUESTRE EL PROYECTO Y/O EN LOS SITIOS QUE INDIQUE EL SUPERVISOR SE CONSIDERA LA COLOCACION DE BARRAS, PASAJUNTAS EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL, EN LAS DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL, ESTAS SE COLOCARAN PERFECTAMENTE ALINEADAS AL SENTIDO LONGITUDINAL DEL PAVIMENTO Y A LA MITAD DEL ESPESOR. LA FUNCION DE ESTAS BARRAS ES LA QUE GARANTIZA UNA EFECTIVA TRANSFERENCIA DE FUERZAS CORTANTES EN LOSAS ADYACENTES, PERMITIENDO EL LIBRE MOVIMIENTO DE LAS FRANJAS DE LOSAS EN EL SENTIDO LONGITUDINAL

LAS BARRAS SERAN LISAS DE ACERO ESTRUCTURAL CON UN LIMITE DE FLUENCIA $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$, DEBIENDO ESTAR ENGRASADA EN TODA SU LONGITUD PARA EVITAR QUE SE ADHIERAN AL CONCRETO. LAS BARRAS PASAJUNTAS SE COLOCAN EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION CUANDO ASI ESTAN ESPECIFICADAS EN EL DISEÑO SIN EMBARGO DEBERAN COLOCARSE EN TODAS LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION PARA GARANTIZAR LA TRANSFERENCIA DE CARGAS ENTRE COLADOS DE DIAS DISTINTOS.

VIBRADO Y PERFILADO:

UNA VEZ COLOCADO EL CONCRETO SE DEBERA ACOMODAR EN LA ORILLAS CERCANAS A LA CIMBRA UTILIZANDO UN VIBRADOR MANUAL, PORSTERIORMENTE SE PASA LA REGLA O EL RODILLO VIBRATORIO, QUE LE DAN EL VIBRADO FINAL A LA MASA DEL CONCRETO, DESPUES DE PASADO EL RODILLO DESERA DE UTILIZARSE UNA FLOTADORA DE ALUMINIO O MAGNESIO EN SENTIDO TRANSVERSAL PARA DAR EL PERFILADO DEFINITIVO DEL PAVIMENTO

CONSIDERACION PARA EL DISEÑO DE JUNTAS .-

EL DISEÑO DE JUNTAS EN LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO ES EL RESPONSABLE DEL CONTROL DE AGRIETAMIENTO, ASI COMO DE MANTENER LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTOY SU CALIDAD DE SERVICIO EN LOS MAS ALTOS NIVELES AL MENOR COSTO ANUAL

ADEMAS LAS JUNTAS TIENEN FUNCIONES MAS ESPECIFICAS:

- EL CONTROL DE AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL PROVOCADO POR LAS RESTRICCIONES DE CONTRACCION, COMBINANDOSE CON LOS EFECTOS DE PANDEO O ALABEO DE LAS LOSAS, ASI COMO LAS CARGAS DEL TRAFICO.
- DIVIDIR EL PAVIMENTO EN INCREMENTOS PRACTICOS PARA LA CONSTRUCCION (POR EJEMPLO LOS CARRILES DE CIRCULACION).
- ABSORVE LOS ESFUERZOS PROVOCADOS POR LOS MOVIMIENTOS D ELAS LOSAS.
- PROVEER UNA ADECUADA TRANSFERENCIA DE CARGAS.
- DARLE FORMA AL DEPOSITO PARA EL SELLADO DE LA JUNTA

UNA CONSTRUCCION ADECUADA Y A TIEMPO, ASI COMO UN DISEÑO APROPIADO DE LAS JUNTAS INCLUYENDO UN EFECTIVO SELLADO, SON ELEMENTOS CLAVES PARA UN BUEN COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE JUNTAS.

COMO YA SE MENCIONO, LA NECESIDAD DEL SISTEMA DE JUNTAS ES EL RESULTADO DEL DESEO DE CONTROLAR EL AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL. ESTE AGRIETAMIENTO SE PRESENTA POR LA COMBINACION DE VARIOS EFECTOS, ENTRE LOS QUE PODEMOS MENCIONARLA CONTRACCION POR SECADO DEL CONCRETO, LOS CAMBIOS DE HUMEDAD Y DE TEMPERATURA; LA APLICACION DE LAS CARGAS DEL TRAFICO, LAS RESTRICCIONES DE LA SUBRASANTE O TERRENO DE APOYO Y TAMBIEN POR CIERTAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

EN ORDEN PARA DISEÑAR UN ADECUADO SISTEMA DE JUNTAS SE RECOMIENDA EVALUAR LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

CONSIDERACIONES AMBIENTALES:

LOS CAMBIOS EN LA TEMPERATURA Y EN LA HUMEDAD INDUCEN MOVIMIENTOS DE LA LOSA, RESULTANDO EN CONCENTRACIONES DE ESFUERZO Y EN ALABEOS.

ESPESOR DE LOSA:

EL ESPESOR DE PAVIMENTO AFECTA LOS ESFUERZO DE ALABEO Y LAS DEFLEXIONES PARA TRANSFERENCIA DE CARGA.

TRANSFERENCIA DE CARGA: LA TRANSFERENCIA DE CARGA ES NECESARIA A LO LARGO DE CUALQUIER JUNTA DEL PAVIMENTO, SIN EMBARGO LA CANTIDAD REQUERIDA DE TRANSFERENCIA DE CARGA VARIA PARA CADA TIPO DE JUNTA. CUANDO SE EMPLEAN BARRAS DE AMARRE O PASAJUNTAS, EL TIPO Y EL TAMAÑO DE LAS BARRAS INFLUYEN EN EL DISEÑO DE JUNTAS.

TRAFICO:

EL TRAFICO ES UN FACTOR EXTREMADAMENTE IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE JUNTAS, SU CLASIFICACION, CANALIZACION Y PREDOMINANCIA DE CARGAS EN EL BORDE INFLUYEN EN LOS REQUERIMIENTOS DE TRANSFERENCIA DE CARGA PARA EL COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO.

CARACTERISTICAS DEL CONCRETO:

LOS COMPONENTES DE LOS MATERIALES AFECTAN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO Y LOS REQUERIMIENTOS DE JUNTAS. LOS MATERIALES SELECCIONADOS DETERMINAN LAS CONTRACCIONES DE LA LOSA, POR EJEMPLO DEL AGREGADO GRUESO INFLUYE EN EL COEFICIENTE TERMICO, DEL CONCRETO EN ADICION A ESTOS AGREGADOS FINOS TIENE UNA INFLUENCIA PERJUDICIAL EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS JUNTAS. EN MUCHAS OCASIONES EL DESPOSTILLAMIENTO ES EL RESULTADO DE CONCENTRACIONES DE MATERIALES MALOS A LO LARGO DE LAS JUNTAS.

TIPO DE SUBRASANTE O TERRENO DE APOYO: LOS VALORES DE SOPORTE Y LAS CARACTERISTICAS FRICCIONANTES EN LA INTERFACE DEL PAVIMENTO, CON TERRENO DE APOYO PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELOS, AFECTAN LOS MOVIMIENTOS Y EL SOPORTE DE LAS LOSAS.

CARACTERISTICAS DEL SELLADOR: EL ESPACIAMIENTO DE LAS JUNTAS INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DEL TIPO DE SELLADOR. OTRAS CONSIDERACIONES, ADECUADOS FACTORES DE FORMA, COSTOS Y CICLOS DE VIDA TAMBIEN DEBEN TOMAR SE EN CUENTA PARA SELECCIÓN DEL SELLADOR.

APOYO LATERAL: EL TIPO DE ACOTAMIENTO (DE CONCRETO Y AMARRADO DE CONCRETO; DE ASFALTO, DE MATERIAL GRANULAR) AFECTA EL SOPORTE DE LA ORILLA DEL PAVIMENTO Y LA HABILIDAD DE LAS JUNTAS CENTRALES PARA REALIZAR LA TRANSFERENCIA DE CARGA.

EXPERIENCIA PASADA:

LOS DATOS LOCALES DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS SON UNA EXCELENTE FUENTE PARA ESTABLECER UN DISEÑO DE JUNTAS, SIN EMBARGO LAS MEJORAS A LOS DISEÑOS DEL PASADO CON LA TECNOLOGIA ACTUAL PUEDEN MEJORAR SIGNIFICATIVAMENTE SU COMPORTAMIENTO.

A) AGRIETAMIENTO.-

UN ADECUADO SISTEMA DE JUNTAS ESTA BASADO EN CONTROLAR EL AGRIETAMIENTO QUE OCURRE DE MANERA NATURAL EN EL PAVIMENTO DE CONCRETO Y LAS JUNTAS SON COLOCADAS PRECISAMENTE EN EL PAVIMENTO PARA CONTROLAR SU UBICACIÓN Y SU GEOMETRIA.

A1) CONTRACCION.-

MAYOR PARTE DE LA CONTRACCION

A1) CONTRACCIÓN.

