DISEÑO DE MEZCLA

Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO CON DOS AGREGADOS

INGEGAR INGENIERIA S.A.S

Versión: 004	I G - F - 033	Octubre de 2019

Solicitud No.: C-040/07/2023

NORMA: NTC 174

PROYECTO:	CONSTRUCCION DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA DE LA GRAMA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO
CLIENTE:	CONSORCIO ECOGRAVAS
FUENTE:	RIO GUAYURIBA - GRAVICON

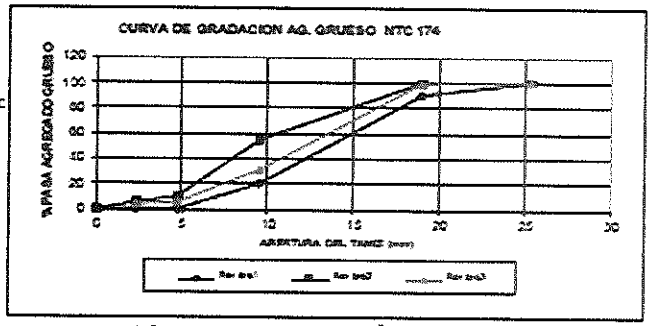
FECHA: Julio-2023

DATOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

1. GRANULOMETRIA

TAMIZ	% PASA ENSAYO	% PASA NTC 174
1"	100	100
3/4"	99,18	90-100
3/8"	30,46	20-55
No 4	5,11	0-10
No 8	3,30	0-5
FONDO	0,00	

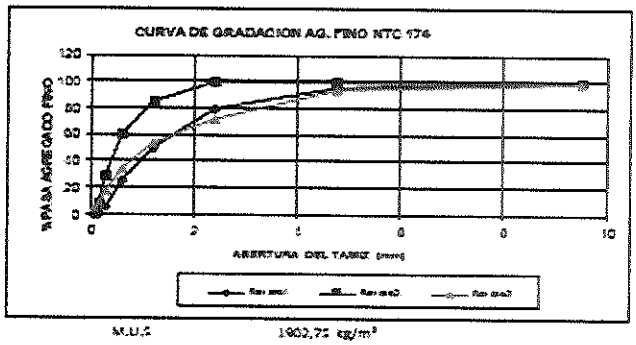


2. MASA UNITARIA SUELTA	M.U.S	1401,88 kg/m³
3. MASA UNITARIA COMPACTADA	M.U.C	1486,26 kg/m³
4. DENSIDAD APARENTE SECA	D.A.	2545,11 kg/m³
5. % DE ABSORCION	% ABS.	1,50 % h
6. HUMEDAD NATURAL	% W	1,81% %

AGREGADO FINO

1. GRANULOMETRIA

TAMIZ	% PASA ENSAYO	% PASA NTC 174
3/8"	99,16	100
No 4	93,79	95-100
No 8	71,88	80-100
No 16	53,57	50-85
No 30	33,79	25-60
No 50	17,28	5-30
No 100	7,94	2-10
No 200	4,12	0-3
FONDO	0,00	



2. MASA UNITARIA SUELTA	M.U.S	1902,75 kg/m³
3. MASA UNITARIA COMPACTADA	M.U.C	2048,56 kg/m³
4. DENSIDAD APARENTE SECA	D.A.	2636,36 kg/m³
5. % DE ABSORCION	% ABS.	1,42 % h
6. HUMEDAD NATURAL	% W	6,20% %

17

DISEÑO DE MEZCLA

Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

CEMENTO PORTLAND TIPO I

1. DENSIDAD APARENTE — D.A. — 3100 Kg/m³

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO
2000 PSI - 141 Kg/cm2

1. SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

ASENT. — 5-10 cm

2. TAMAÑO MAXIMO

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL

T.M. — 1 "
T.M.N. — 3/4 "

3. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AIRE

Exposicion Moderada — AIRE — 2,0 %

4. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE AGUA DE MEZCLADO

Agua = 205 Kg/m3 — AGUA — 210 Ltrs.

5. RELACION AGUA - CEMENTO

Para 210 Kg/cm2 — A/C — 0,56

6. CALCULO DE LA CUANTIA DE CEMENTO

$Cto = \frac{Agua}{A/C} = \frac{210}{0,56}$ — CTO. — 375,00 Kg

7. VOLUMEN DE CEMENTO POR m3 DE HORMIGON

$Vol. = \frac{W\ Cto.}{D.A.\ Cto.} = \frac{375,00}{3100,00}$ — VOL CTO. — 0,1210 m^3/m^3 H

8. VERIFICACION GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO

Segun tabla y elemento estructural:
Dimensión minima del elemento — D.MIN. — 10-20 cms.
Elementos poco reforzados — T. AG. — 3/4" - 1 1/2" pulg.

9. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE GRAVILLA

b/bo Interpolado — b/bo — 0,57 Modulo de

$bo = \frac{M.F.C.}{D.A.} = \frac{1486,26}{2545,11}$ — bo — 0,5840 finura arena

b= (b/bo) * bo — 0,57 * 0,5840 — b — 0,3329

VOL. AG. — 0,3329 m^3/m^3 H

10. VOLUMEN DE AGREGADO FINO

Vol. de Arena = 1 - [Vol.Ag. + Vol. Agua + Vol. Cto. + Vol. Aire]
1 - (0,3329 + 0,205 + 0,1378 + 0,0020)

VOL Af. — 0,3162 m^3/m^3 H

11. AJUSTE POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Gravilla = Vol. Gravilla * D.A.
0,3329 * 2545,11 — P.AG. — 847,17 Kg/m^3 H

Humedad Natural (%W)= 0,0 %
MhAG = P.AG. * (1 + % W)
847,17 * (1+1,81) — P.AG. — 862,51 Kg/m^3 H

Peso Arena = Vol. Arena * D.A.
0,3162 * 2636,364 — P. Af. — 833,58 Kg/m^3 H

Humedad Natural (%W)= 0,0 %
MhAf = P.Af. * (1 + % W)
833,58 * (1+0,30) — P. Af. — 836,03 Kg/m^3 H

DISEÑO DE MEZCLA

Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

12. AJUSTE DEL EXCESO O DEFECTO EN LA CANTIDAD DE AGUA

A.G. = P.AG. * (%W - % ABS.)
862,51 * (0,00 - 0,0130 — A.G. 3 Kg.

A.F. = P.AF. * (%W - % ABS.)
836,03 * (0,00 - 0,0142 — A.F. 41 Kg.

AJUSTE DE AGUA	43 Kg.

PESO SECO Y VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS INGREDIENTES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

ELEMENTO	PESO SECO kg/m3	PESO ESPECIFICO g/cm3	VOLUMEN ABSOLUTO kg/m3	RELACION
CEMENTO	375,00	3100	0,1210	1,0
AIRE	0,00	0,00	0,02	
AGUA	210,00	1000	0,21	
GRAVA	847,17	2543,11	0,3329	2,3
ARENA	833,54	2636,36	0,3162	2,2
TOTAL	2265,71		1,0	

RELACION DE MEZCLA 1 : 2,2 : 2,3
C : A : G

NOTA: Cualquier cambio en los componentes del diseño de mezcla (agregados, agua y cemento), respecto a la fuente, diametro, tipo y/o marca de cemento, calicad del agua etc, debe ser informado al laboratorio para realizar el respectivo ajuste o chequeo; teniendo encuenta que esto afecta el resultado final de dosificación sugerido.

YEISON HERNANDEZ MORENO
Laboratorista

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de Laboratorio I

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

Calle 49 No 30 -16 Oficina 201 Villavicencio - Carrera 7 No. 16ª 29 Piso 2 Neiva - Huila
intervillavicencio.pte@gmail.com 320 836 0025 Tel. (608) 874 4488

- DISEÑO DE MEZCLA – CONCRETO 3000 PSI

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETOS

CONSTRUCCION DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA DE LA GRAMA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO

IG S.A.S

INGEGAR INGENIERIA S.A.S

Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

VILLAVICENCIO - META
JULIO DE 2023

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

INDICE

1. GENERALIDADES 3
2. MÉTODOLOGIA Y ALCANCE 3
3. DATOS PRELIMINARES 4
4. ENSAYOS DE LABORATORIO 5
   GRANULOMETRÍA DE LOS AGREGADOS 5
   CARACTERIZACIÓN AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA 6
   CARACTERIZACIÓN AGREGADO FINO PARA DISEÑO DE MEZCLA 6
5. DISEÑO DE MEZCLA 7
   DETERMINACIÓN DE ASENTAMIENTO 7
   REVISIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO 8
   ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE 9
   ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA DE MEZCLA 9
   SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO 10
   CÁLCULO DE PROPORCIONES DE CADA MATERIAL POR M3 DE CONCRETO 11
6. RESULTADOS 12
   RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 8 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO 13
   RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 10 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO 14
7. RECOMENDACIONES 14
8. BIBLIOGRAFÍA 15
9. ANEXOS 16

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

Calle 49 No 30 -16 Oficina 201 Villavicencio - Carrera 7 No. 16ª 29 Piso 2 Neiva - Huila
intervillavicencio.pte@gmail.com 320 836 0025 Tel. (608) 874 4488

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

1. GENERALIDADES

Dosificar una mezcla de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de los agregados disponibles, cemento, agua y aditivos (en ciertos casos), con la finalidad de producir una mezcla con el grado requerido de manejabilidad y trabajabilidad, que al endurecer adquiera las características de durabilidad y resistencia solicitadas técnicamente.

La optimización de las proporciones de la mezcla de concreto que cumpla con las características deseadas con los materiales disponibles se logra mediante el sistema de ajuste y reajuste. Dicho sistema consiste en preparar una primera mezcla de prueba con unas proporciones iniciales, a la que se le efectúa el ensayo de asentamiento y si su valor es diferente al recomendado, se reajustan las cantidades. Cuando se logra el asentamiento requerido con las proporciones reajustadas, se elaboran muestras de cilindros a los que se les determine su resistencia a la compresión; Se compara con la resistencia especificada y si son diferentes, se vuelven a ajustar las cantidades. Una vez reajustadas las cantidades, se elabora otra mezcla que debe cumplir con el asentamiento y la resistencia requerida. (ASOCRETO, 2010)

2. MÉTODOLOGIA Y ALCANCE

La metodología desarrollada en el presente diseño de mezcla tiene como base los procedimientos del American Concrete Institute elaborado por el Comité ACI 211.

