

SECCIÓN 4. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

ART. 4.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

EL HORMIGÓN ES UNA MEZCLA DE CEMENTO HIDRÁULICO, ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS, AGUA Y ADITIVOS, PREPARADO EN LA FORMA Y CONDICIONES QUE MÁS ADELANTE SE EXPRESAN. LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN, PUEDEN SER CON JUNTAS SIMPLES, CON BARRAS EN JUNTAS O CONTINUAMENTE ARMADOS, SE CONSTRUIRÁN SOBRE UNA BASE PREPARADA, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA SECCIÓN 3 DEL PRESENTE CÓDIGO, ADEMÁS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES DE CADA PROYECTO, Y EN CONFORMIDAD A LAS DIMENSIONES, ESPESORES Y PERFILES DE LOS PLANOS RESPECTIVOS.

SE DEBE CUMPLIR CON LAS DISPOSICIONES DE LAS NORMAS TÉCNICAS OFICIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN U OTRAS QUE SE INDIQUEN Y EN ESPECIAL DE LA NORMA NCH. 170 OF. 1985 - HORMIGÓN -

REQUISITOS GENERALES.

ART. 4.2. MATERIALES

LOS MATERIALES QUE SE USEN EN LA PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN Y EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PAVIMENTOS, DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS QUE APLIQUEN A CADA MATERIAL Y, DE SER EL CASO, DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DEL PROYECTO. PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES SE UTILIZAN LAS SIGUIENTES NORMAS O RECOMENDACIONES:

4.2.1. CEMENTO

SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 148.OF.1968.

4.2.2. ÁRIDOS

SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 163.OF.1979.

4.2.3. AGUA

SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 1498.OF.1982.

4.2.4. ADITIVOS Y ADICIONES

SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 2182.OF.1995.

4.2.5. SISTEMA DE CURADO

EL SISTEMA DE CURADO DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO, Y LOS MATERIALES QUE SE UTILICEN TENDRÁN PROBADA EFICIENCIA EN LA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN, DE MANERA QUE ÉSTE, LOGRE OBTENER TODAS LAS PROPIEDADES ESPECIFICADAS.

4.2.6. MATERIALES DE SELLO

LOS MATERIALES DE SELLO DE JUNTAS PUEDEN SER A BASE DE ASFALTO, POLIURETANOS, MATERIALES PREMOLDEADOS, ELASTOMÉRICOS, U OTROS. SE CONSIDERA EL TIEMPO DE DETERIORO DEL MATERIAL EN SERVICIO Y SE PRESERVA DE FORMA DE GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DE SU FUNCIÓN SELLANTE, SEGÚN INDICACIONES DE APLICACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL FABRICANTE.

4.2.7. ARMADURAS

LAS ARMADURAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN CUMPLIR CON LAS EXIGENCIAS QUE SE ESTABLECEN A CONTINUACIÓN, SEGÚN EL TIPO Y CALIDAD DEL ACERO ESPECIFICADO:

A.) BARRAS DE ACERO: SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 204.OF.2006.

B.) BARRAS DE ACERO CON RESALTES: SEGÚN NORMAS CHILENAS NCH. 204.OF.2006 Y NCH. 211.OF.1970.

C.) MALLA ESTRUCTURAL: SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 218.OF.1977.

D.) MALLA ESTRUCTURAL CON RESALTE: SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 219.OF.1977.

E.) BARRAS DE REFUERZO: SEGÚN NORMA CHILENA NCH. 434.OF.1970.

ADICIONALMENTE, ES ACONSEJABLE QUE LAS ARMADURAS ESTÉN LIBRES DE SUCIEDAD, LODO, ESCAMAS SUELTAS, ACEITE U OTRA SUSTANCIA EXTRAÑA, AL MOMENTO DE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

ART. 4.3. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

4.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

LA DOSIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS, CONSISTE EN DETERMINAR LAS CANTIDADES MÍNIMAS DE CEMENTO, RAZÓN AGUA / CEMENTO, PROPORCIÓN DE ÁRIDOS QUE SE ADECUEN PARA CUMPLIR CON LOS VALORES DE RESISTENCIAS Y OTRAS PROPIEDADES QUE SEÑALEN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO.

4.3.2. ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN

LOS REQUISITOS MÍNIMOS RECOMENDADOS PARA EL HORMIGÓN EN PAVIMENTOS, SON LOS ENTREGADOS EN LA TABLA 4-1. TABLA 4-1.

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL HORMIGON

REQUISITOS	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	
	CALZADAS	ACERAS
MÍNIMA RESISTENCIA ESPECIFICADA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS F_c (MPa) ⁽¹⁾	35	25
FRACCIÓN DEFECTUOSA (%)	20	20
DOSIS MÍNIMA DE CEMENTO (KG/M ³) ⁽²⁾	320	280

(1) ESTE VALOR, ES UN VALOR MEDIO Y ESTÁ EXPRESADO SOBRE LA BASE DE PROBETAS CÚBICAS DE 20 CM, PERO PUEDE SER DETERMINADO EN PROBETAS CILÍNDRICAS O DE OTRAS FORMAS GEOMÉTRICAS, CONVIRTIÉNDOLO A CONTINUACIÓN A CUBOS DE 20 CM, ACORDE AL ANEXO A DE LA NCH. 170 OF.1985. LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ESPECIFICADA DEL PROYECTO, SE CONSIDERA COMO LA RESISTENCIA A LA FLEXOTRACCIÓN DE DISEÑO DEL PAVIMENTO MULTIPLICADA POR EL VALOR 7,8.

(2) EL VALOR DE LA DOSIS MÍNIMA CORRESPONDE AL USO DE CEMENTO DE GRADO CORRIENTE. EN CASO DE EMPLEAR UN CEMENTO CON UN GRADO ALTO DE RESISTENCIA, LA DOSIS PUEDE REDUCIRSE HASTA EN UN 10%, CUMPLIENDO NECESARIAMENTE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ESPECIFICADA PARA EL HORMIGÓN RESULTANTE.

EL VALOR DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO, ES EL MAYOR POSIBLE QUE CUMPLA: $D_N \leq 1/3$ DEL ESPESOR DE LA LOSA
Y QUE LA PROFUNDIDAD DEL CORTE SEA MAYOR AL TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO.

EL ASENTAMIENTO DE CONO DEL HORMIGÓN SE DETERMINA SOBRE LA BASE DE LAS NECESIDADES DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS QUE SE UTILIZARÁN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO Y QUE ASEGURE UNA BUENA CALIDAD DE TERMINACIÓN. DE SER REQUERIDO SE PUEDE UTILIZAR ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE, SOBRE TODO PARA EQUIPOS CON MOLDE DESLIZANTE.

ART. 4.4. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

LA FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN PUEDE SER REALIZADA EN CENTRALES HORMIGONERAS O PESANDO LOS MATERIALES EN SITIO, CUMPLIENDO EN ESTE ÚLTIMO CASO LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL APARTADO 4.4.2 PARA ESTA ALTERNATIVA.

4.4.1. FABRICACIÓN EN CENTRALES HORMIGONERAS

LAS CENTRALES HORMIGONERAS QUE SE USAN EN LA FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN SE ENCUENTRAN REGULADAS POR LA NORMA NCH. 1934.OF.1992.

A.) SE CONSIDERA QUE LA FABRICACIÓN EN CENTRALES HORMIGONERAS CUENTA CON SISTEMAS DE PRECISIÓN PARA LA DOSIFICACIÓN Y PREPARACIÓN, POR LO QUE EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS SOLICITADOS AL HORMIGÓN PREPARADO ES DE RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR, SIN PERJUICIO DE QUE LA RESPONSABILIDAD CON EL MANDANTE ES SIEMPRE DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.

4.4.2. FABRICACIÓN EN SITIO

SE PROCEDE A LA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN EN SITIO, CUANDO SE DISPONE DE LA DOSIFICACIÓN DE UN LABORATORIO INSCRITO.

ESTA DISPOSICIÓN ES RECOMENDABLE QUE SE CUMPLA CADA VEZ QUE SE PRODUZCA UN CAMBIO EN LA PROCEDENCIA DE LOS ÁRIDOS, CASO EN EL CUAL SE DIFERENCIAN CLARAMENTE LOS ACOPIOS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DE LA DOSIFICACIÓN Y LA CALIDAD DEL HORMIGÓN RESULTANTE.

CON EL OBJETO DE MANTENER UNIFORMIDAD DEL HORMIGÓN FRESCO Y CUMPLIR CON LAS PROPIEDADES ESTABLECIDAS EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, ES ACONSEJABLE REALIZAR LOS ENSAYOS QUE SE INDICAN EN EL APARTADO 4.8.1.3.5 "CONTROL DEL HORMIGÓN FRESCO".

4.4.2.1 MEDICIÓN DE LOS MATERIALES.

LAS TOLERANCIAS PARA DOSIFICACIÓN EN SITIO SON LAS SIGUIENTES:

- CEMENTO A GRANEL: $\pm 1\%$.
- ÁRIDOS: $\pm 3\%$, SE CORRIGEN SEGÚN EL PORCENTAJE DE HUMEDAD PRESENTE.
- AGUA: $\pm 1\%$, EN PESO O EN VOLUMEN, SE CORRIGE SEGÚN LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS Y LA CANTIDAD DE ADITIVO LÍQUIDO, EN CASO DE USO.
- ADITIVOS: SE INCORPORAN A LA AMASADA CON LA TOLERANCIA Y EN EL MOMENTO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.