LA MAYOR PARTE DE LA CONTRACCIÓN ANTICIPADA DEL CONCRETO OCURRE A MUY TEMPRANA EDAD EN LA VIDA DEL PAVIMENTO, PROVOCADO PRINCIPALMENTE POR CAMBIOS DE TEMPERATURA. EL CALOR DE HIDRATACIÓN Y TEMPERATURA NORMALMENTE ALCANZA SU VALOR MÁXIMO MUY POCO TIEMPO DESPUES DE SU

COLOCACIÓN Y UNA VEZ ALCANZADO, LA TEMPERATURA DEL CONCRETO BAJA DEBIDO A LA REDUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE HIDRATACIÓN Y TAMBIÉN DEBIDO AL EFECTO DE LA BAJA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA PRIMERA NOCHE DEL PAVIMENTO

OTRO FACTOR QUE CONTRIBUYE A LA CONTRACCIÓN INICIAL ES LA REDUCCIÓN DEL VOLUMEN POR LA PERDIDA DE AGUA EN LA MEZCLA. EL CONCRETO PARA APLICACIONES DE CAMINOS REQUIERE DE MAYOR CANTIDAD DE AGUA DE MEZCLA QUE LA REQUERIDA PARA HIDRATAR EL CEMENTO, ESTA AGUA EXTRA AYUDA A CONSEGUIR UNA ADECUADA TRABAJABILIDAD PARA LA COLOCACIÓN Y PARA LOS TRABAJOS DE TERMINADO, SIN EMBARGO DURANTE LA CONSOLIDACIÓN Y EL FRAGUADO, LA MAYOR PARTE DEL AGUA EN EXCESO SANGRA LA SUPERFICIE Y SE EVAPORA PROVOCANDO QUE EL CONCRETO OCUPE MENOS VOLUMEN.

LA FRICCIÓN DE LA SUBRASANTE O TERRENO DE APOYO SE RESISTE A LA CONTRACCIÓN DEL PAVIMENTO POR LO QUE SE PRESENTAN EN EL INTERIOR ALGUNOS ESFUERZOS DE TENSIÓN, LOS CUALES, DE NO SER CONSIDERADOS, PUEDEN PROVOCAR GRIETAS TRANSVERSALES COMO LAS MOSTRADAS EN LA FIGURA 4.2-1.

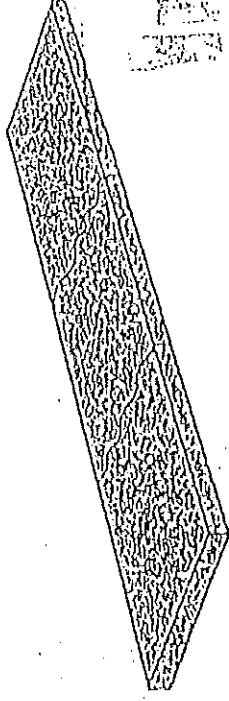


FIGURA 4.2-1 AGRIETAMIENTO INICIAL EN UN PAVIMENTO DE CONCRETO SIN JUNTAS

EL ESPACIAMIENTO DE LAS GRIETAS INICIALES DEL PAVIMENTO VARIAN ENTRE 1.20 Y 5.00 METROS Y DEPENDEN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO, ESPESOR, FRICCIÓN DE LA BASE Y DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DURANTE Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN.

LOS INTERVALOS DE LAS GRIETAS SON MÁS CORTOS CUANDO LOS PAVIMENTOS SE APOYAN EN BASES RÍGIDAS O ESTABILIZADAS POR LO QUE HAY MENOR ABERTURA EN CADA GRIETA. MIENTRAS QUE LA SEPARACIÓN ENTRE ELAS SERÁ MUCHO MAYOR PARA PAVIMENTOS SOBRE BASES GRANULARES, POR LO QUE AL TENER UNA SEPARACIÓN MAYOR EN LAS GRIETAS INICIALES SE PUEDE ANTICIPAR UNA MAYOR ABERTURA Y MOVIMIENTOS PARA CADA UNA.

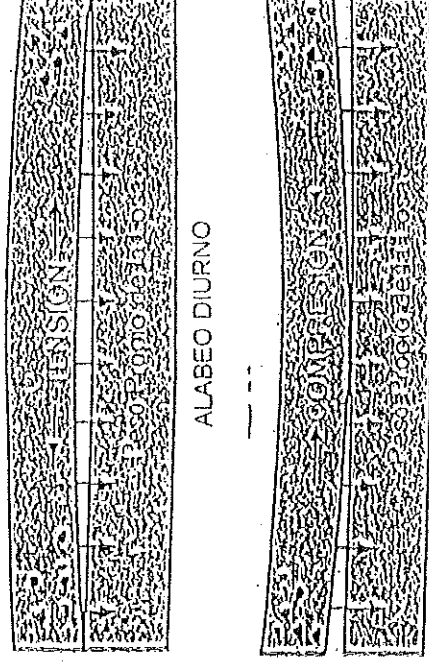
A)2 GRADIENTES

LOS ESFUERZOS, PROVOCADOS POR GRADIENTES DE TEMPERATURA Y DE HUMEDAD EN EL INTERIOR DEL PAVIMENTO, TAMBIÉN PUEDEN CONTRIBUIR AL AGRIETAMIENTO, LA DIFERENCIA ES QUE ESTOS OCURREN GENERALMENTE DESPUÉS DE FRAGUADO EL CONCRETO. LA CARA SUPERIOR DEL PAVIMENTO (EXPUESTA A LA SUPERFICIE) EXPERIMENTA DIARIAMENTE GRANDES VARIACIONES EN TEMPERATURA Y EN CONTENIDO DE HUMEDAD, Y ESTOS CAMBIOS DIARIOS SON MUCHO MENORES EN EL FONDO O CERCA DEL FONDO DEL PAVIMENTO.

EL ALABEO DE LAS LOSAS ES PRINCIPALMENTE EL RESULTADO DEL GRADIENTE DE TEMPERATURA A TRAVÉS DE LA PROFUNDIDAD DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO. ESTOS GRADIENTES DE TEMPERATURA VARIAN CON LAS CONDICIONES DEL CLIMA Y LA HORA DEL DÍA, POR EJEMPLO, EL ALABEO DE LAS LOSAS EN EL DÍA SE PRESENTA CUANDO LA PORCIÓN SUPERIOR SE ENCUENTRA A UNA TEMPERATURA SUPERIOR QUE LA PORCIÓN DEL FONDO. LA PORCIÓN SUPERIOR DE LA LOSA SE EXPANDE MÁS QUE EN EL FONDO PROVOCANDO UNA TENDENCIA A PANDEARSE. EL PESO PROPIO

DE LA LOSA OPONE RESISTENCIA AL PANDEO E INDUCE ESFUERZOS DE TENSIÓN EN DIRECCIÓN AL FONDO DE LA LOSA Y ESFUERZOS DE COMPRESIÓN HACIA LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA (FIGURA 4.2-2). DE NOCHE EL PATRÓN DE ESFUERZOS SE PRESENTA DE MANERA INVERSA, ES DECIR QUE SE PRESENTAN ESFUERZOS DE TENSIÓN HACIA LA PARTE SUPERIOR DE LA LOSA Y ESFUERZOS DE COMPRESIÓN HACIA EL FONDO DEL PAVIMENTO.

EL ALABEO POR HUMEDAD ES UN FACTOR QUE INTENTA CONTRARRESTAR AL ALABEO POR GRADIENTES DE TEMPERATURA DE DÍA. ESTE PANDEO POR HUMEDAD ES PROVOCADO POR UN DIFERENCIAL DE ELLA DESDE LA PARTE SUPERIOR HASTA EL FONDO DE LA LOSA. LA PARTE SUPERIOR SE ENCUENTRA MAS SECA QUE EL FONDO Y UN DECREMENTO EN EL CONTENIDO DE HUMEDAD PROVOCA UNA CONTRACCIÓN, MIENTRAS QUE UN INCREMENTO PROVOCA UNA EXPANSIÓN. EL DIFERENCIAL TIENDE A PRESENTAR ESFUERZOS DE COMPRESIÓN EN LA BASE DE LA LOSA DONDE CONTRARRESTA A LA CARGA Y A LOS ESFUERZOS DE TENSIÓN INDUCIDOS POR EL ALABEO DE DÍA.



ALABEO NOCTURNO

FIGURA 4.2-2 ALABEO DE LAS LOSAS DE LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO.

SIN EMBARGO ES SUMAMENTE COMPLICADO EVALUAR EL EFECTO COMBINADO DE LOS ALABEOS POR TEMPERATURA Y LOS PROVOCADOS POR GRADIENTES DE HUMEDAD, DEBIDO A SU NATURAL CONTRADICCIÓN. ES PRINCIPALMENTE POR ESTO QUE LOS ESFUERZOS DE ALABEO CALCULADOS CON FORMULAS QUE ÚNICAMENTE CONSIDERAN GRADIENTES DE TEMPERATURA SON MUY ALTOS COMPARADOS CON VALORES MEDIDOS EN EL COMPORTAMIENTO DE UN PAVIMENTO.

LA COMBINACIÓN DE LA RESTRICCIÓN QUE PROVOCAN LOS CAMBIOS DE HUMEDAD Y DE TEMPERATURA CON LAS CARGAS, TAMBIÉN PROVOCARÁN GRIETAS TRANSVERSALES. ADICIONALES A LAS GRIETAS INICIALES Y EN PAVIMENTOS CON DOS CARRILES DE CIRCULACIÓN ADEMÁS SE FORMARÁ UNA GRIETA LONGITUDINAL A LO LARGO DE LA LÍNEA CENTRAL DEL PAVIMENTO. LA FIGURA 4.2.3a MUESTRA EL RESULTADO DE UN PADRÓN NATURAL DE AGRIETAMIENTO, MIENTRAS QUE UN ADECUADO SISTEMA DE JUNTAS (FIGURA 4.2.3b) PROVEE UNA SERIE DE JUNTAS ESPACIADAS PARA CONTROLAR (UBICACIÓN Y GEOMETRÍA) LA FORMACIÓN DE ESTAS GRIETAS.

