DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA





PROYECTO:

ASFALTADO DE VARIOS SECTORES

Mercadillo OE-319 y Versalles Of. 4 Telf. 2565470 /3215872 nagumarc@andinanet.net

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE,
TAMAÑO NOMINAL DEL AGREGADO = 3/4”

Preparado para: NARANJO-LÓPEZ Constructores Cía. Ltda.

Revisado por: ING. MARCO NARANJO

OBJETIVO

Este trabajo tiene por objeto obtener una mezcla de agregados y cemento asfáltico, en proporciones ideales que permitan conseguir un producto económico, que a la vez satisfaga las exigencias estructurales que generará el tráfico vehicular, con adecuada durabilidad, sin distorsiones ni deformaciones plásticas y que será utilizada en varios sectores.

PROCEDIMIENTO

La metodología aplicada en este diseño es la que consta en el Manual del Instituto Norteamericano del Asfalto, Series MS2 "METODOS DE DISEÑO PARA CONCRETO ASFALTICO Y OTROS TIPOS DE MEZCLAS CALIENTES", recomendada y aceptada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

Las propiedades de los materiales, su dosificación y rangos tolerables han sido determinados conforme a los requerimientos del Manual del Instituto Norteamericano del Asfalto, Series SS1, que concuerda con la Tabla 405-5.1, tamaño nominal de los agregados 3/4", de las Especificaciones Generales para construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002 y que es la siguiente:

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	Tamaño Nominal 1/2"
1”	100
3/4"	90 – 100
3/8”	56 – 80
Nº 4	35 - 65
Nº 8	23 - 49
Nº 50	5 - 19
Nº 200	2 – 8

AGREGADOS

Los agregados empleados en el presente diseño, provienen de los stocks de material triturado, ubicados en la planta asfáltica de la empresa; los mismos que han sido calificados como aceptables para la elaboración de esta mezcla asfáltica y son de la mina Piedra Dorada ubicada en la Parroquia Sangolqui.

GRANULOMETRIAS

Las granulometrías individuales de los agregados gruesos, medianos y finos constan en hojas adjuntas.

Luego de realizar los cálculos preliminares se ha obtenido una mezcla de agregados, en la que interviene el 30 % de agregado grueso, 15 % de agregado medio y el 55 % de arena; con lo que se obtiene una granulometría que cumple las condiciones estipuladas en las especificaciones de la Tabla II-1 (SS1) y de la Tabla 405-5.1, tamaño nominal de los agregados 3/4", de las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002.

GRAVEDADES ESPECIFICAS

Se realizaron ensayos de gravedad específica y absorción de cada uno de los agregados: grueso, mediano y fino, cuyos resultados son los siguientes:

GRAV. ESPECIF.	AGREG. GRUESO	AGREG. MEDIANO	AGREG. FINO
BULK	2.531	2.424	2.513
S.S.S.	2.583	2.500	2.564
APARENTE	2.669	2.623	2.649
ABSORCIÓN	2.04	3.12	2.04

RESULTADOS DE ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

PARÁMETROS	AGREGADO GRUESO (3/4")	AGREGADO GRUESO (3/8")	AGREGADO FINO (ARENA)
INDICE DE PLASTICIDAD		N.P.	N.P.
DESGASTE A LA ABRASIÓN (%)	34.88		
PESO UNITARIO SUELTO (Ton/m3)	1.313	1.275	1.485
RESISTENCIA A LA PELADURA (ADHERENCIA)	> 95%	> 95%	
EQUIVALENTE DE ARENA		63%	
CONTENIDO ORGÁNICO			Fig. 1-2

Gravedad Específica Bulk de la mezcla de agregados:

$$Gsb = \frac{100}{\frac{30}{2.531} + \frac{15}{2.424} + \frac{55}{2.513}} = 2.505$$

Gravedad Específica Máxima Teórica de la mezcla de agregados (i):

Para 5.0 % de asfalto:

$$\frac{100}{\frac{95.0}{2.505} + \frac{5.0}{1.014}} = \frac{100}{37.924 + 4.931} = \frac{100}{42.855} = 2.333$$

Para 5.5 % de asfalto:

$$\frac{100}{\frac{94.5}{2.505} + \frac{5.5}{1.014}} = \frac{100}{37.725 + 5.424} = \frac{100}{43.149} = 2.318$$

Para 6.0 % de asfalto:

$$\frac{100}{\frac{94.0}{2.505} + \frac{6.0}{1.014}} = \frac{100}{37.525 + 5.917} = \frac{100}{43.442} = 2.302$$