ART. 4.5. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

EL TRANSPORTE DEL HORMIGÓN ASEGURA LAS PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO DESDE LA PREPARACIÓN HASTA EL PUNTO DE COLOCACIÓN EN LA OBRA.

4.5.1. DESDE CENTRALES HORMIGONERAS

EL TRANSPORTE DE HORMIGÓN DESDE CENTRALES HORMIGONERAS ESTÁ NORMADO POR LO ESTABLECIDO EN NCH. 1934.OF.1992.

4.5.2. DESDE PLANTAS EN SITIO

EL TRANSPORTE DE HORMIGÓN DESDE PLANTAS EN SITIO ESTA NORMADO POR LO ESTABLECIDO EN NCH. 170. OF.1985 EN LO REFERENTE A ESTE APARTADO.

ART. 4.6. CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO

4.6.1. PREPARACIÓN DE LA BASE

LA PREPARACIÓN DE LA BASE SE EFECTÚA SEGÚN LO ESPECIFICADO EN LA SECCIÓN 3 DEL PRESENTE CÓDIGO.

UNA VEZ QUE ESTÉ FINALIZADA LA BASE Y LISTA PARA LA RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN, ÉSTA SE ENCUENTRA LIMPIA Y SIN POZAS DE AGUA. SE PROVEE UN RIEGO UNIFORME CON AGUA DE PROCEDENCIA CONOCIDA Y ACEPTADA PREVIO A LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN. EN CASO DE QUE EL CONSTRUCTOR NO DISPONGA DE CAMIONES DE VOLTEO LATERAL, ES RECOMENDABLE QUE ÉSTE TOMÉ LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA QUE, AL EFECTUAR LOS VACIADOS DEL HORMIGÓN, EL CAMIÓN NO PRODUZCA DAÑOS NI DEFORMACIONES EN LA SUPERFICIE DE LA BASE.

ES CONVENIENTE QUE LA BASE TENGA UNA SUPERFICIE HOMOGÉNEA Y PLANA (SIN SEGREGACIÓN, DEPRESIONES O LOMOS), SIN PRESENTAR DESNIVELES, DE MANERA DE ASEGURAR EL ESPESOR MÍNIMO DEL PAVIMENTO EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA. SE PUEDEN USAR MÁQUINAS ESCARIFICADORAS PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LOS NIVELES DE LA BASE.

4.6.2. SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN

PARA LAS OPERACIONES DE VACIADO, EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA, PUEDEN EMPLEARSE SISTEMAS DE MOLDES FIJOS O PAVIMENTADORAS DE MOLDE DESLIZANTE, ASEGURANDO EL SISTEMA ELEGIDO LOS ANCHOS, ESPESORES Y PENDIENTES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES INDICADAS EN EL PROYECTO, ASÍ COMO UN BUEN MANEJO DEL HORMIGÓN EN FRESCO.

LOS EQUIPOS MECANIZADOS Y HERRAMIENTAS QUE SE EMPLEEN EN LA CONSTRUCCIÓN, SE PRUEBAN PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DE MANEJO, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN, QUE SE ESTABLECE EN EL PRESENTE CÓDIGO.

4.6.2.1 PAVIMENTACIÓN CON EQUIPO SOBRE MOLDES FIJOS.

A.) TRABAJOS PREVIOS:

EL BORDE DE LAS LOSAS DE HORMIGÓN EN CONSTRUCCIÓN QUEDA RESTRINGIDO LATERALMENTE POR SOLERAS, POR LA PARED LATERAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE, O POR MOLDES DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO, QUE ESTÁN PERFECTAMENTE NIVELADOS Y LISOS PARA EVITAR IMPERFECCIONES EN LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO.

LOS MOLDES QUE SON UTILIZADOS, PUEDEN SER METÁLICOS, DE MADERA, UNA COMBINACIÓN DE AMBOS MATERIALES U OTROS. DEBERÁN QUEDAR ADECUADAMENTE FIJADOS A LA BASE DEL PAVIMENTO DE MANERA DE EVITAR SU MOVIMIENTO DURANTE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN Y SIENDO CAPACES DE NO DEFORMARSE POR EL PESO DE LA CERCHA MECÁNICA NI POR LA PRESIÓN LATERAL DEL HORMIGÓN. LONGITUDINALMENTE

LOS MOLDES SON RECTOS, CON SECCIÓN TRANSVERSAL TRAPEZOIDAL, SIN CURVATURAS, DEFLEXIONES, ABOLLADURAS, NI OTROS DEFECTOS; SIN EMBARGO, PARA CURVAS CON RADIOS MENORES DE 30 M, PUEDEN USARSE MOLDES FLEXIBLES HORIZONTALMENTE O MOLDES CURVOS DE RADIO ADECUADO.

SE RECOMIENDA QUE EL CONSTRUCTOR MANTENGA EN OBRA UNA CANTIDAD DE MOLDES ADECUADA, DE ACUERDO AL AVANCE DE LA FAENA. AL COLOCAR LOS MOLDES, SE ASEGURA SU LINEALIDAD GENERAL, EL PERFECTO AFIANZAMIENTO ENTRE MOLDE Y BASE Y ENTRE CADA MOLDE Y SUS VECINOS, ASÍ COMO LA ESTANQUEIDAD Y LA LIMPIEZA DE LAS MISMAS, DESPUÉS DE CADA USO.

LOS MOLDES QUEDAN PERFECTAMENTE CONECTADOS ENTRE SÍ, TANTO EN ALTURA COMO EN EJE LONGITUDINAL. NO ES NECESARIO EL APOYO DE LOS MOLDES SOBRE LA BASE SI EL SISTEMA DE MOLDEO Y AFIANZAMIENTO NO LO REQUIERE, PERO EN ESTE CASO SE NECESITA DEJAR UN ESPACIO NO MAYOR A 2 CM ENTRE LA PARTE INFERIOR DEL MOLDE Y LA BASE. YA SEA QUE LOS MOLDES QUEDEN EN CONTACTO O NO CON LA BASE, EL SISTEMA DE MOLDES QUEDA FIRMEMENTE SUJETO EN SU POSICIÓN, MEDIANTE ESTACAS O APOYOS TIPO L QUE NO PERMITAN EL MOVIMIENTO POR VIBRACIÓN DE LA CERCHA O POR EL EMPUJE DEL HORMIGÓN FRESCO. SE RECOMIENDA POR LO MENOS UN APOYO, MEDIANTE UN MÍNIMO DE TRES SUJECIONES POR CADA DE 3 M DE MOLDE DE ACERO Y AL MENOS CUATRO SUJECIONES POR CADA 3 M DE MOLDE DE MADERA.

LAS COTAS, PENDIENTES Y ALINEACIONES DEL MOLDAJE SE RECIBIRÁN CONFORME POR EL INSPECTOR TÉCNICO DE OBRA O PROFESIONAL RESPONSABLE, INMEDIATAMENTE ANTES DE HORMIGONAR. SE ACEPTA COMO TOLERANCIA HASTA ± 2 MM CON RESPECTO A LAS COTAS ESTABLECIDAS EN EL PROYECTO.

B.) COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

EL HORMIGÓN SE COLOCA DIRECTAMENTE SOBRE LA BASE Y SE DISTRIBUYE UNIFORMEMENTE A LO ANCHO DE LA FAJA POR PAVIMENTAR Y EN EL SENTIDO DE AVANCE DE LA PAVIMENTACIÓN, MEDIANTE SISTEMAS QUE NO PRODUZCAN SEGREGACIÓN DEL HORMIGÓN.

LA DISTRIBUCIÓN MANUAL SE REALIZA CON PALAS DE PUNTA CUADRADA O ESPARCIDORES PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEL HORMIGÓN.

PARA LA NIVELACIÓN DEL HORMIGÓN, SE UTILIZA UNA CERCHA VIBRADORA QUE SE DESPLAZA APOYADA SOBRE LOS MOLDES U OTRO SISTEMA QUE SE APOYE EN MAESTRAS O GUÍAS DE HORMIGÓN FRESCO UBICADA ENTRE MOLDAJES Y PREVIAMENTE PREPARADAS PARA NIVELAR Y COMPACTAR. EN AMBOS CASOS EL ESPESOR DE LA LOSA CORRESPONDE A LA DISTANCIA ENTRE EL PLANO GENERADO POR LOS MOLDAJES Y LA BASE.

CUANDO SE PAVIMENTE UNA FAJA ADYACENTE Y UN COSTADO DE LA CERCHA SE APOYE DIRECTAMENTE SOBRE EL HORMIGÓN ENDURECIDO, ÉSTA SE LIMPIA Y SE ELIMINA EL EVENTUAL HORMIGÓN ADHERIDO A LA SUPERFICIE, DE MANERA DE ASEGURAR LA CORRECTA NIVELACIÓN DE ESTE LADO DEL PAVIMENTO.

LOS MOLDES METÁLICOS SE FABRICAN CON PLANCHAS DE ACERO DE UNA SOLA PIEZA, CON UNA ALTURA IGUAL AL ESPESOR DE LA LOSA Y CON UNA SECCIÓN TRANSVERSAL QUE MUESTRE EN SU PARED LATERAL UNA SALIENTE DE FORMA TRAPEZOIDAL A LA MITAD DE LA ALTURA.