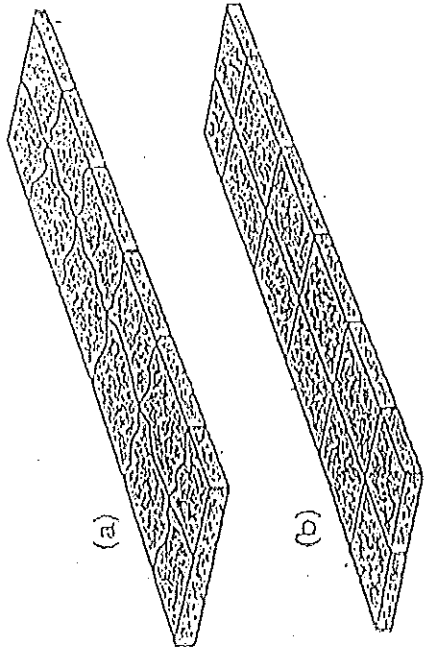


FIGURA 4.2-3 PATRÓN DE AGRIETAMIENTO PROVOCADO POR EL MEDIO AMBIENTE Y LOS ESFUERZOS DE LAS CARGAS EN UN PAVIMENTO DE CONCRETO SIN JUNTAS (B) DISEÑO ADECUADO DE LAS JUNTAS PARA CONTROLAR LA UBICACIÓN Y GEOMETRÍA DE LAS GRIETAS EN UN PAVIMENTO DE CONCRETO.

B) EFICIENCIA DE LA JUNTA.

LA TRANSFERENCIA DE CARGA ES LA HABILIDAD DE LA JUNTA DE TRANSFERIR UNA PARTE DE LA CARGA APLICADA DE UNO AL OTRO LADO DE LA JUNTA (FIGURA 4.3-1) Y SE MIDE POR LO QUE LLAMAMOS COMO "EFICIENCIA DE LA JUNTA".

UNA JUNTA ES 100% EFECTIVA SI LOGRA TRANSFERIR LA MITAD DE LA CARGA APLICADA AL OTRO LADO DE LA JUNTA, MIENTRAS QUE UN 0% DE EFECTIVIDAD SIGNIFICA QUE NINGUNA PARTE DE LA CARGA ES TRANSFERIDA A TRAVÉS DE LA JUNTA

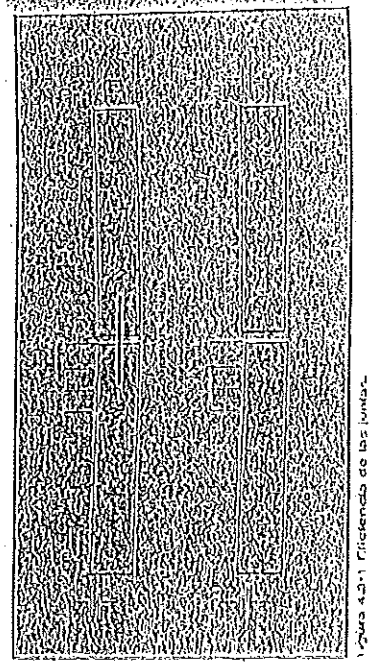


FIGURA 4.3-1 EFICIENCIA DE LAS JUNTAS

LA EVALUACIÓN EN CAMPO DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA SE REALIZA MIDIENDO LAS DEFLEXIONES EN CADA LADO DE LA JUNTA DADA UNA APLICACIÓN DE CARGA DE MANERA QUE CONOCIENDO LAS DEFLEXIONES EN LAS JUNTAS, POR MEDIO DE LA SIGUIENTE ECUACIÓN PODEMOS CONOCER EL % DE EFICIENCIA DE LA JUNTA (E):

$$E = \frac{2A_U}{A_L} \times 100$$

DONDE:
 A_L = DEFLEXIÓN DEL LADO CARGADO DE LA JUNTA

C) FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA TRANSFERENCIA DE CARGA.

C)1 TRABAZÓN DE AGREGADOS.

LA TRABAZÓN DE AGREGADOS DEPENDE DE LA RESISTENCIA AL CORTANTE ENTRE LAS PARTICULAS DEL AGREGADO EN LAS CARAS DE LA JUNTA, DEBAJO DEL CORTE INDUCIDO. ESTE SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE CARGA ES MAS EFECTIVO PARA PAVIMENTOS CONSTRUIDOS CON UNA CORTA SEPARACIÓN DE LAS JUNTAS Y BASES ESTABILIZADAS NO EROSIONABLES O BASES PERMEABLES QUE EXPERIMENTEN BAJOS VOLUMENES DE TRAFICO PESADO.

PARA INCREMENTAR LA TRABAZÓN DE AGREGADOS Y MINIMIZAR LA DIFERENCIA DE ELEVACIÓN EN LAS JUNTAS, SE RECOMIENDA:

- LOSAS CON ESPESORES GRANDES, YA QUE UNA MAYOR ÁREA PARA TRABAZÓN DE AGREGADO PROVEE UNA MEJOR TRANSFERENCIA DE CARGA.
- Poca separación de juntas, menor a 4.5 metros.
- BASES RÍGIDAS (ESTABILIZADAS) CON VALORES ALTOS DE MODULO DE SUBREACCION DEL SUELO (K).
- APOYO LATERAL MEDIANTE ACOTAMIENTOS DE CONCRETO.
- SUBRASANTES CON SUELOS DE AGREGADO GRUESO (DRENAJE).
- MEJORAS AL DRENAJE, MEDIANTE DRENES COLECTORES Y SUBRASANTES PERMEABLES.

PARA UN MEDIO AMBIENTE CON CLIMA SECO, ÁRIDO, Y SIN NIEVE, LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA Y LOS MOVIMIENTOS DE LAS JUNTAS SERÁN PEQUEÑAS, POR LO QUE LA TRANSFERENCIA DE CARGA A TRAVÉS DE LA TRABAZÓN DE AGREGADOS PUEDE COMPORTARSE BIEN, SIEMPRE Y CUANDO NO SE TENGAN MUY ALTOS VOLUMENES DE TRAFICO PESADO, SIN EMBARGO SI SE REQUERIRÁ UNA CORTA SEPARACIÓN DE LAS JUNTAS.

EL AGREGADO, EN SI, ES TAMBIÉN IMPORTANTE PARA LA TRANSFERENCIA DE CARGA, POR EJEMPLO, SABEMOS QUE LA GRAVA TRITURADA SE COMPORTA MEJOR QUE LA NO TRITURADA, DEBIDO A QUE ESTO PROVOCA QUE LAS CARAS DE LAS JUNTAS SEAN MAS ÁSPERAS, POR LO QUE SE DESGASTAN MENOS QUE LAS CARAS REDONDEADAS DE LOS AGREGADOS NO TRITURADOS. DE LA MISMA MANERA EL AGRIETAMIENTO INICIAL DEL CONCRETO INCREMENTA LA ASPEREZA DE LAS CARAS DE LAS JUNTAS DEBIDO A QUE LAS GRIETAS SE FORMAN ALREDEDOR DEL AGREGADO EN VEZ DE A TRAVÉS DE EL

EN GENERAL SE RECOMIENDA DEJAR LA TRANSFERENCIA DE CARGA ÚNICAMENTE A LA TRABAZÓN DE AGREGADOS PARA PROYECTOS CON MENOS DE 5 MILLONES DE ESAL'S RÍGIDOS (EJES SENCILLOS EQUIVALENTES DE 18 KIPS O 8.2 TON), O CON UN TRAFICO INFERIOR A LOS 80 O 120 VEHICULOS PESADOS DIARIOS, YA QUE SE HA ENCONTRADO, CON LA EXPERIENCIA, QUE UN TRAFICO MAYOR A ESTE YA PRODUCE MOLESTAS FALLAS EN LAS JUNTAS, COMO SON LA DIFERENCIA DE ELEVACIÓN, ES DECIR, QUE NO EMPATAN AMBOS LADOS DE LAS JUNTAS.

C)2 TRANSFERENCIA DE CARGA MECÁNICA - PASAJUNTAS.

LA TRABAZÓN DE AGREGADOS, POR SI SOLA, NO PROVEE LA SUFICIENTE TRANSFERENCIA DE CARGA PARA UN BUEN COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO EN LA MAYORÍA DE LOS PAVIMENTOS

PRINCIPALMENTE EN LOS PROYECTOS CARRETEROS DONDE SE TIENEN ALTOS VOLÚMENES DE TRAFICO PESADO. POR LO QUE EN CASO INVERSO A LAS CANTIDADES DE TRAFICO MENCIONADAS, PARA LA TRABAZÓN DE AGREGADOS SE RECOMIENDA USAR LAS BARRAS PASAJUNTAS Y DEJAR LA TRANSFERENCIA DE CARGA EN LAS JUNTAS A MEDIOS MECÁNICOS, COMO LAS BARRAS PASAJUNTAS EN PROYECTOS CON UN TRAFICO SUPERIOR A LOS 120 VEHICULOS PESADOS DIARIOS O MAS DE 5 MILLONES DE ESAL's RÍGIDOS (EJES EQUIVALENTES SENCILLOS DE 18 KIPS)

LAS PASAJUNTAS SON BARRAS DE ACERO LISO REDONDO COLOCADAS TRANSVERSALMENTE A LAS JUNTAS PARA TRANSFERIR LAS CARGAS DEL TRAFICO, SIN RESTRINGIR LOS MOVIMIENTOS HORIZONTALES DE LAS JUNTAS. ADEMÁS MANTIENEN A LAS LOSAS ALINEADAS HORIZONTAL Y VERTICALMENTE. DADO QUE LAS PASAJUNTAS LLEGAN DE UN LADO A OTRO DE LA JUNTA, LAS APERTURAS DIARIAS Y DE TEMPORADAS NO AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE CARGA A LO LARGO DE LAS JUNTAS CON PASAJUNTAS, COMO SI LO HACEN EN EL CASO DE LAS JUNTAS QUE NO CUENTAN CON ELLAS.