Para 6.5 % de asfalto:

$$\frac{100}{\frac{93.5}{2.505} + \frac{6.5}{1.014}} = \frac{100}{37.325 + 6.410} = \frac{100}{43.735} = 2.286$$

Para 7.0 % de asfalto:

$$\frac{100}{\frac{93.0}{2.505} + \frac{7.0}{1.014}} = \frac{100}{37.126 + 6.903} = \frac{100}{44.029} = 2.271$$

Gravedad Específica Máxima Medida de la mezcla asfáltica, Método RICE, Norma de ensayo: ASTM – 2041 (h)

% de asfalto		5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
Peso Mezcla en Aire (PMA)	A	1500	1500	1500	1500	1500
Peso Frasco + Agua (PF+H)	B	5135	5135	5135	5135	5135
Frasco+Agua+Muestra (PF+H+M)	D	6007	6003	6001	5995	5985
Gravedad Específica RICE	$\frac{A}{A+B-D}$	**2.389**	**2.373**	**2.366**	**2.344**	**2.308**

Gravedad Específica Aparente de la mezcla de agregados:

$$Gsa = \frac{100}{\frac{30}{2.669} + \frac{15}{2.623} + \frac{55}{2.649}} = 2.651$$

Peso Específico Efectivo

$$Gsv = \frac{100 - 6.0}{\frac{100}{2.366} - \frac{6.0}{1.014}} = \frac{94.0}{42.265 - 5.917} = \frac{94.0}{36.083} = 2.605$$

Gsv se encuentra entre Gsb y Gsa

ASFALTO

El cemento asfáltico utilizado en este diseño proviene de la Refinería Estatal de Esmeraldas (Petroproducción), cuyo peso específico según el ensayo AASHTO T-228 es de 1.014 gr/cm3.

MEZCLA

De las curvas obtenidas con las propiedades de la mezcla, determinamos que el porcentaje óptimo de asfalto en la mezcla es de 6.2 %, con el que se ha logrado densidades bulk promedio de 2.264 gr/cm3, Estabilidades de 3198 lbs. y % de vacíos de 4.00 %, resultados que cumplen los requisitos especificados, sin necesidad de utilizar aditivos.

Durante la producción se realizarán las comprobaciones y, de ser necesario, se realizarán reajustes en la mezcla o se verá la necesidad de utilizar aditivos para mejorar su rendimiento y calidad.

COMPROBACIONES:

V.A.M.	15.17 (≥ 13)
V.F.A .	73.00 (65 - 75)
FLUJO	12.70 (8 - 14)

FÓRMULA MAESTRA:

DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS:

GRUESO	3/4”	=	30%
MEDIANO	3/8”	=	15%
ARENA	Nº 4	=	55%

FÓRMULA DE TRABAJO (DATOS PARA LA PLANTA):

GRUESO	3/4”	=	28.14%
MEDIANO	3/8”	=	14.07%
ARENA	Nº 4	=	51.59%
ASFALTO	AC20	=	6.20%
			100.00%

REQUERIMIENTOS DEL ENSAYO MARSHALL PARA TRÁFICO PESADO:

DESCRIPCIÓN	CAPAS DE RODADURA	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Nº de golpes por capa	75	
Estabilidad (Lbs)	1800	
Flujo (plg/100)	8	14
% vacíos en la mezcla	3	5
Relación filler-betún	0.8	1.2
V.A.M. (%)	13	

TEMPERATURAS:

TEMPERATURA MÁXIMA DEL CEMENTO ASFÁLTICO	160°C
TEMPERATURA MÁXIMA DE LOS AGREGADOS	160°C
TEMPERATURA DEL CEMENTO ASFÁLTICO AL MOMENTO DE LA MEZCLA, ENTRE	135-160°C
TEMPERATURA DE LOS AGREGADOS AL MOMENTO DE MEZCLARSE CON EL ASFALTO, ENTRE	120-160°C
TEMPERATURA DE LA MEZCLA AL MOMENTO DE COLOCAR EN EL SITIO, ESTARÁ ENTRE	120-150°C

La temperatura de compactación, en ningún caso debe ser menor a 90°C.

La temperatura recomendada para iniciar el rodillado, debe estar entre 100 y 120°C.

Quito, Julio del 2.013

ING. MARCO NARANJO
NARANJO - LÓPEZ
Constructores Cía. Ltda.