LOS MOLDES PERMANECEN EN SU LUGAR AL MENOS UNA NOCHE DESPUÉS DE COLOCADO EL HORMIGÓN Y SIEMPRE QUE EL DESMOLDE NO DAÑE EL BORDE DEL PAVIMENTO AL RETIRAR EL MOLDAJE.

PARA LA COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN PAVIMENTOS CON ARMADURAS, SE SIGUEN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA NCH. 170.OF.1985 Y DE LA NCH. 430.OF2008, CUANDO CORRESPONDA.

LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS DEL LUGAR DE COLOCACIÓN SE CONSIDERAN PARA RESGUARDAR LA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN EN ETAPAS TEMPRANAS DE ENDURECIMIENTO. EN CONDICIONES EXTREMAS (TIEMPO FRÍO, TIEMPO CALUROSO, VIENTO EXCESIVO O HUMEDAD RELATIVA BAJA) SE UTILIZAN SISTEMAS DE PROTECCIÓN ESPECIALES TALES COMO TÚNELES O CARPAS PARA MANTENER PROTEGIDO EL HORMIGÓN, ASÍ COMO TAMBIÉN SE TOMAN EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS EN LA NCH. 170.OF.1985 Y EN EL APARTADO 4.6.7.

C.) COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

EL HORMIGÓN SE COMPACTA DEBIDAMENTE A TODO LO ANCHO DEL PAVIMENTO MEDIANTE VIBRADORES DE SUPERFICIE, VIBRADORES DE INMERSIÓN O POR OTROS PROCEDIMIENTOS QUE PRODUZCAN RESULTADOS EQUIVALENTES, SIN PROVOCAR SEGREGACIÓN Y CUIDANDO QUE SE OBTENGA UNA COMPACTACIÓN HOMOGÉNEA DE LA MEZCLA. LOS MÉTODOS DE COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN QUE RESULTEN CON DEFICIENCIAS, TALES COMO SEGREGACIÓN O FORMACIÓN DE NIDOS DE PIEDRA, SON DESCONTINUADOS Y CORREGIDOS POR EL CONSTRUCTOR.

CUANDO SE COMPACTE CON CERCHA VIBRADORA, SE EXIGE ADEMÁS EL USO DE VIBRADORES DE INMERSIÓN EN LOS BORDES Y AL COSTADO DE LOS MOLDES DEL PAVIMENTO.

SE RECOMIENDA QUE LOS VIBRADORES TENGAN UNA FRECUENCIA DE VIBRACIÓN IGUAL O MAYOR QUE 3.500 VIBRACIONES POR MINUTO Y SOBRE 5.000 VIBRACIONES POR MINUTO SI SON DE INMERSIÓN. EL RADIO DE ACCIÓN DE LOS VIBRADORES DE INMERSIÓN ES SUPERIOR A 0,30 M.

ES ACONSEJABLE QUE LOS VIBRADORES DE INMERSIÓN NO ENTREN EN CONTACTO CON LOS MOLDES NI SE USEN PARA ESPARCIR LA MASA DE HORMIGÓN DEPOSITADO FRENTE AL EQUIPO.

EL MORTERO SOBRANTE EN LA SUPERFICIE ES REMOVIDO MEDIANTE UN SISTEMA ENRASADOR (REGLAS) APOYADO SOBRE EL MOLDAJE Y NO ES REUTILIZADO.

4.6.2.2 PAVIMENTACIÓN CON EQUIPOS DE MOLDES DESLIZANTES.

4.6.2.2.1. DEFINICIÓN DE PAVIMENTACIÓN CON MOLDES DESLIZANTES.

SE ACEPTA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTACIÓN CON MOLDES DESLIZANTES EN LOS CASOS EN QUE EL LUGAR PERMITA ACOMODAR LAS CONFIGURACIONES Y RESTRICCIONES INHERENTES A ESTE SISTEMA.

LA PAVIMENTACIÓN CON MOLDES DESLIZANTES, CORRESPONDE A UN PROCESO CONTÍNUO DE COLOCACIÓN, MOLDEO, CONSOLIDACIÓN Y TERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE UNA MASA DE HORMIGÓN EN ESTADO PLÁSTICO, POR MEDIO DEL DESPLAZAMIENTO DE UN EQUIPO AUTOPROPULSADO. EL PRINCIPIO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS PAVIMENTADORES CON MOLDES DESLIZANTES, ES EL DE EXTRUSIÓN, ES DECIR, DAR FORMA AL MATERIAL FORZÁNDOLO A TRAVÉS DE UN MOLDE.

4.6.2.2.2. CONDICIONES PREVIAS.

A.) SUBRASANTE Y BASE ESTABILIZADA.

SE REQUIERE UNA ESTRUCTURA DEL SUELO, ACORDE A LA SECCIÓN 3 DEL PRESENTE CÓDIGO PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN Y QUE SEA CAPAZ DE SOPORTAR EL PESO DEL SISTEMA DE PAVIMENTACIÓN SIN DEFORMARSE.

SE CONSIDERA LA CONSTRUCCIÓN DE LA BASE CON SOBREALCHO PARA APOYAR EL SISTEMA DE PROPULSIÓN DE LA PAVIMENTADORA.

B.) SUMINISTRO DE HORMIGÓN.

SE RECOMIENDA CONTAR CON UNA CAPACIDAD DE ABASTECIMIENTO ACORDE AL AVANCE ÓPTIMO DEL EQUIPO A SER USADO, SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA TERMINACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO SE EVITA LA DETENCIÓN DE LA PAVIMENTADORA DURANTE LA FAENA DE COLOCACIÓN, DE MANERA DE EVITAR DEFORMACIONES SOBRE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO.

C.) PROCESO CONSTRUCTIVO.

PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO, SE DEBE TENER EN CONSIDERACIÓN LA PERFECTA INSTALACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS MENCIONADOS EN EL APARTADO 4.6.2.2.2 F.).

D.) PINES DE REFERENCIA.

ES RECOMENDABLE QUE SE INSTALEN PINES DE REFERENCIA EN LA POSICIÓN QUE EL SISTEMA DE PAVIMENTACIÓN REQUIERA, SIENDO SU FUNCIÓN DAR EL NIVEL DE PROYECTO DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO A SER CONSTRUÍDO Y LA POSICIÓN DE LA CALZADA. LOS PINES SE FIJAN CON NIVEL DE PRECISIÓN TOPOGRÁFICA DEJANDO ESTOS ELEMENTOS TOTALMENTE NORMALES AL EJE DE LA CALZADA Y FIRMEMENTE AFIANZADOS A LA BASE, DE MANERA QUE NO SEAN INTERFERIDOS POR EL TENSADO DEL CABLE GUÍA.

SE RECOMIENDA QUE LA DISTANCIA DE SEPARACIÓN ENTRE ESTOS ELEMENTOS, NO EXCEDA LOS 10 M EN TRAMOS RECTOS DE LA VÍA, NI 5 M EN TRAMOS DE CURVAS CON RADIOS INFERIORES A 500 M Y CURVAS VERTICALES CON PARÁMETROS MENORES A 2.000 M.

ADEMÁS, ES NECESARIO IDENTIFICAR EN UN ESTACADO PARALELO A LOS PINES, LA INFORMACIÓN DE LA RASANTE, COMO SON LA REFERENCIA TOPOGRÁFICA Y LA DISTANCIA DE DESPLAZAMIENTO LATERAL DE LOS PINES (SE AJUSTA SEGÚN EL EQUIPO), DE MANERA QUE PUEDAN SER VERIFICADOS FÁCIL Y RÁPIDAMENTE EN CUALQUIER INSTANTE DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

E.) COLOCACIÓN DE LA LÍNEA GUÍA.

LA LÍNEA GUÍA SE INSTALA SOBRE APOYOS AJUSTADOS EN LOS PINES DE REFERENCIA, DANDO LA ALTURA REQUERIDA PARA ASEGURAR EL ESPESOR DEL PAVIMENTO. ES ACONSEJABLE QUE LA LÍNEA GUÍA SE TENSE LO SUFICIENTE PARA EVITAR DESVIACIONES ENTRE APOYOS EN MÁS DE 1 MM CADA 10 M.

TERMINADO ESTE PROCESO, Y ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN, LA INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS O EL PROFESIONAL RESPONSABLE PROCEDE A REALIZAR UNA VERIFICACIÓN VISUAL EXHAUSTIVA PARA EVITAR DIFERENCIAS CON LO QUE SE ESTIPULA EN EL PROYECTO Y POSIBLES DEFECTOS ACCIDENTALES QUE PUDIESEN HABER OCURRIDO POR EFECTOS DE VARIACIÓN DE TEMPERATURAS O SIMPLEMENTE FALLA HUMANA.

ADEMÁS, ES IMPORTANTE CONSIDERAR QUE LA INSPECCIÓN VISUAL SE HACE TAMBIÉN DURANTE EL PROCESO DE HORMIGONADO, YA QUE EL FACTOR TEMPERATURA PUEDE GENERAR CONSECUENCIAS NO DESEADAS. SE RECOMIENDA TENER ESPECIAL CUIDADO DE NO INTERFERIR LA LÍNEA GUÍA APOYANDO HERRAMIENTAS O TRÁNSITO DE PERSONAS U OTROS EVENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN.

F.) PREPARACIÓN DEL EQUIPO.