LAS PASAJUNTAS REDUCEN LAS DEFLEXIONES Y LOS ESFUERZOS EN LAS LOSAS DE CONCRETO, ASÍ COMO EL POTENCIAL DE DIFERENCIAS DE ELEVACIÓN EN LAS JUNTAS, BOMBEO (EXPULSIÓN DE FINOS A TRAVÉS DE LAS JUNTAS) Y RUPTURAS EN LAS ESQUINAS. POR LO QUE TODA ESTA REDUCCIÓN DE DEFLEXIONES Y ESFUERZOS EN LAS LOSAS, AL TRANSMITIR EFECTIVAMENTE LA CARGA A LO LARGO DE LAS JUNTAS, SE TRADUCE EN UN INCREMENTO EN LA VIDA DE SERVICIO DEL PAVIMENTO.

EL DISEÑO DE LAS BARRAS PASAJUNTAS FORMA PARTE DE UN CAPITULO ESPECIAL DE ESTE MANUAL, EN DONDE SE EXPLICA COMO CALCULAR Y SE DAN RECOMENDACIONES DE DIÁMETROS DE ACERO, LONGITUD DE LA BARRA Y LA SEPARACIÓN ENTRE CADA PASAJUNTA. ESTO SE DETALLA EN EL CAPITULO 2, SECCION 2.6 DE ASPECTOS COMPLEMENTARIOS AL DISEÑO.

C)3 BASES ESTABILIZADAS.

LAS BASES ESTABILIZADAS REDUCEN LAS DEFLEXIONES EN LAS JUNTAS, MEJORAN Y MANTIENEN LA EFECTIVIDAD DE LA JUNTA BAJO LA REPETICIÓN DE LAS CARGAS DEL TRAFICO. ADEMÁS SON UNA MUY ESTABLE Y SUAVE PLATAFORMA DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN.

LA FIGURA 4-1 MUESTRA COMO UNA BASE CEMENTADA O DE CONCRETO POBRE PRESENTA MAS DEL DOBLE DE EFECTIVIDAD DE LA JUNTA Y QUE LA PERDIDA DE TRANSFERENCIA DE CARGA OCURRE MAS LENTAMENTE QUE CON LAS BASES CONVENCIONALES PARA PAVIMENTOS.

EFICIENCIA DE LA JUNTA

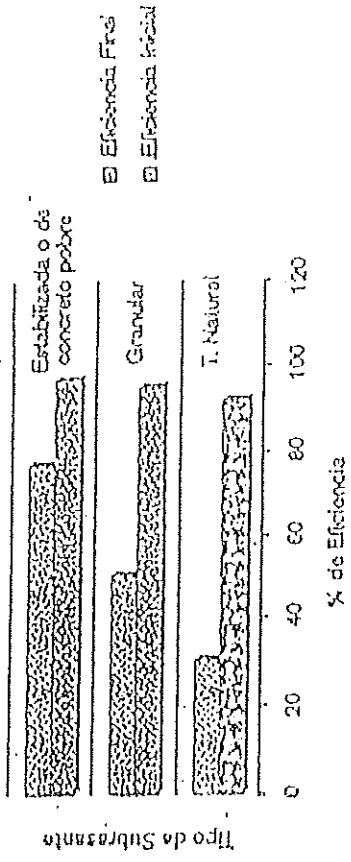


FIGURA 4.1-1 EFICIENCIA DE LA JUNTA PARA VARIOS TIPOS DE TERRENOS DE APOYO (BASADA EN UNA LOSA DE 9" DE ESPESOR DESPUÉS DE 1 MILLÓN DE APLICACIONES DE CARGA).

D) TIPOS DE JUNTAS

LOS TIPOS DE JUNTAS MÁS COMUNES EN LOS PAVIMENTOS SON:

1. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN: SON LAS JUNTAS QUE SE CONSTRUYEN
 - EJE CENTRAL DEL PAVIMENTO Y QUE SON TRANSVERSALMENTE AL PAVIMENTO
 - ESPACIADAS PARA CONTROLAR EL CONTRACCIÓN POR LOS EFECTOS DE LAS CONTRACCIONES COMO POR LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD. SON LAS JUNTAS UN DIA DE PAVIMENTACIÓN
 - 2. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN: SON LAS JUNTAS COLOCADAS AL FINAL DE LOS TRABAJOS (POR OTRA INTERRUPCIÓN A O APROCHES A UN EJEMPLO LOS ACCESOS PUENTE).
 - 3. JUNTA TRANSVERSAL DE EXPANSIÓN/AISLAMIENTO: ESTAS JUNTAS SON COLOCADAS EN DONDE SE PERMITA EL MOVIMIENTO DE LA CARPETA SIN DAÑAR ESTRUCTURAS ADYACENTES (PUENTES, ESTRUCTURAS DE DRENAJE, ETC.)
 - 4. JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN: SON LAS JUNTAS QUE DIVIDEN LOS CARRILES O EL MISMO PAVIMENTO. SON LAS JUNTAS QUE DIVIDEN

LA MODULACIÓN DE LAS LOSAS VA A ESTAR REGIDA POR LA SEPARACIÓN DE LAS JUNTAS TRANSVERSALES, QUE A SU VEZ DEPENDE DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO.

EXISTE UNA REGLA PRÁCTICA QUE NOS PERMITE DIMENSIONAR LOS TABLEROS DE LOSAS PARA INDUCIR EL AGRIETAMIENTO CONTROLADO BAJO SUS CORTES, SIN NECESIDAD DE COLOCAR ACERO DE REFUERZO CONTINUO:

$S_{JT} = (21 \text{ A } 24) D$
DONDE:
S_{JT} = SEPARACIÓN DE JUNTAS
TRANSVERSALES (5.0m)

D = ESPESOR DEL PAVIMENTO

NORMALMENTE SE UTILIZA EL 21 CUANDO TENEMOS MAYOR FRICCIÓN ENTRE LA SUB-BASE Y EL PAVIMENTO DE CONCRETO, COMO EN LOS CASOS EN DONDE TENEMOS BASES ESTABILIZADAS, BASES CON TEXTURA MUY CERRADA O WHITETOPPING

EL VALOR 24 SE UTILIZA CUANDO LA FRICCIÓN ENTRE LA SUB-BASE Y EL PAVIMENTO CORRESPONDE A VALORES NORMALES, COMO ES EL CASO DE SUB-BASES GRANULARES.

LA SEPARACIÓN DE JUNTAS TRANSVERSALES QUE ARROJA ESTA FORMULA NO DEBE SER MAYOR DE 5.0 m, EN TAL CASO DEBERÁ LIMITARSE A ESTE VALOR.

LA OTRA DIMENSIÓN QUE TIENE QUE VER CON LA MODULACIÓN DE LOSAS ES LA SEPARACIÓN DE JUNTAS LONGITUDINALES, CUYO VALOR DEBE ESTAR ENTRE 3.0 m Y 4.5 m, SIN EMBARGO ESTA REFERENCIADA A LA FORMA DE LOS TABLEROS DE LOSAS.

LA FORMA IDEAL DE UN TABLERO DE LOSA ES LA CUADRADA, SIN EMBARGO NO SIEMPRE ES POSIBLE Y CONVENIENTE TENER LAS LOSAS PERFECTAMENTE CUADRADAS, POR LO QUE NOS VEMOS OBLIGADOS A CONSIDERAR UN CIERTO GRADO DE RECTANGULARIDAD.

LA RELACIÓN ENTRE EL LARGO Y EL ANCHO DE UN TABLERO DE LOSAS NO DEBERÁ ESTAR FUERA DE LOS LÍMITES: 0.71 A 1.4.

$$0.71 < x/y < 1.4$$

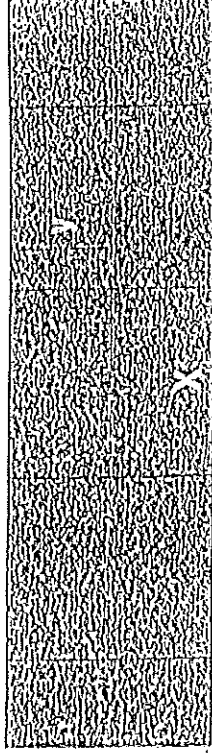


Fig. 4.5-2 Relación largo-ancho de losa.

FORMACIÓN DE LA JUNTA DE CONTRACCIÓN.

EL MÉTODO MAS COMÚN PARA LA FORMACIÓN DE JUNTAS TRANSVERSALES ES MEDIANTE EL CORTE CON DISCO DE DIAMANTE Y ES ESENCIAL QUE SE CUENTE CON UNA BUENA MANO DE OBRA PARA QUE SE OBTENGA UNA SUPERFICIE SUAVE Y DURABLE, LIBRE DE DESPOSTILLAMIENTOS.

PRIMÉRAMENTE SE REALIZA UN CORTE INICIAL CUANDO EL CONCRETO TIENE UN CIERTO GRADO DE ENDURECIMIENTO Y LAS CONTRACCIONES SON INFERIORES A AQUELLAS QUE CAUSAN EL AGRIETAMIENTO, ESTE CORTE INICIAL PROPORCIONA UN PLANO DE DEBILIDAD DONDE SE INICIARA EL AGRIETAMIENTO.