ANTES DE INICIAR LA PAVIMENTACIÓN, SE DEBE VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE TODOS LOS EQUIPOS QUE COMPONEN EL SISTEMA PAVIMENTADOR, MEDIANTE LA VERIFICACIÓN DE UNA LISTA DE CHEQUEO PREPARADA PREVIAMENTE CON RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. SE PUEDE SOLICITAR UNA PRUEBA DEL SISTEMA EN VACÍO PARA AJUSTE Y COMPROBACIÓN DE LOS EQUIPOS. SE DEBERÁ VERIFICAR A LO MENOS LO SIGUIENTE:

- COLOCADORA—
ESPARCIDORA.
- PAVIMENTADORA Y SUS
SISTEMAS VIBRADORES.
- COLOCADORA AUTOMÁTICA
DE MEMBRANA DE CURADO.

- SISTEMA DE COLOCACIÓN AUTOMÁTICO DE BARRAS.
- SISTEMA DE SENSORES DEL EQUIPO PAVIMENTADOR.

4.6.2.2.3. PROCESO DE PAVIMENTACIÓN CON MOLDES DESLIZANTES.

EL PROCESO DE PAVIMENTACIÓN INICIA CON LA ENTREGA DE HORMIGÓN EN EL FRENTE DE ATAQUE DEL EQUIPO PAVIMENTADOR, YA SEA LA EXTENDEDORA O LA PAVIMENTADORA MISMA. LO IMPORTANTE ES AJUSTAR EL FLUJO DE ENTREGA CON LA VELOCIDAD DE AVANCE DEL EQUIPO, QUE PERMITA OBTENER UN PAVIMENTO CON LAS CONDICIONES DESEADAS. EN LOS PRIMEROS METROS DE EJECUCIÓN DE LA FAENA DIARIA SE VERIFICA EL ESPESOR DE LA CALZADA RESULTANTE Y EL CORRECTO MOLDEO DE LA CAPA DE HORMIGÓN FORMADA, LA CUAL NO PUEDE DEFORMARSE EN LOS BORDES NI DESMORONARSE, QUEDANDO PERFECTAMENTE ESTRUCTURADA.

EL PROCESO RESTANTE ES FUNDAMENTALMENTE UN CONTROL DEL PROCESO NORMAL DEL EQUIPO, VERIFICANDO LA Tensión DE LA GUÍA, EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE LOS VIBRADORES, LA TERMINACIÓN SUPERFICIAL, LA PERPENDICULARIDAD DE LOS BORDES DEJADOS ATRÁS POR LOS MOLDES, DESMORONAMIENTOS, ETC., HACIENDO LOS CONTROLES DE FLUJO Y AJUSTES DE VELOCIDAD DEL EQUIPO RESPECTIVO.

4.6.2.2.4. COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.

LA COLOCACIÓN DE BARRAS DE ACERO DE REFUERZO, PUEDE HACERSE EN FORMA AUTOMÁTICA SI EL SISTEMA PAVIMENTADOR LO PERMITE, O DEJANDO EL SISTEMA DE BARRAS INSTALADO PREVIO A LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN, DE MANERA QUE QUEDE EMBEBIDO E INALTERADO POSTERIOR AL PASO DE LA PAVIMENTADORA.

EN EL CASO DE INSTALACIÓN PREVIA AL HORMIGONADO SE CUENTA CON SISTEMAS DE SUJECCIÓN DE LAS BARRAS EN SU POSICIÓN FINAL, DE MANERA QUE QUEDEN PERFECTAMENTE AFIANZADAS A LA BASE Y NO SEAN PERTURBADAS POR EL MOVIMIENTO DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN NI DE LOS VIBRADORES. PARA ELLO, SE ACEPTA EL USO DE SISTEMAS DE CANASTILLOS U OTROS QUE FIJEN LA POSICIÓN DE LAS BARRAS. SE CONSIDERA EN LA INSTALACIÓN DE LAS BARRAS, EL USO DADO A ÉSTAS, POR LO QUE SE RECOMIENDA QUE CONTENGA SISTEMAS ESPECIALES O RECUBRIMIENTOS, PARA ASEGURAR EL PERFECTO DESEMPEÑO DE LA BARRA EN LA JUNTA, SEGÚN LO INDICADO EN EL APARTADO 4.6.4.

SE ACEPTA LA UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE COLOCACIÓN AUTOMÁTICA DE BARRAS (O INSERTADORES AUTOMÁTICOS DBI) QUE POSEA EL SISTEMA PAVIMENTADOR, EL QUE VA COLOCANDO LAS BARRAS A LAS DISTANCIAS QUE FIJE EL PROYECTO Y EN LA POSICIÓN CORRECTA, DE MANERA QUE EL CORTE DE JUNTA DE CONTRACCIÓN POSTERIOR COINCIDA EN LA UBICACIÓN EXACTA DE ÉSTAS.

SE PUEDE UTILIZAR SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN QUE QUEDEN PERDIDOS EN LA SUPERFICIE DEL HORMIGÓN, DE MANERA DE PERMITIR UNA BUENA DEFINICIÓN DE LA POSICIÓN DE LAS BARRAS PARA REALIZAR EL CORTE DE JUNTAS CONTRACCIÓN.

4.6.2.2.5. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN

LA CULMINACIÓN DEL TRABAJO DE UN DÍA O LA DETENCIÓN DEL PROCESO DE AVANCE DE LA PAVIMENTADORA POR UN TIEMPO MAYOR AL QUE PERMITA EL REVIBRADO DEL HORMIGÓN FRESCO, NECESARIAMENTE IMPLICA LA EJECUCIÓN DE UNA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN, LA CUAL SE RECOMIENDA PROCURAR HACER COINCIDIR CON LA POSICIÓN DE UNA JUNTA DE CONTRACCIÓN. PARA QUE LA JUNTA QUEDE EN LA POSICIÓN CORRECTA, SE DETERMINA LA CANTIDAD DE HORMIGÓN NECESARIA A PARTIR DE LOS ÚLTIMOS CAMIONES.

PARA MATERIALIZAR ESTA JUNTA SE RECOMIENDA MANTENER EL HORMIGONADO TERMINANDO MÁS ALLÁ QUE LA POSICIÓN DE LA JUNTA. POSTERIORMENTE SE REALIZA EL CORTE EN TODO EL ESPESOR DEL PAVIMENTO Y SE RETIRA EL MATERIAL SOBRANTE. SE COLOCAN BARRAS DE TRASPASO DE CARGA SEGÚN LAS INDICACIONES ENTREGADAS EN EL APARTADO 4.2.7. (VER LÁMINA TIPO 4.4 DEL APÉNDICE III).

4.6.3. TERMINACIÓN Y TEXTURA DE LA SUPERFICIE

LA TERMINACIÓN SUPERFICIAL PUEDE SER AUTOMÁTICA POR EL SISTEMA PAVIMENTADOR O MANUAL CON EQUIPOS ADECUADOS. CUALQUIERA SEA EL CASO, SE REALIZA UN ADECUADO TRABAJO SOBRE LA SUPERFICIE PARA ELIMINAR IMPERFECCIONES Y DEFORMACIONES ASEGURANDO EL CUMPLIMIENTO DEL REQUISITO DE REGULARIDAD ESPECIFICADO.

PARA ASEGURAR LA LISURA DEL PAVIMENTO ES IMPORTANTE DISPONER DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS TERMINADORAS, COMO PLATACHOS LARGOS QUE LOGREN LA PLANEIDAD REQUERIDA POR EL PROYECTO.

PARA DAR RUGOSIDAD A LA SUPERFICIE SE EMPLEAN ESCOBILLONES O ARPILLERAS HÚMEDAS, CUYA DIRECCIÓN DE AVANCE ES PREFERENTEMENTE A LO LARGO DEL PAVIMENTO. ES RECOMENDABLE QUE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL SEA VISIBLE A SIMPLE VISTA Y DE POR LO MENOS 1 MM DE PROFUNDIDAD.

4.6.4. CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS

SE PUEDE CONSTRUIR LOS SIGUIENTES TIPOS DE JUNTAS: CONTRACCIÓN, EXPANSIÓN, CONSTRUCCIÓN Y LONGITUDINALES. SE PROCURA QUE A AMBOS LADOS DE LAS JUNTAS DEL PAVIMENTO SE CONSERVE LA MISMA LISURA DE LAS DEMÁS ÁREAS DE LA CALZADA.

4.6.4.1 JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN.

SE CONSTRUYEN A LA DISTANCIA Y DIRECCIÓN QUE ESPECIFIQUE EL PROYECTO DE DISEÑO DEL PAVIMENTO, PREFERENTEMENTE FORMANDO LOSAS CUADRADAS, DE ARISTAS IGUAL AL ANCHO DE LA CALZADA.

LAS JUNTAS SE FORMAN POR ASERRADO (VER LÁMINA TIPO 4.5 APÉNDICE III), OPERACIÓN QUE EL CONSTRUCTOR EJECUTA UNA VEZ QUE EL HORMIGÓN HAYA ENDURECIDO LO SUFICIENTE, PARA EVITAR LA DESINTEGRACIÓN DEL HORMIGÓN EN EL CORTE, PERO ANTES DE QUE SE PRODUZCA AGRIETAMIENTO DE LAS LOSAS. EL CORTE PUEDE REALIZARSE CADA DOS O TRES PAÑOS O 12 M INICIALES PARA ALIVIAR TENSIONES Y LUEGO EJECUTAR LOS CORTES INTERMEDIOS.

EL PROCEDER PROPUESTO CONSISTE EN REALIZAR CORTES EN UNA PROFUNDIDAD DE 1/4 DEL ESPESOR DE DISEÑO DEL PAVIMENTO CON UNA PROFUNDIDAD NO MENOR A 25 MM CUANDO SE UTILICE CORTE EN FRESCO Y DE 1/3 DEL ESPESOR DE DISEÑO DEL PAVIMENTO CUANDO SE UTILICE CORTE EN HORMIGÓN ENDURECIDO.

SE PERMITE REALIZAR SÓLO UN CORTE Y NO SELLAR LA JUNTA CUANDO SE UTILICE SIERRA DE UN ESPESOR NO MAYOR A 2 MM.

CUANDO EL PROYECTO ESPECIFIQUE EL SELLO DE LAS JUNTAS, SE EJECUTA SOBRE EL PRIMER CORTE UNA APERTURA CON UN SISTEMA DE SIERRA QUE FORME UNA RANURA DE APROXIMADAMENTE 8 MM DE ANCHO, CON UNA PROFUNDIDAD NO SUPERIOR A 1/4 DEL ESPESOR DE LA LOSA.

LA SIERRA PUEDE SER DEL TIPO DE HOJA CON INSERTOS DE DIAMANTE O DE DISCO BRASIVO. LAS BARRAS DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN DEBERÁN ESTAR PERFECTAMENTE PARALELAS AL EJE DE LA VÍA, CON UNA TOLERANCIA DE 50 MM RESPECTO DE SU POSICIÓN HORIZONTAL Y 20 MM RESPECTO DE LA VERTICAL, PARA EVITAR DAÑOS Y AGRIETAMIENTO POR ESFUERZOS MECÁNICOS DEBIDO A TRABAZÓN DEL MOVIMIENTO DEL HORMIGÓN DE LAS LOSAS POR LAS BARRAS.

4.6.4.2 JUNTAS TRANSVERSALES DE EXPANSIÓN.

ESTAS JUNTAS SE CONSTRUYEN EN LA UNIÓN DE UN PAVIMENTO NUEVO CON UNO ANTIGÜO, EN LOS CRUCES DE PAVIMENTOS, EN CAMBIOS DE ESPESORES O DE ANCHOS, EN EMPALMES CON OBRAS DE ARTE, EN EMPALMES CON LOSAS ARMADAS DE ACCESO A OBRAS DE ARTE, O CADA VEZ QUE ASÍ LO INDIQUE EL PROYECTO.

LAS JUNTAS ESTÁN PROVISTAS DE BARRAS PARA EL TRASPASO DE CARGAS DE TRÁFICO QUE SON DE ACERO A4428H, LISAS DE 22 MM DE DIÁMETRO Y 40 CM DE LONGITUD, Y ESPACIADAS A 30 CM ENTRE SÍ. LAS BARRAS SE INSERTAN EN EL PAVIMENTO ENDURECIDO EN UNA PROFUNDIDAD IGUAL A LA MITAD DEL LARGO ESPECIFICADO DE LA BARRA. PARA ELLO SE REALIZA UNA PERFORACIÓN PERFECTAMENTE PERPENDICULAR AL BORDE DEL PAVIMENTO Y EN LA MITAD DEL ESPESOR DE LA LOSA. LAS PERFORACIONES PARA INSERTAR LAS BARRAS SE MATERIALIZAN CON UNA BROCA DE DIÁMETRO 2 MM SUPERIOR AL DE LA BARRA A SER USADA. SE ASEGURA LA PERPENDICULARIDAD ENTRE LA PERFORACIÓN Y EL BORDE DEL PAVIMENTO PARA EVITAR FISURAS POR TRABAZÓN DE LAS BARRAS DE ACERO AL PRODUCIRSE EL MOVIMIENTO DE LAS LOSAS.

LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE EXPANSIÓN SE CONSTRUYEN EN LAS ZONAS DONDE ESPECIFIQUE EL PROYECTO Y ES RECOMENDABLE QUE LA NUEVA ETAPA DE HORMIGONADO QUEDE POR LO MENOS 2 CM SEPARADA DEL PAVIMENTO ANTIGÜO. ESTA JUNTA SE RELLENA CON MATERIAL DE SELLO COMPRESIBLE PARA EVITAR EL INGRESO DE MATERIAL DURO QUE DETERIORE LA JUNTA.

4.6.4.3 JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN.

ESTAS JUNTAS SE DISPONEN EN LOS TÉRMINOS DE FAENA DIARIAS, COINCIDIENDO CON UNA JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN ESPECIFICADA O AQUELLA EXISTENTE EN PAVIMENTO CONTIGUO YA CONSTRUÍDO, DE SER EL CASO. ESTÁN PROVISTAS DE BARRAS DE TRANSMISIÓN DE CARGAS, EN LA MISMA FORMA QUE LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE EXPANSIÓN, Y EN SU CONSTRUCCIÓN SE PROCEDE EN LA MISMA FORMA QUE PARA DICHAS JUNTAS, SALVO QUE EN ESTE CASO SE OMITE LA COLOCACIÓN DE UN MATERIAL QUE LAS MANTENGA SEPARADAS.

4.6.4.4 JUNTAS LONGITUDINALES.

ESTAS JUNTAS DIVIDEN LA CALZADA EN DOS O MÁS FAJAS PARALELAS Y LA DISTANCIA MÁXIMA RECOMENDADA ENTRE ELLAS ES DE 4,0 M. LA JUNTA NACE DE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN DOS CALZADAS CONSECUTIVAS O MEDIANTE EL ASERRADO EN EL CASO DE QUE EL PAVIMENTO SE CONSTRUYA EN MÁS DE UNA PISTA DE UNA VEZ.

EN EL CASO DE QUE LA JUNTA SE REALICE POR TOPE DE HORMIGONADO DE CALZADAS ADYACENTES, SE COLOCAN BARRAS DE AMARRE DE ACERO ESTRIADO, MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE UNA PERFORACIÓN PERFECTAMENTE PERPENDICULAR EN EL BORDE DE LA PRIMERA CALZADA DE HORMIGONADO EN LA QUE SE INTRODUCE LA BARRA Y SE ADHIERE CON EPÓXICO.

SE ACEPTA LA UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE BARRAS CON COPLAS DE EMPALME EN LA ZONA DE BORDE, QUE DEJEN LA BARRA EMBEBIDA EN LA ETAPA DE HORMIGONADO INICIAL, DE MANERA QUE SE EVITE LA REALIZACIÓN DE PERFORACIONES POSTERIORES. EN ESTE ÚLTIMO CASO, SE ACOPLA LAS BARRAS DEL PAVIMENTO CONTIGUO, LAS QUE SE ENCUENTRAN LIMPIAS ANTES DE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN Y QUEDAN EMBEBIDAS EN ÉSTE.

EN EL CASO DE QUE SE CONSTRUYA DE UNA VEZ AMBAS FAJAS DE PAVIMENTO, SE PROVEE UN SISTEMA QUE PERMITA DEJAR COLOCADAS LAS BARRAS EN LA POSICIÓN CORRECTA AL MOMENTO DEL HORMIGONADO Y POSTERIORMENTE LA JUNTA SE MATERIALIZA MEDIANTE ASERRADO.

4.6.5. SELLADO DE JUNTAS

4.6.5.1 PREPARACIÓN DE LA JUNTA.

SE DEBE VERIFICAR QUE LAS JUNTAS QUE HAN SIDO ASERRADAS PARA RECIBIR SELLOS, CUENTEN CON UNA CAVIDAD DE ENTRE 8 Y 12 MM DE ANCHO, SEGÚN EL TIPO DE SELLANTE Y MATERIAL DE RESPALDO A EMPLEAR. IMPORTANTE ES MATERIALIZAR EL SELLADO DE LAS JUNTAS PARA EVITAR SU DETERIORO POR INTRODUCCIÓN DE PARTÍCULAS DURAS.

PREVIO AL SELLADO, LAS JUNTAS SON LIMPIADAS COMPLETAMENTE DE TODO MATERIAL EXTRAÑO, MEDIANTE AIRE A PRESIÓN; Y SE ENCUENTREN SECAS AL MOMENTO DE APLICAR EL SELLANTE.

4.6.5.2 SELLADO.

SE COLOCA UN CORDÓN DE RESPALDO DE MATERIAL COMPRESIBLE EN EL INTERIOR DE LA CAVIDAD, PUDIENDO SER DE GOMA, ALGODÓN U OTRO EQUIVALENTE, Y DE DIÁMETRO DEL ESPESOR DE LA ABERTURA A SER SELLADA. SU FUNCIÓN ES LA DE LIMITAR LA PROFUNDIDAD DEL SELLANTE, AYUDAR A MANTENER UNA CONFIGURACIÓN ADECUADA AL MISMO, Y EVITAR LA ADHERENCIA DEL SELLANTE EN LA SUPERFICIE INFERIOR DE LA JUNTA.

PARA EL SELLADO DE LAS JUNTAS SE USA UN MATERIAL QUE PUEDE SER A BASE DE ASFALTO, POLIURETANO, POLISULFURO, EPOXIPOLISULFURO O SILICONA.