EL CORTE DEBERÁ SER DE AL MENOS UN TERCIO DEL ESPESOR DE LA LOSA (D/3) Y TENER UN ANCHO MÍNIMO DE 1/8 DE PULGADA (3mm).

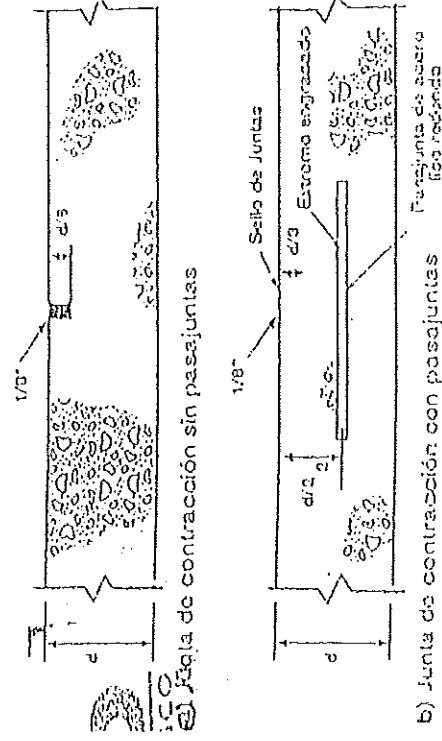
ELEGIR BIEN EL MOMENTO PARA ENTRAR A REALIZAR ESTE CORTE ES CRITICO, YA QUE UN CORTE PREMATURO PROVOCA DESPASTILLAMIENTO Y DESMORONAMIENTO A LO LARGO DE LA CARA DE LA JUNTA, MIENTRAS QUE UN CORTE TARDÍO PROVOCA AGRIETAMIENTO EN OTRAS PARTES DE LA LOSA. EL CORTE SE INICIARA TAN PRONTO COMO EL CONCRETO HAYA DESARROLLADO LA SUFICIENTE RESISTENCIA PARA SOPORTAR LOS DESMORONAMIENTOS EN LOS BORDES DE LA JUNTA, QUE EN NUESTRO PAÍS ESTO SUCEDE DE 6 A 8 HORAS DESPUÉS DE COLOCADO EL CONCRETO.

LAS CONDICIONES AMBIENTALES COMO LA TEMPERATURA AMBIENTE, EL CAMBIO O GRADIENTE DE TEMPERATURA, EL VIENTO, LA HUMEDAD Y LA LUZ DEL SOL DIRECTA, TIENEN UNA GRAN INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO Y POR LO TANTO EN EL TIEMPO OPTIMO PARA REALIZAR EL CORTE. ADEMÁS, EL DISEÑO DE LA MEZCLA DE CONCRETO TAMBIÉN INFLUYE. POR EJEMPLO, MEZCLAS CON AGREGADOS SUAVES REQUIEREN MENOS DESARROLLO DE RESISTENCIA PARA REALIZAR EL CORTE QUE LOS AGREGADOS MAS DUROS.

D)2 JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN.

LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN SON LAS EMPLEADAS EN INTERRUPCIONES YA PLANEADAS DE LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN, COMO EL FINAL DE UNA JORNADA, EN ACCESOS O APROCHES DE UN PUENTE Y TAMBIÉN EN DONDE IMPREVISTOS SUSPENDEN LOS TRABAJOS POR ALGÚN PERIODO DE TIEMPO CONSIDERABLE.

LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PREVIAMENTE PLANEADAS, COMO LAS DE EL FINAL DE UNA JORNADA SON CONSTRUIDAS EN LAS UBICACIONES NORMALES DE LAS JUNTAS Y AL SER EMPALMADAS A TOPE, REQUIEREN DE PASAJUNTAS (DE ACERO LISO REDONDO), YA QUE NO PODRÁN CONTAR CON LA TRABAZÓN DE AGREGADO PARA LA TRANSFERENCIA DE CARGA.



EN EL CASO DE QUE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN NO PLANEADAS, SE PRESENTAN EN UNA JUNTA DE CONTRACCÓN YA PLANEADA O MUY CERCA DE ELLA, SE RECOMIENDA QUE LA JUNTA SE EMPALME A TOPE CON PASAJUNTAS, MIENTRAS QUE SI LA INTERRUPCIÓN NO PLANEADA SE PRESENTA EN LOS DOS PRIMEROS TERCIOS DE LA SEPARACIÓN NORMAL DE LAS JUNTAS, LA JUNTA DEBERÁ SER:

ENDIENTADA CON BARRAS DE AMARRE (BARRAS DE ACERO CORRUGADO), PARA PREVENIR QUE LA JUNTA NO AGRIETE LA LOSA ADYACENTE.

FORMACIÓN DE LA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN.

EL MÉTODO MÁS COMÚN DE CONSTRUIR UNA JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN ES TERMINANDO LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN EN UNA CIMBRA CABECERA. SIN EMBARGO, COMO LA COLOCACIÓN DE ESTA CIMBRA REQUERIRÁ DE MANO DE OBRA, ESTO PUEDE PROVOCAR QUE EN ESTA ZONA DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO QUEDE UN POCO MÁS ASPERA, ASÍ QUE SE RECOMIENDA UN CUIDADO ESPECIAL A LOS TRABAJOS DE TERMINADO EN ESTA ZONA PARA ASEGURARNOS DE TENER UNA SUPERFICIE SUAVE.

LAS PASAJUNTAS SE COLOCAN A TRAVÉS DE LA CIMBRA EN UNOS AGUJEROS PREVIAMENTE PERFORADOS EN ELLA Y SE RECOMIENDA DAR UNA CONSOLIDACIÓN ADICIONAL AL CONCRETO PARA ASEGURAR UN SATISFACTORIO ENCAJONAMIENTO. ANTES DE REANUDAR LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN SE DEBERÁ QUITAR LA CIMBRA CABECERA.

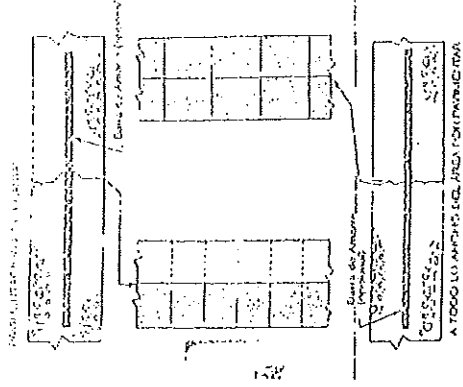
LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN QUE CAIGAN EN DONDE ORIGINALMENTE SE PLANEÓ CONSTRUIR UNA JUNTA DE CONTRACCIÓN O DE AISLAMIENTO, SE DEBERÁ SELLAR DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA JUNTA ORIGINALMENTE PLANEADA, CON LA EXCEPCIÓN DE QUE LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN NO REQUIEREN DE UN CORTE INICIAL. PARA UNA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE EMERGENCIA (ENDIENTADA Y AMARRADA) SE REALIZA Y SE SELLA UN CORTE DE 1" (25mm).

D)3 JUNTAS LONGITUDINALES.

LAS JUNTAS LONGITUDINALES EVITAN LA FORMACIÓN DE AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL QUE, DE LO CONTRARIO, SE PRESENTARÍAN COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA 4-2-1. ESTAS GRIETAS NORMALMENTE SE DESARROLLAN POR LOS EFECTOS COMBINADOS DE LAS CARGAS Y LAS RESTRICCIONES DEL ALASEO DE LA LOSA UNA VEZ QUE EL PAVIMENTO ESTÁ SUJETO AL TRANSITO. EN LAS PAVIMENTACIONES DE PROYECTOS DE UNO O MAS CARRILES EL ESPACIAMIENTO DE 3 A 4.0 METROS TIENE UN PROPÓSITO DOBLE, EL DEL CONTROL DEL AGRIETAMIENTO Y LA DELINEACIÓN DE LOS CARRILES.

LOS DOS TIPOS DE JUNTAS LONGITUDINALES QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN UN PAVIMENTO DE CONCRETO, LA JUNTA LONGITUDINAL EN EL EJE CENTRAL DEL CAMINO O EN LA JUNTA QUE DIVIDE LOS CARRILES DE CIRCULACIÓN, SE PRESENTAN EN LA FIGURA 4-5-5.

EN LA PARTE SUPERIOR DE LA FIGURA SE MUESTRA UNA JUNTA LONGITUDINAL USADA CUANDO SE PAVIMENTA DE FRANJA A FRANJA (O CARRIL). ESTA JUNTA TAMBIÉN APLICA PARA CARRILES ADYACENTES, ACOTAMIENTOS, GUARNICIONES Y CUNETAS. LA JUNTA PODRÁ O NO ESTAR ENDIENTADA, DEPENDIENDO DEL ESPESOR DE LA LOSA Y DE LOS VOLÚMENES DEL TRAFICO. LA JUNTA LONGITUDINAL MOSTRADA AL FONDO DE LA DE LA FIGURA ES LA USADA CUANDO EL ANCHO DE PAVIMENTACIÓN ES TAL QUE INCLUYE DOS O VARIOS CARRILES EN UNA SOLA PASADA. ESTAS JUNTAS DEPENDEN DE LA BARRA DE AMARRE PARA MANTENER LA TRABAZÓN DE AGREGADO, SU CAPACIDAD ESTRUCTURAL Y SU SERVICIABILIDAD.