LAS CARACTERÍSTICAS QUE EL MATERIAL MANIFIESTA, AL SER SOMETIDO A CICLOS REPETIDOS DE ELONGACIÓN, CONTRACCIÓN Y DE VARIACIONES DE TEMPERATURA SON:

- IMPERMEABILIDAD AL AGUA Y A LA INFILTRACIÓN DE HUMEDAD.
- ADHERENCIA CON EL HORMIGÓN.
- ELASTICIDAD DURABLE EN EL TIEMPO.
- NO FLUIR DE LA JUNTA.
- RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS Y ATMOSFÉRICOS.
- INVARIABILIDAD VOLUMÉTRICA, 100% DE REACTIVIDAD SIN SOLVENTES Y RESISTENCIA A LA ACCIÓN DE SOLVENTES AROMÁTICOS Y ALIFÁTICOS.
- CUMPLIR CON LA NORMA AASHTO M 173 – 74 Y ASTM 1851 – 74.

AL APLICAR EL SELLANTE, SE TIENE QUE CONSIDERAR COMO MÍNIMO LA ANTIGÜEDAD DE LA FABRICACIÓN DEL MATERIAL A SER USADO Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES AL MOMENTO DE COLOCACIÓN. LA APLICACIÓN DEL MATERIAL DE SELLO SE REALIZA UTILIZANDO UNA PISTOLA DE CALAFATEO, SIGUIENDO LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE PARA LA APLICACIÓN EFICIENTE Y DURABLE.

SE COLOCA LA CANTIDAD DE SELLO NECESARIA PARA RELLENAR LA JUNTA HASTA QUEDAR 4 MM BAJO LA RASANTE DEL PAVIMENTO. LUEGO DEL SELLADO, LOS POSIBLES DERRAMES SOBRE LA SUPERFICIE FUERA DE LA JUNTA, SE ELIMINAN.

4.6.6. CURADO DEL HORMIGÓN

EL PROCEDIMIENTO DE CURADO DEL HORMIGÓN SE EFECTÚA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA TERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE. EL CONSTRUCTOR MANTIENE, DURANTE TODO EL PERÍODO DE CURADO, UNA CONSTANTE OBSERVACIÓN DEL PAVIMENTO Y SE ENCUENTRA ATENTO PARA REPARAR CUALQUIER ÁREA EN QUE EL SISTEMA DE CURADO HAYA SIDO DETERIORADO.

4.6.6.1 MEMBRANAS DE CURADO.

EL COMPUESTO DE LAS MEMBRANAS DE CURADO SE ACEPTA EN CASO DE CUMPLIR CON LAS NORMAS ASTM C 309 – 58 Y AASHTO M 148 – 62; EN BASE A RESINAS Y CAPACIDAD DE REFLEJAR MÁS DE UN 60% DE LA LUZ SOLAR, POSEER ALTA VISCOSIDAD Y SECARSE EN UN TIEMPO MÁXIMO DE 30 MINUTOS.

SU APLICACIÓN PUEDE EJECUTARSE AÚN EN PRESENCIA DE AGUA SUPERFICIAL, SIN DESMEDRO DE SUS PROPIEDADES, EN UNA DOSIS MÍNIMA DE 0,2 L/M² CON UNA TOLERANCIA DEL 5%.

SE ACONSEJA APLICAR EL COMPUESTO MEDIANTE NEBULIZADORES SOBRE LA SUPERFICIE EXPUESTA DEL PAVIMENTO (SUPERFICIE DE RODADO Y COSTADOS DE BORDE), INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE REALIZADA LA TERMINACIÓN

RUGOSA. EN EL CASO DE REALIZAR CORTES QUE NO SEAN SELLADOS, SE REPONE LA MEMBRANA LUEGO DE LA EJECUCIÓN DE LOS CORTES EN LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO.

4.6.6.2 CURADO ACELERADO.

SE ACEPTA LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS DE ACELERACIÓN DE FRAGUADO DEL CEMENTO, EN EL CASO EN QUE SE REQUIERA UNA RÁPIDA APERTURA AL TRÁFICO. ENTRE LOS MÉTODOS EXISTENTES, DESTACAN LA UTILIZACIÓN DE LÁMINAS DE POLIETILENO CON BURBUJAS, GEOTEXTILES O MANTAS DE ABRIGO. EL SISTEMA DE CURADO ACELERADO SE COLOCA TAN PRONTO EL HORMIGÓN NO QUEDE MARCADO POR EL PESO DEL

MATERIAL DEL MÉTODO EMPLEADO. ES REMOVIDO EN LAS ZONAS DONDE POSTERIORMENTE SE REALICEN CORTES DE JUNTA DE CONTRACCIÓN Y ES VUELTO A REPONER. LA DURACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE CURADO ACELERADO DEPENDE DE LA RESISTENCIA QUE SE REQUIERA PARA LA APERTURA RÁPIDA AL TRÁFICO.

SE PUEDE ENTREGAR AL TRÁFICO CUANDO EL HORMIGÓN TENGA POR LO MENOS EL 75% DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ESPECIFICADA POR EL DISEÑO.

4.6.7. COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN CLIMAS EXTREMOS

EN CLIMAS FRÍOS Y CALUROSOS SE TOMAN PRECAUCIONES ADICIONALES EN LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN, DE MANERA DE ASEGURAR UNA VELOCIDAD DE ENDURECIMIENTO INDEPENDIENTE DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EXISTENTES Y CONSIDERAR LA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN PARA EVITAR CHOQUES TÉRMICOS QUE PRODUZCAN DAÑO A LA SUPERFICIE.

EN CLIMAS FRÍOS SE PUEDEN CONSIDERAR LAS SIGUIENTES ACCIONES:

- CALENTAMIENTO DE LOS MATERIALES.
- USAR CEMENTO DE ALTA RESISTENCIA A TEMPRANA EDAD, PARA OBTENER UN ENDURECIMIENTO RÁPIDO.
- USAR ADITIVO ACELERADOR DE FRAGUADO.

EN CLIMAS CALUROSOS SE PUEDEN CONSIDERAR LAS SIGUIENTES ACCIONES:

- ENFRIAR UNO O MÁS COMPONENTES ANTES DE MEZCLARLOS.
- ENFRIAR LOS EQUIPOS DE MANEJO Y TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN ROCIÁNDOLOS PERIÓDICAMENTE CON AGUA MEDIANTE NEBULIZADORES.

EN EL CASO DE UTILIZAR TECHOS MÓVILES DE PROTECCIÓN, SE VERIFICA QUE NO SE FORMEN TÚNELES QUE AUMENTEN LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN SU INTERIOR.

ART. 4.7. ENTREGA DEL PAVIMENTO AL TRÁNSITO

EL PAVIMENTO PUEDE ABRIRSE AL TRÁNSITO SI SE HA VERIFICADO EL CUMPLIMIENTO DE LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- RESISTENCIA: LA RESISTENCIA DEL PAVIMENTO ES IGUAL O SUPERIOR AL 75% DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ESPECIFICADA (APARTADO 4.8.2.3.).
- ESPESORES (APARTADO 4.8.2.1.).
- REGULARIDAD SUPERFICIAL (APARTADO 4.8.2.2.).

EN TODO CASO, NECESARIAMENTE EL CONSTRUCTOR SOLICITA A LA INSPECCIÓN TÉCNICA O PROFESIONAL RESPONSABLE SU AUTORIZACIÓN PARA LA ENTREGA. EXCEPCIONALMENTE PUEDE AUTORIZAR POR ESCRITO TAMBIÉN SU APERTURA AL TRÁNSITO, ESTANDO AÚN PENDIENTES ALGUNOS DE LOS CONTROLES O SI HUBIERE RECHAZO DE ALGUNOS SECTORES DE LA OBRA.

POR OTRA PARTE, LA ENTREGA AL TRÁNSITO SE CONCEDE UNA VEZ QUE SE HAYA CONSTATADO QUE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO ESTÉ PERFECTAMENTE LIMPIA Y SE HAYA PROCEDIDO AL SELLADO DE LAS JUNTAS, DE SER EL CASO, ASÍ COMO TAMBIÉN DE LA CORRECTA TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS ANEXAS AL PAVIMENTO.

ART. 4.8. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

LAS METODOLOGÍAS DE CONTROL SE DEBEN REALIZAR UTILIZANDO LA NORMATIVA NACIONAL VIGENTE.

4.8.1. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

LOS CONTROLES A SEGUIR PARA EL ASEGURAMIENTO DE UN CONTROL ADECUADO SON:

4.8.1.1 CEMENTO.

QUE EL CEMENTO CUMPLA EN CUALQUIER MOMENTO DE SU UTILIZACIÓN LOS REQUISITOS DADOS EN NCH. 148. OF.1968 Y NCH. 170.OF.1985.

4.8.1.2 AGUA.

QUE EL AGUA PARA LA FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN CUMPLA LOS REQUISITOS DE NCH. 1498.OF.1982. SI EL SUMINISTRO PROVIENE DE POZOS CON NIVELES FREÁTICOS FLUCTUANTES, DE CANALES O DE RÍOS DE CAUDAL VARIABLE, SE EFECTÚA UN ANÁLISIS DE APTITUD EN MORTERO U HORMIGÓN, LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS NO PUEDEN SER INFERIORES AL 90% DE LA RESISTENCIA DE UNA MUESTRA PATRÓN CON AGUA POTABLE. PARA LAS AGUAS CON CONTENIDOS SALINOS, SE ANALIZA AL INICIO, Y LUEGO PERIÓDICAMENTE, EL CONTENIDO DE CLORURO Y SULFATOS SOLUBLES.ÁRIDOS.

4.8.1.2.1. ENSAYOS.

SE DEBEN EFECTUAR LOS ENSAYOS FIJADOS POR LA NORMA NCH. 163.OF.1979, DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL PROYECTO.