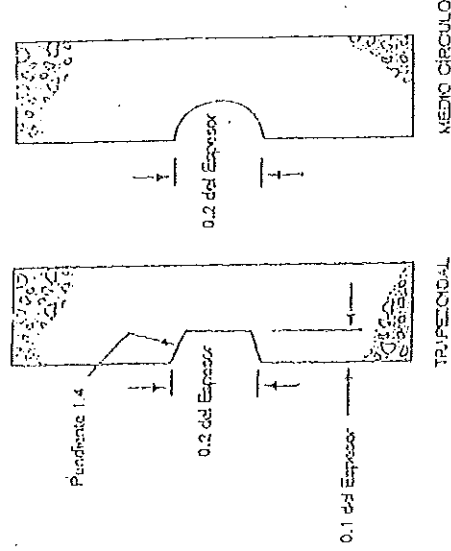
EN LA MAYORÍA DE LAS CALLES, EL PAVIMENTO ES LATERALMENTE RESTRINGIDO MEDIANTE UN RELLENO POR DETRÁS DE LAS GUARNICIONES Y NO HAY NECESIDAD DE AMARRAR LAS JUNTAS LONGITUDINALES CON BARRAS DE AMARRE, SIN EMBARGO EN CALLES QUE NO TENGAN RESTRICCIONES DE MOVIMIENTO LATERAL, LAS BARRAS DE AMARRE SERÁN COLOCADAS A LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA PARA EVITAR QUE SE ABRA LA JUNTA DEBIDO A LA CONTRACCIÓN DE LAS LOSAS DE CONCRETO. EN EL CAPITULO 2 DE DISEÑO, SE DETALLA EL CALCULO DEL DIÁMETRO, LONGITUD COMPLEMENTARIOS AL DISEÑO, SE DETALLA EL CALCULO DEL DIÁMETRO, LONGITUD Y SEPARACIÓN DE LAS BARRAS DE AMARRE, LAS CUALES NO DEBERÁN SER CUBIERTAS CON GRASA, ACEITE O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA LA LIGA CON EL CONCRETO.

FORMACIÓN DE LAS JUNTAS LONGITUDINALES.

LAS JUNTAS LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN, COMO YA SE MENCIONO ANTERIORMENTE, SON LAS EMPLEADAS EN EL MEDIO DE LOS CARRILES O FRANJAS DE CONSTRUCCIÓN Y GENERALMENTE SON JUNTAS ENDIENTADAS.

UNA JUNTA ENDIENTADA SE FORMA EN EL BORDE DE LA LOSA YA SEA POR UNA PROTUBERANCIA CON UNA PAVIMENTADORA DE CIMBRA DESLIZANTE O UNIENDDOLE A LA CIMBRA UNA CUÑA O DIENTE DE METAL O MADERA DE LA FORMA, DIMENSIONES Y PROFUNDIDAD ADECUADA.

LAS FORMAS MAS COMUNES DEL ENDIENTADO EN LA JUNTA SE MUESTRAN EN LA FIGURA 4.5-5 EN FORMA DE UN MEDIO CIRCULO Y EN FORMA TRAPEZOIDAL CON LAS DIMENSIONES MOSTRADAS.



LAS JUNTAS LONGITUDINALES DE CONTRACCIÓN SE HACEN CORTANDO CON DISCO EN EL CONCRETO ENDURECIDO O FORMANDO UNA RANURA EN EL CONCRETO FRESCO DE UNA MANERA MUY SIMILAR AL CASO DE LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN, SIN EMBARGO LA PROFUNDIDAD DEL CORTE O DE LA RANURA DEBERÁ SER DE UN TERCIO DEL ESPESOR (D/3) Y EL TIEMPO O EL MOMENTO PARA HACER UN CORTE INICIAL NO ES TAN CRÍTICO COMO EN EL CASO DE LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN YA QUE EL MOVIMIENTO DE CONTRACCIÓN LONGITUDINAL NO ES TAN GRANDE COMO LA TRANSVERSAL.

EL CORTE DE LAS JUNTAS LONGITUDINALES DESERÁ REALIZARSE ANTES DE 48 HORAS Y DE QUE CUALQUIER EQUIPO PESADO O VEHÍCULO CIRULE SOBRE EL PAVIMENTO. SIN EMBARGO, BAJO CIERTAS CONDICIONES, COMO UNA FUERTE CAÍDA EN LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA PRIMERA O SEGUNDA NOCHE, SE PUEDEN PRESENTAR AGRIETAMIENTOS LONGITUDINALES MAS TEMPRANO, POR LO QUE ES BUENA PRACTICA REALIZAR EL CORTE TAN PRONTO COMO SE PUEDA HACER.

D)4 JUNTAS DE AISLAMIENTO Y DE EXPANSIÓN

LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO Y DE EXPANSIÓN PERMITEN QUE SE PRESENTA EN DIFERENCIALES ANTICIPADOS DE MOVIMIENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES ENTRE UN PAVIMENTO Y OTRA ESTRUCTURA SIN DAÑARLOS Y DADO QUE EL COMPORTAMIENTO PUEDE AFECTARSE SIGNIFICATIVAMENTE POR EL USO Y LA UBICACIÓN PLANEADA DE ESTAS JUNTAS, SE DEBERÁ TENER MUCHO CUIDADO EN EL PROCESO DE DISEÑO. AUNQUE LOS TÉRMINOS SE INTERCAMBIEN FRECUENTEMENTE, LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO NO SON IGUALES A LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN.

JUNTAS DE AISLAMIENTO

SU OBJETIVO PRINCIPAL ES AISLAR EL PAVIMENTO DE UNA ESTRUCTURA. OTRA ÁREA PAVIMENTADA O CUALQUIER OBJETO INAMOVIBLE. EL USO ADECUADO DE ESTAS JUNTAS DISMINUYE LOS ESFUERZOS A COMPRESIÓN QUE ESE PRESENTAN ENTRE EL PAVIMENTO Y UNA ESTRUCTURA O ENTRE DOS SECCIONES DE PAVIMENTO. LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO INCLUYEN LAS JUNTAS A TODA LA PROFUNDIDAD Y A TODO LO ANCHO SOBRE OS APOYOS O ESTRIBOS DEL PUENTE, INTERSECCIONES "T" O ASIMÉTRICAS, RAMPAS, ENTRE PAVIMENTOS EXISTENTES Y PAVIMENTOS NUEVOS, ASÍ COMO TAMBIÉN PARA JUNTAS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS EN EL INTERIOR DEL PAVIMENTO COMO POZOS DE VISITA, ALCANTARILLAS Y ESTRUCTURAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

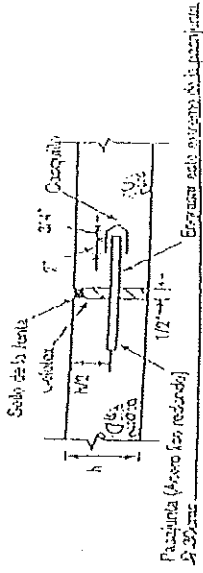
LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO EN INTERSECCIONES "T", INTERSECCIONES ASIMÉTRICAS Y EN RAMPAS, NO DEBERÁN TENER PASAJUNTAS PORQUE SE DEBE PERMITIR EL MOVIMIENTO HORIZONTAL SIN DAÑAR EL PAVIMENTO COLINDANTE.

EN EL CASO DE LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO SIN PASAJUNTAS, SON CONSTRUIDAS, GENERALMENTE, CON ENSANCHAMIENTO DE BORDES (FIGURA 4.5-6 INCISO B) PARA REDUCIR LOS ESFUERZOS DESARROLLADOS AL FONDO DE LA LOSA. LOS BORDES COLINDANTES DE AMBOS PAVIMENTOS SON ENSANCHADOS EN UN 20% INICIANDO A UNA DISTANCIA 1.5 METROS DE LA JUNTA Y EL MATERIAL DE FILTRO EN LA JUNTA DEBERÁ EXTENDERSE COMPLETAMENTE POR TODO EL BORDE ENSANCHADO DE LA LOSA.

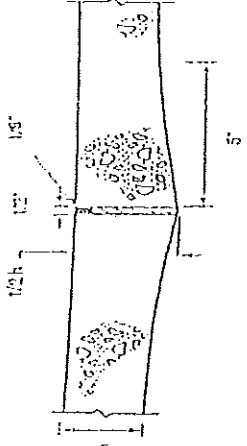
LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO USADAS EN POZOS DE VISITA, ALCANTARILLAS, ESTRUCTURAS DE ALUMBRADO Y EDIFICIOS, NO TIENEN NI BORDES ENSANCHADOS NI PASAJUNTAS. DEBIDO A QUE ESTAS SON COLOCADAS ALREDEDOR DE OTROS OBJETOS Y NO REQUIEREN TRANSFERENCIA DE CARGA. VER FIGURA 4.5-6.

EL ANCHO DE LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO SE RECOMIENDA ENTRE 1/2" A 1" (12 A 25 mm), YA QUE CON ANCHOS SUPERIORES SE PUEDEN PRESENTAR MOVIMIENTOS EXCESIVOS.

SE USA UN MATERIAL PREFABRICADO COMO RELLENO DE LA ABERTURA ENTRE LAS LOSAS. ESTE RELLENO ES UN MATERIAL NO ABSORBENTE NI REACTIVO, QUE NORMALMENTE ES CELOTEX; SERÁ COLOCADO MEDIANTE ESTACAS EN LA BASE Y UNA VEZ QUE EL CONCRETO HA ENDURECIDO SE RETIRARAN 3/4" (20 mm) DEL RELLENO PARA DEJAR ESPACIO AL SELLO DE LA JUNTA.