4.8.1.2.2. FRECUENCIA DE MUESTREOS.

SE DEBE CONTAR CON ENSAYOS DESTINADOS A CONTROL DE RECEPCIÓN CON UNA ANTIGÜEDAD NO SUPERIOR A UN AÑO, LOS QUE PUEDEN SER ENTREGADOS POR EL PROVEEDOR DEL MATERIAL, DE MANERA DE ASEGURAR LA FUENTE CONFIABLE DE ORIGEN. SE DEBE CONTAR CON A LO MENOS, UN MUESTREO DE ÁRIDOS PARA ENSAYOS DESTINADOS A CONTROL, PARA EL USO ANTES DEL INICIO DE LA FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN, CON UNA ANTIGÜEDAD NO MAYOR A LOS 3 MESES.

EN AMBOS CASOS, CUANDO EXISTA UN CAMBIO DE POZO O DE PROVEEDOR SE DEBEN HACER NUEVOS ENSAYOS.

4.8.1.2.3. ALMACENAMIENTO.

ES DE CONSIDERACIÓN TOMAR LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS:

- AISLAR LOS ÁRIDOS DEL TERRENO, PREPARANDO LA SUPERFICIE PARA EL ACOPIO MEDIANTE UNA CAPA DE 20 CM. DEL MISMO ÁRIDO, DEBIDAMENTE COMPACTADA.

- SEPARAR LOS DIFERENTES ÁRIDOS MEDIANTE MAMPARAS DE TABLESTACADOS, O MEDIANTE ACOPIOS SEPARADOS A LO MENOS 5 METROS ENTRE SÍ.
- PERMITIR QUE EL AGUA LIBERADA DE LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS, PUEDA DRENAR LIBREMENTE A TRAVÉS DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.

4.8.1.2.4. ADITIVOS.

PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS ADITIVOS SE CONSIDERA EL ENVEJECIMIENTO, SEDIMENTACIÓN, EFECTOS DEL CALOR, CONGELACIÓN Y LA MANTENCIÓN DE LA ETIQUETA DEL FABRICANTE QUE IDENTIFIQUE CLARAMENTE: EL NOMBRE DEL PRODUCTO, RECOMENDACIONES DE USO, TOXICIDAD Y CUIDADOS PARA EL MANEJO.

4.8.1.2.5. CONTROL DEL HORMIGÓN FRESCO.

LOS ENSAYOS QUE SE DEBEN REALIZAR AL HORMIGÓN FRESCO SE CLASIFICAN DEPENDIENDO DEL VOLUMEN DE HORMIGÓN QUE VAYA A SER UTILIZADO EN LA OBRA.

A.) HORMIGÓN FABRICADO IN SITU.

SE DEBE EJECUTAR LOS SIGUIENTES CONTROLES Y ENSAYOS, CON LA FRECUENCIA QUE SE INDICA:

- CONTROL DE LA HUMEDAD PARA CORREGIR EL PESO DE LOS ÁRIDOS Y DEL AGUA EN LA DOSIFICACIÓN (DIARIO).
- CONTROL DE DOCILIDAD MEDIDO POR MEDIO DEL ASENTAMIENTO DE CONO DE ABRAMS, SEGÚN NCH. 1019.EOF1974 (UNA VEZ AL DÍA).
- CONTROL DE RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO DE LA AMASADA, MEDIANTE EL ENSAYO DE DENSIDAD APARENTE, APLICANDO EL PROCEDIMIENTO DE LA NCH. 1564OF.1979 (UNA VEZ POR SEMANA O CADA 50 M³).
- CONTROL DE RESISTENCIA MECÁNICA. SE TOMAN Y ENSAYAN A LO MENOS TRES MUESTRAS DE HORMIGÓN EN LA OBRA O CADA 100 M³, SEGÚN LAS NORMAS NCH. 171.OF.1975 (EXTRACCIÓN DE MUESTRAS); NCH. 1017.EOF1975 (CONFECCIÓN DE PROBETAS EN OBRA).

EL MUESTREO PARA ENSAYES DE RESISTENCIA MECÁNICA, SE PROGRAMA DE FORMA QUE LAS MUESTRAS SEAN EXTRAÍDAS AL AZAR, EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN TOTAL DE HORMIGÓN DE LA OBRA. LOS ENSAYOS REALIZADOS SON LOS SIGUIENTES:

- CONTROL DEL AIRE INCORPORADO. SI SE EMPLEAN ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE, EL CONTROL DEL PORCENTAJE DE AIRE SE HACE, A LO MENOS, UNA VEZ CADA 50 M³.
- CONTROL DEL AIRE ATRAPADO: SE REALIZA EN CADA OPORTUNIDAD QUE SE MUESTREE EL HORMIGÓN PARA

FORMAR PROBETAS DESTINADAS AL CONTROL DE LA RESISTENCIA MECÁNICA.

- CONTROL DE TEMPERATURA: SE REALIZA EN CADA OPORTUNIDAD QUE SE MUESTREE EL HORMIGÓN PARA FORMAR PROBETAS DESTINADAS AL CONTROL DE LA RESISTENCIA MECÁNICA.

ES RECOMENDABLE QUE LAS TOLERANCIAS EN LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS AL HORMIGÓN FRESCO, CUMPLAN LOS VALORES ESTABLECIDOS EN LA NORMATIVA NACIONAL VIGENTE.

CUANDO SE DETECTAN VARIACIONES QUE SUPEREN A LAS TOLERANCIAS INDICADAS EN DICHAS NORMAS, SE PROCEDE DE INMEDIATO A EFECTUAR LAS CORRECCIONES Y AJUSTES QUE CORRESPONDA.

B.) HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL HORMIGONERA.

LOS ENSAYOS DE EVALUACIÓN DE HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL HORMIGONERA SE ENCUENTRAN NORMADOS POR LO ESTABLECIDO EN LA NORMA NCH. 1934.OF.1992.

EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DE PROBETAS DE HORMIGÓN FRESCO. LA EVALUACIÓN ESTADÍSTICA PARA LA RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN DE PAVIMENTOS SE REALIZA SEGÚN LOS CRITERIOS

DE LA TABLA 4-2. TABLA 4-2. CRITERIOS DE MUESTREO DE HORMIGÓN FRESCO.

	FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN	
MAGNITUD DE OBRA	EN SITIO ⁽¹⁾	CENTRAL HORMIGONERA
OBRA MENOR (< 150 M ₃)	PROBETAS HORMIGÓN FRESCO	ESTADÍSTICA SERVIU ⁽²⁾ Y DOSIFICACIÓN ⁽³⁾
OBRA MAYOR	PROBETAS HORMIGÓN FRESCO	PROBETAS HORMIGÓN FRESCO ⁽⁴⁾

(1)

LA CONFECCIÓN DE PROBETAS SE REALIZA EN LA PLANTA DONDE SE PRODUCE EL HORMIGÓN.

- (2) SE PERMITE USAR LA ESTADÍSTICA DE RESISTENCIAS DE OBRAS ANTERIORES DE SERVIU, PARA HORMIGONES DEL MISMO PROVEEDOR Y DE IGUALES CARACTERÍSTICAS.
- (3) EN CASO DE NO CONTAR CON LA INFORMACIÓN ANTERIOR, PARA EL HORMIGÓN A SER USADO, SE PUEDE UTILIZAR LA ESTADÍSTICA INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DEL PROVEEDOR, CON RESULTADOS DE ENSAYOS ANTERIORES A HORMIGONES DE IGUALES CARACTERÍSTICAS, INCLUYENDO LA DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN USADO COMO RESPALDO.
- (4) PROBETAS CONFECCIONADAS EN EL LUGAR DE COLOCACIÓN. DE SER NECESARIO, SE PUEDE TRASLADAR LA MUESTRA A UN LUGAR DIFERENTE EN QUE, POSTERIOR A SU REHOMOGENEIZACIÓN, SE CONFECCIONAN LAS PROBETAS Y SE ALMACENAN EN UN LUGAR DONDE PUEDA PERMANECER SIN ALTERACIONES HASTA SU RETIRO AL LABORATORIO DE ENSAYO.

4.8.2. CONTROL DE HORMIGÓN ENDURECIDO

4.8.2.1 CONTROL DE ESPESOR DEL PAVIMENTO.

EL CONTROL DE ESPESOR PUEDE REALIZARSE MEDIANTE LA EXTRACCIÓN DE TESTIGOS DE 5 CM DE DIÁMETRO O INFERIOR, O A TRAVÉS DE OTROS MÉTODOS ALTERNATIVOS, NO DESTRUCTIVOS, COMO ULTRASONIDO O SIMILARES.

PARA CONTROLAR EL ESPESOR DE UN PAVIMENTO, SE DEBE REALIZAR UNA MEDICIÓN CADA 1000 M² POR FAJA CON UN MÍNIMO DE DOS MUESTRAS, EXCEPTO OBRAS DE MENOS DE 100 M², DE LAS QUE SÓLO SE REALIZA UNA MEDICIÓN.

LUEGO DE EFECTUADA LA MEDICIÓN, SE ACEPTA EL ÁREA REPRESENTADA POR ÉSTA, SI SU ALTURA NO ES INFERIOR EN MÁS DE UN 5% RESPECTO AL ESPESOR ESPECIFICADO.

SE RECOMIENDA QUE LAS ÁREAS DE PAVIMENTO REPRESENTADAS POR MEDICIONES CUYA ALTURA PROMEDIO, SEA INFERIOR EN UN 5% O MÁS RESPECTO DEL ESPESOR ESPECIFICADO, O EN MÁS DEL 10% DE DICHO ESPESOR, QUE SU CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEBA DEFINIRSE EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO.