(A) JUNTA DE AISLAMIENTO CON PASAJEROS



(B) JUNTA DE AISLAMIENTO CON REFORZAMIENTO DE BORDES

FIGURA 4-5-6 SECCIONES DE JUNTAS DE AISLAMIENTO.

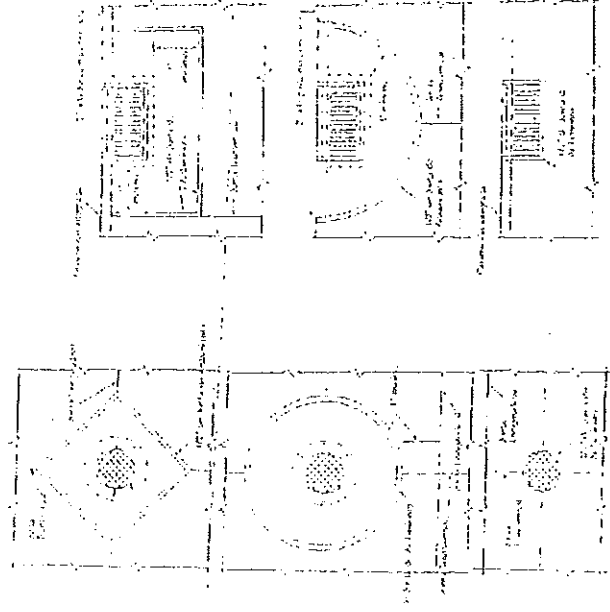
JUNTAS DE EXPANSIÓN

UN BUEN DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, HA ELIMINADO PRÁCTICAMENTE LA NECESIDAD DE LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN, EXCEPTO EN ALGUNOS CASOS ESPECIALES. UN USO INCORRECTO DE LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN TRAE CONSIGO ALTOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE MANTENIMIENTO, APERTURA DE LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN ADYACENTES, PERDIDA DE LA TRABAZÓN DE AGREGADO, FALLAS EN EL SELLADO DE LAS JUNTAS, INFILTRACIÓN EN LAS ELLAS Y EN GENERAL, AL BUEN COMPORTAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS.

EN LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO SOLO SON NECESARIAS LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN CUANDO:

1. EL PAVIMENTO ES CONSTRUIDO A TEMPERATURA AMBIENTE INFERIOR A LOS 4°C.
2. LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN PERMITEN LA INFILTRACIÓN DE MATERIALES INCOMPRESIBLES.
3. LOS MATERIALES USADOS EN EL PAVIMENTO HAN MOSTRADO, EN EXPERIENCIAS PASADAS, NOTORIAS CARACTERISTICAS EXPANSIVAS.

SIN EMBARGO, BAJO CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO ESTAS CONDICIONES NO APLICAN, NO ES NECESARIA LA UTILIZACIÓN DE LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN.



D)5 RECOMENDACIONES

LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES SE HACEN PARA UN CORRECTO DISEÑO DE JUNTAS:

1. EVITE LOSAS DE FORMA IRREGULAR
2. LA SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE JUNTAS TRANSVERSALES DEBERÁ SER DE 24 VECES EL ESPESOR O 5.0 METROS LA QUE SEA MENOR.
3. MANTENGA LOSAS TAN CUADRADAS COMO SEA POSIBLE, YA QUE LOSAS ANGOSTAS Y LARGAS TIENDEN A AGRIETARSE MAS QUE LA CUADRADAS.
4. TODAS LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN TRANSVERSALES DEBERÁN SER CONTINUAS A TRAVÉS DE LA GUARNICIÓN Y TENER UNA PROFUNDIDAD IGUAL A 1/3 DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO.
5. EN LAS JUNTAS DE AISLAMIENTO, EL RELLENO DEBERÁ SER A TODA LA PROFUNDIDAD Y EXTENDERSE POR LA GUARNICIÓN.
6. SI NO SE CUENTA CON LAS GUARNICIONES, LAS JUNTAS LONGITUDINALES DEBERÁN AMARRARSE CON BARRA.
7. AJUSTES MENORES EN LA UBICACIÓN DE LAS JUNTAS, DESPLAZANDO O INCLINANDO LAGUNAS JUNTAS PARA QUE COINCIDAN CON LOS POZOS DE VISITA O ALCANTARILLAS, MEJORAN EL COMPORTAMIENTO DEL PAVIMENTO.
8. CUANDO EL ÁREA PAVIMENTADA CUENTA CON ESTRUCTURAS DE DRENAJE, COLOQUE, SI LE ES POSIBLE, LAS JUNTAS DE MANERA QUE COINCIDAN CON LAS ESTRUCTURA.

E) SELLADO DE JUNTAS.

EL OBJETIVO DEL SELLADO DE JUNTAS ES MINIMIZAR LA INFILTRACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL Y DE MATERIALES INCOMPRESIBLES AL INTERIOR DE LA JUNTA Y, POR ENDE, AL INTERIOR DEL PAVIMENTO Y DE SU ESTRUCTURA.

OTRA DE LAS CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN SATISFACER LAS JUNTAS SELLADAS ES LA CAPACIDAD DE RESISTIR LAS REPETICIONES DE CONTRACCIÓN Y EXPANSIÓN, POR CAMBIOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.

EL PROBLEMA QUE PUEDE PRESENTARSE CON LA INFILTRACIÓN DE AGUA AL INTERIOR DEL PAVIMENTO ES EL EFECTO CONOCIDO COMO "BOMBEO". EL BOMBEO ES LA EXPULSIÓN DE MATERIAL POR AGUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS. MIENTRAS EL AGUA ES EXPULSADA, SE LLEVA PARTÍCULAS DE GRAVA, ARENA, ARCILLA, ETC... RESULTANDO UNA PROGRESIVA PERDIDA DE APOYO DEL PAVIMENTO.

LOS MATERIALES CONTAMINANTES INCOMPRESIBLES CAUSAN PRESIONES PUNTUALES DE APOYO QUE PUEDEN LLEVAR A DESPOTILLAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS. ADEMÁS, AL NO PERMITIR LA EXPANSIÓN DE LAS LOSAS DE CONCRETO, SE PUEDEN PRESENTAR LEVANTAMIENTOS DE LAS LOSAS EN LA ZONA DE LA JUNTA.

E)1 LIMPIEZA PREVIA

PREVIO AL SELLADO, LA ABERTURA DE LA JUNTA DEBERÁ SER LIMPIADA, A FONDO, DE COMPUESTOS DE CURADO, RESIDUOS, NATAS Y CUALQUIER OTRO MATERIAL AJENO. LA LIMPIEZA DE LAS CARAS DE LA JUNTA AFECTA DIRECTAMENTE LA ADHERENCIA DEL SELLADOR AL CONCRETO; Y UNA LIMPIEZA POBRE DECREMENTA SU ADHERENCIA A LA INTERFASE CON LA JUNTA, LO QUE REDUCE SIGNIFICATIVAMENTE LA EFECTIVIDAD DEL SELLADOR. POR LO TANTO LA CORRECTA LIMPIEZA ES ESENCIAL PARA OBTENER UNA SUPERFICIE DE JUNTA QUE NO PERJUDICARA EL LAZO O ADHESIÓN CON EL SELLADOR.

LA LIMPIEZA SE PUEDE HACER CON SAND-BLAST, AGUA, AIRE A PRESIÓN, CEPILLADO DE ALAMBRE O DE VARIAS OTRAS MANERAS, ESTO, DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DE LA JUNTA Y LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DEL SELLADOR.

E)2 TIPO DE SELLADORES

EXISTEN MUCHOS MATERIALES ACEPTADOS PARA EL SELLADO DE JUNTAS EN LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO. LA CLASIFICACIÓN MAS SIMPLE LOS DIVIDE COMO LÍQUIDOS (O MOLDEADOS EN EL CAMPO) Y LOS PRE-MOLDEADOS (POR COMPRESIÓN).

E)3 SELLOS LÍQUIDOS

LOS SELLANTES LÍQUIDOS PUEDEN SER COLOCADOS EN FRÍO, CON UN SOLO COMPONENTE; SON AUTONIVELABLES, TOMAN LA FORMA DEL DEPOSITO Y DEPENDEN EN GRAN PARTE DE LA ADHESIÓN DE LAS CARAS DE LA JUNTA PARA UN SELLADO SATISFACTORIO.

E)4 SELLOS A COMPRESIÓN.

LOS SELLANTES PRE-MOLDEADOS SON MOLDEADOS DURANTE SU FABRICACIÓN Y DEPENDEN EN GRAN PARTE DE LA RECUPERACION DE LA COMPRESIÓN PARA UN SELLADO SATISFACTORIO.

EL DISEÑO DEL DEPOSITO Y LA SELECCIÓN DEL SELLO A COMPRESIÓN DEBERÁ ASEGURAR QUE EL SELLO SE MANTENGA SIEMPRE A UN NIVEL DE COMPRESIÓN ENTRE EL 20 Y EL 50%. LA PROFUNDIDAD DEL DEPOSITO DEBE EXCEDER DE LA PROFUNDIDAD DEL SELLO A COMPRESIÓN, PERO NO SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON EL ANCHO DEL DEPOSITO. EN GENERAL, EL ANCHO DEL SELLO PRE-MOLDEADO PUEDE SER DE APROXIMADAMENTE EL DOBLE DEL ANCHO DEL DEPOSITO, SI EL

SELLO LE QUEDA CHICO. LA APERTURA PUEDE SER MUY ANCHA Y SE PERDERÁ LA COMPRESIÓN.

UNA CORRECTA INSTALACIÓN DEL SELLO A COMPRESIÓN DEPENDE EXCLUSIVAMENTE DE LA RECUPERACIÓN DE LA COMPRESIÓN DEL SELLADOR. A DIFERENCIA DE LOS SELLOS LÍQUIDOS QUE SUFREN TANTO DE COMPRESIÓN COMO DE TENSION, LOS SELLOS PRE-MOLDEADOS O A COMPRESIÓN SON DISEÑADOS PARA ESTAR A TENSION DURANTE TODA SU VIDA. ESTOS SELLOS REQUIEREN DE UN LUBRICANTE QUE AUNQUE CUENTA CON ALGUNAS PROPIEDADES ADHESIVAS. SU PRINCIPAL FUNCIÓN ES LUBRICAR DURANTE LA INSTALACIÓN.

EL MEJOR COMPORTAMIENTO DE SELLOS PRE-MOLDEADOS ES CON AQUELLOS QUE CUENTAN CON AL MENOS 5 CELDAS. LA FIGURA 4.6-1 MUESTRA UNA SECCIÓN DE ESTE TIPO DE SELLADORES.

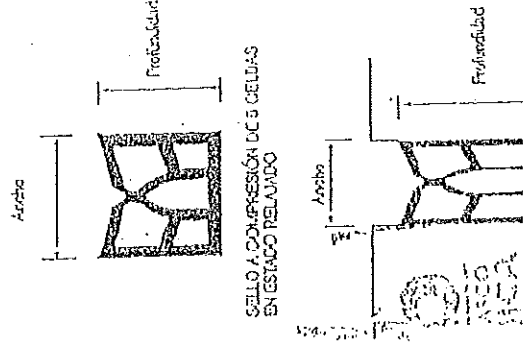


FIGURA 4.6.1 SECCION DE UN SELLADOR A COMPRESION DE CINCO CELDAS

E15 CINTILLA DE RESPALDO.

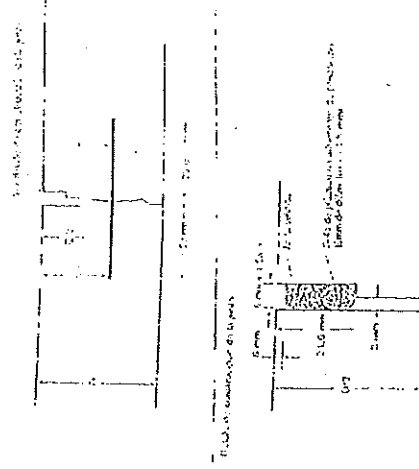
LA CINTILLA DE RESPALDO ES UN COMPONENTE MUY IMPORTANTE. EN LA INSTALACIÓN DE LOS SELLOS LÍQUIDOS, YA QUE IMPIDE QUE EL SELLO LÍQUIDO FLUYA HASTA EL FONDO DE LA JUNTA, EVITANDO LA ADHESIÓN DEL SELLO CON EL FONDO DEL DEPOSITO, ADEMÁS LA CINTILLA DE RESPALDO SIRVE PARA DEFINIR EL FACTOR DE FORMA Y OPTIMIZAR LA CANTIDAD DE SELLADOR EMPLEADO.

SE INSTALAN EN EL DEPOSITO DE LA JUNTA ANTES QUE SE COLOQUE EL SELLO LÍQUIDO, MEDIANTE UNA HERRAMIENTA QUE PRESIONA A LA CINTILLA A LA PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA OBTENER EL FACTOR DE FORMA DESEADO, SU DIÁMETRO DEBERÁ SER UN 25% MAS GRANDE QUE EL ANCHO DEL DEPOSITO PARA ASEGURAR QUE ENTRE AJUSTADO.

E16 DEPÓSITO PARA EL SELLO DE LA JUNTA.

EL FACTOR DE FORMA ES CRÍTICO PARA EL BUEN COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO DE UN SELLADOR. DEBIDO A QUE LA SECCIÓN DEL SELLO DE LAS JUNTAS CAMBIA DURANTE LA EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN DEL PAVIMENTO DE CONCRETO, SE DESARROLLAN ESFUERZOS EN EL INTERIOR DEL SELLADOR Y A LO LARGO DE LA LÍNEA DE UNIÓN DE ESTE CON EL DEPOSITO DE LA JUNTA. LOS ESFUERZOS PUEDEN

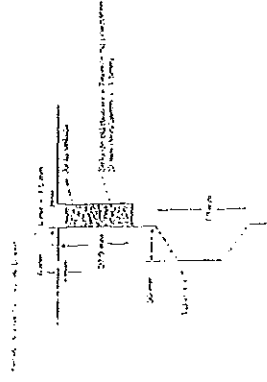
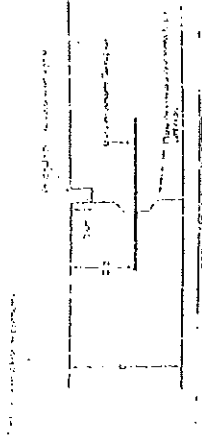
CROQUIS No 2
CORTE Y SELLADO DE JUNTA DE CONTRACCIÓN TRANSVERSAL
CON PASAJUNTAS (TIPO B)



NOTA:
LA RELACIÓN ANCHO/PROFUNDIDAD DEL SELLADOR DE SILICÓN DEBERÁ SER COMO
MÍNIMO 1:1 Y COMO MÁXIMO 2:1

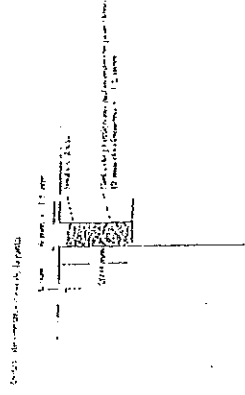
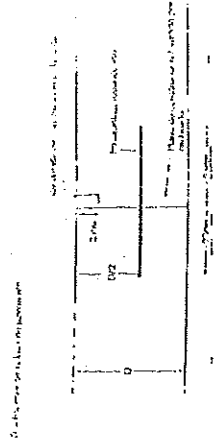
LA RANURA INICIAL DE 3 mm PARA DEBILITAR LA SECCIÓN DEBERÁ SER HECHA EN EL
MOMENTO OPORTUNO PARA EVITAR EL AGRIETAMIENTO DE LA LOSA, LA PERDIDA DE
AGREGADOS EN LA JUNTA, O EL DESPOSTILLAMIENTO. EL CORTE ADICIONAL PARA
FORMAR EL DEPOSITO DE LA JUNTA DEBERÁ EFECTUARSE CUANDO MENOS 72
HORAS DESPUÉS DEL COLADO.

CROQUIS No 3
CORTE Y SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN
CON PASAJUNTAS (TIPO C)



NOTA:
 LA RELACIÓN ANCHO/PROFUNDIDAD DEL SELLADOR DE SILICÓN DEBERÁ SER COMO
 MÍNIMO 1:1 Y COMO MÁXIMO 2:1

CROQUIS No 4
 CORTE Y SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN
 CON PASAJUNTAS (TIPO D)



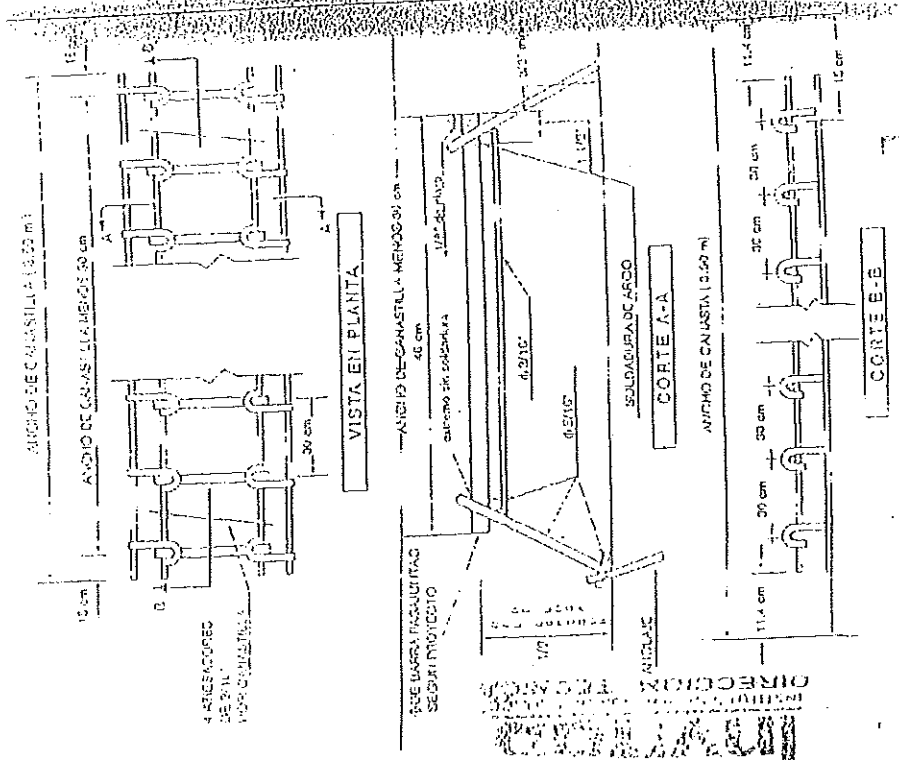


FIGURA 4-6-8 CANASTAS PASAJUNTAS EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION.

NOTA:
LA RELACION ANCHO/PROFUNDIDAD DEL SELLADOR DE SILICON DEBERA SER COMO MINIMO 1:1 Y COMO MAXIMO 2:1