SIN EMBARGO, CUALQUIER ÁREA PUEDE SER REEVALUADA POR LA INSPECCIÓN TÉCNICA O PROFESIONAL RESPONSABLE, MEDIANTE MEDICIONES EXPLORATORIAS, REALIZADAS A DISTANCIAS NO MENORES DE 3 M, NI MAYORES DE 20 M.

LA REALIZACIÓN DE DICHAS MEDICIONES CORRESPONDE AL CONSTRUCTOR.

4.8.2.2 CONTROL DE REGULARIDAD SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO.

4.8.2.2.1. VÍAS EXPRESAS, TRONCALES Y COLECTORAS EN TRAMOS SUPERIORES A 1000 METROS.

EL CONTROL DE IRI (ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL) PARA VÍAS EXPRESAS, TRONCALES Y COLECTORAS SE HACE POR SECTORES HOMOGÉNEOS. SE ENTIENDE POR ELLO QUE CORRESPONDEN A UNA MISMA ESTRUCTURACIÓN. NO SE CONSIDERA PUENTES, BADENES U OTRAS SINGULARIDADES QUE AFECTEN LA MEDICIÓN. SE MIDE EN FORMA CONTÍNUA EN TRAMOS DE 200 METROS, O FRACCIÓN EN CASO DE QUE EL ÚLTIMO TRAMO DE UN SECTOR HOMOGÉNEO NO ALCANCE A LOS 200 M, Y SE INFORMA EL IRI (M/KM) CON UN DECIMAL, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS POR KILOMETRAJE DEL PROYECTO.

LA REGULARIDAD SE MIDE LONGITUDINALMENTE POR PISTA, MEDIANTE UN SISTEMA PERFILOMÉTRICO LÁSER CLASE 1 DE PRECISIÓN, MIDIENDO LA ELEVACIÓN DEL PERFIL AL MILÍMETRO Y CON UNA FRECUENCIA IGUAL O SUPERIOR A CUATRO PUNTOS POR METRO, ES DECIR, CADA 250 MM COMO MÁXIMO Y EJECUTANDO EL PROGRAMA IRI.

ALTERNATIVAMENTE, ESTE CONTROL SE PUEDE HACER CON RUGOSÍMETROS TIPO RESPUESTA, DEBIDAMENTE CALIBRADOS CON ALGÚN SISTEMA PERFILOMÉTRICO QUE CUMPLA CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE.

EL PERFILOMETRO SE HACE PASAR POR LA DIRECCIÓN DE LAS HUELLAS NORMALES DE CIRCULACIÓN VEHICULAR.

LA EVALUACIÓN DEL IRI SE HACE POR MEDIA MÓVIL, TOMANDO LOS VALORES DE CINCO TRAMOS CONSECUTIVOS.

SE ENTIENDE QUE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO TIENE REGULARIDAD ACEPTABLE SI TODOS LOS PROMEDIOS CONSECUTIVOS DE CINCO VALORES DE IRI, TIENEN UN VALOR IGUAL O INFERIOR A 2.0 M/KM Y NINGUNO DE LOS VALORES INDIVIDUALES SUPERA 2.8 M/KM.

EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE ESTA ÚLTIMA CONDICIÓN, SE RECOMIENDA QUE EL CONSTRUCTOR EFECTÚE LAS REPARACIONES NECESARIAS PARA LLEGAR A UN VALOR DE IRI BAJO EL LÍMITE MÁXIMO ESTABLECIDO.

4.8.2.2.2. VÍAS LOCALES Y DE SERVICIO.

PARA LAS VÍAS DISTINTAS A LAS DEL APARTADO 4.8.2.2.1, SE PUEDE PROCEDER AL CONTROL DE LA REGULARIDAD SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO, MEDIANTE EL EMPLEO DEL EQUIPO HI - LO (HIGH - LOW). ALTERNATIVAMENTE SE PUEDE CONTROLAR LA REGULARIDAD SUPERFICIAL CON OTRO EQUIPO EN FORMA INDIRECTA (MERLIN).

EL EQUIPO RECORRE EL PAVIMENTO EN SENTIDO LONGITUDINAL, A LO LARGO DE TRES POSICIONES PARALELAS AL EJE DE LA CALZADA. SE REGISTRAN IRREGULARIDADES SUPERFICIALES A LO LARGO DE SU RECORRIDO ENTRE DOS PUNTOS SITUADOS EN DISTANCIAS DE 3 M ENTRE SÍ. SE MARCAN LAS ZONAS EN QUE SE COMPRUEBE IRREGULARIDADES IGUALES O MAYORES QUE 5 MM.

SE RECOMIENDA ACEPTAR DE INMEDIATO LAS LOSAS DEL PAVIMENTO EN DONDE SE OBTENGA, EN LAS TRES POSICIONES DEL EQUIPO, DIFERENCIAS O IRREGULARIDADES INFERIORES A 4 MM.

LAS LOSAS QUE MUESTREN IRREGULARIDADES COMPRENDIDAS ENTRE 5 MM Y 12 MM SE SOMETEN A CEPILLADO EN LAS ZONAS RESPECTIVAS, CON UNA HERRAMIENTA APROBADA, A FIN DE CONSEGUIR QUE DICHAS IRREGULARIDADES SE REDUZCAN A MENOS DE 5 MM. LAS ZONAS REHECHAS SE SOMETEN AL CONTROL DE REGULARIDAD SUPERFICIAL, EN IGUAL FORMA QUE LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

NO OBSTANTE LO ANTERIOR, LAS BASES TÉCNICAS ESPECIALES PUEDEN ESTABLECER OTRO SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA REGULARIDAD SUPERFICIAL Y/O PRECISAR LA APLICACIÓN DE ESTE MISMO SISTEMA.

4.8.2.3 RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.

EN VÍAS EXPRESAS, TRONCALES, COLECTORAS, ASÍ COMO TAMBIÉN EN AQUELLAS CON PENDIENTES LONGITUDINALES SUPERIORES AL 10%, EL COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (CRD) DEBE ALCANZAR UN VALOR PROMEDIO MÍNIMO DE 0,60, NINGUNO DE LOS VALORES INDIVIDUALES SERÁ MENOR A 0,55.

LOS CONTROLES DEL COEFICIENTE CRD SERÁN DE CARGO DEL CONSTRUCTOR Y DEBERÁN EFECTUARSE MEDIANTE EL PÉNDULO BRITÁNICO (NORMA NLT-175). SE MEDIRÁ POR PISTA Y A DISTANCIAS MÁXIMAS DE 50M, SE CONTARÁ AL MENOS CON 2 MEDICIONES POR PISTA.

EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, SE PODRÁ OPTAR POR MEJORAR EL COEFICIENTE CRD MEDIANTE CEPILLADO QUE CUBRA EL 100% DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO, CUANDO ÉSTA TIENE MENOS DE UNA CUADRA Y DE AL MENOS UNA CUADRA PARA PROYECTOS DE MAYOR LONGITUD. EN AMBOS CASOS SE CUBRIRÁ CON EL CEPILLADO TODAS LAS PISTAS DE LA CALZADA. DE PERSISTIR EL INCUMPLIMIENTO SE REHARÁ LA CARPETA DE LA ZONA AFECTADA, DELIMITADA ÉSTA POR EL ÁREA DE INFLUENCIA QUE REPRESENTA LA O LAS MEDIDAS DEFECTUOSAS.

4.8.2.4 CONTROL DE RESISTENCIAS DEL HORMIGÓN ENDURECIDO.

LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN SE CONTROLA DE MANERA DE ASEGURAR QUE SE CUMPLA LA RESISTENCIA ESPECIFICADA EN EL PROYECTO. PARA EL CONTROL DE LA RESISTENCIA SE USA LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO, REALIZADOS DURANTE EL CONTROL DEL MISMO, QUE SON MEDIDAS A LOS 28 DÍAS U OTRA FECHA QUE INDIQUEN LAS ESPECIFICACIONES ESPECIALES DEL PROYECTO. PARA LA EVALUACIÓN SE CONSIDERA LA NORMA NCH. 1998.OF.1989 MEDIANTE EL LOTE POR PARCIALIDADES, OBTENIENDO UN GRUPO DE MUESTRAS CONSECUTIVAS, LAS QUE SE EVALÚAN A MEDIDA QUE SE VA UTILIZANDO EL HORMIGÓN.

SE DEBE VERIFICAR QUE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO NO SEAN MENORES A LOS PRESENTADOS EN LA TABLA 4-3 PARA FI DE VALORES INDIVIDUALES, Y F3 DEL PROMEDIO DE 3 VALORES CONSECUTIVOS.

TABLA 4-3.RESISTENCIA MÍNIMA DE HORMIGONES PARA VALORES INDIVIDUALES **FI** Y PARA PROMEDIO DE 3 MUESTRAS CONSECUTIVAS **F3**.

RESISTENCIA ESPECIFICADA [MPA]	FRACCIÓN DEFECTUOSA	
	20%	
	FI	F3
35	29,5	33,5

NOTA: LOS ENSAYES DE LABORATORIO SE EFECTÚAN POR UN LABORATORIO CERTIFICADO POR EL INN DE ACUERDO A LA NORMA 17025.OF.2001 E INSCRITO EN LOS REGISTROS DE LA ESPECIALIDAD EN EL MINVU.