El método americano ACI es el más conocido y ampliamente usado a nivel internacional. Se fundamenta en el principio básico de la relación agua/cemento desarrollado por ABRAMS. Básicamente consiste en seguir en forma ordenada y consecutivamente los procedimientos estipulados en el presente informe para determinar la cantidad de cada material en peso y en volumen, para 1m3 de concreto.

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 336 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

Calle 49 No 30 -16 Oficina 201 Villavicencio - Carrera 7 No. 16ª 29 Piso 2 Neiva - Huila
intervillavicencio.pte@gmail.com 320 836 0025 Tel. (608) 874 4488

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

Una vez realizada la cubicación óptima de cada material para el diseño de mezcla, se procede a estimar la cantidad de baldes de 8 Litros necesarios por material, para realizar la correcta dosificación del concreto en obra. De esta manera se busca facilitarle al cliente la comprensión y practicidad del diseño de mezcla presentado en el presente informe.

3. *DATOS PRELIMINARES*

A partir de la muestra y los datos entregados por el interesado, se relaciona la siguiente información preliminar, para el correcto desarrollo del Diseño de Mezcla atribuido a las especificaciones técnicas de solicitud.

DATOS	
Nombre Empresa/Cliente:	CONSORCIO ECOGRAVAS
Nombre de la Planta:	GRAVICON
Ubicación de la fuente/Cantera (Agregado grueso):	RIO GUAYURIBA
Ubicación de la fuente/Cantera (Agregado Fino):	RIO GUAYURIBA
Tamaño Máximo del Agregado:	1"
Tamaño Máximo Nominal del Agregado:	3/4"
Tipo de Cemento:	ARGOS DE USO GENERAL
Resistencia de Diseño del concreto (f'c):	2000 PSI

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 338 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

Calle 49 No 30 -16 Oficina 201 Villavicencio - Carrera 7 No. 16ª 29 Piso 2 Neiva - Huila
intervillavicencio.pte@gmail.com 320 836 0025 Tel. (608) 874 4488

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Una vez recopilada y analizada la muestra entregada por el cliente, se procedió a realizar ensayos de granulometría para los agregados finos y gruesos, con la finalidad de determinar los siguientes datos, necesarios para el diseño de mezcla.

- ✓ Tamaño Máximo Nominal (TMN) de los agregados finos y gruesos.
- ✓ Peso específico aparente, Peso unitario seco Suelto y Compactado de los agregados finos y gruesos.
- ✓ Contenido de Humedad y % de absorción de los agregados finos y gruesos.
- ✓ Módulo de Finura para agregados finos y contenido de Materia Orgánica (MO) para agregados finos y gruesos.

NOTA: Los ensayos realizados, están contenidos en el Anexo N°1.

GRANULOMETRÍA DE LOS AGREGADOS

Recomendaciones granulométricas para agregado grueso y fino según la Norma ASTM C33 (NTC 174)

TAMIZ		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
mm	"	% PASA	% PASA
25.4	1 "	100	
19.00	3/4 "	90-100	
9.51	3/8 "	20-55	100
4.76	N°4	0-10	95-100
2.38	N°8	0-5	80-100
1.19	N°16		50-85
0.595	N°30		25-60
0.279	N°50		5-30
0.149	N°100		2-10
0.074	N°200		0-3

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingesar_ingenieria@yahoo.com

Calle 49 No 30 -16 Oficina 201 Villavicencio - Carrera 7 No. 16ª 29 Piso 2 Neiva - Huila
intervillavicencio.pte@gmail.com 320 836 0025 Tel. (608) 874 4488

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

CARACTERIZACIÓN AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA

CONCEPTO	AGREGADO GRUESO (GRAVA)
Tamaño Máximo (TM)	1"
Tamaño Máximo Nominal (TMN)	3/4"
Peso específico aparente (gr/cm3)	2.545
Peso Unitario Seco Suelto (gr/cm3)	1.402
Peso Unitario Seco Compactado (gr/cm3))	1.487
Porcentaje de Absorción (%)	1.50
Porcentaje de Humedad Natural (%)	1.81

CARACTERIZACIÓN AGREGADO FINO PARA DISEÑO DE MEZCLA

CONCEPTO	AGREGADO FINO (ARENA)
Módulo de Finura (MF)	3.22
Tamaño Máximo (TM)	3/8"
Tamaño Máximo Nominal (TMN)	N°4
Peso específico aparente (gr/cm3)	2.636
Peso Unitario Seco Suelto (gr/cm3)	1.903
Peso Unitario Seco Compactado (gr/cm3))	2.049
Porcentaje de Absorción (%)	1.42
Contenido Materia Orgánica (MO)	PLACA ORGANICA N°1 (NO PRESENTA IMPUREZAS ORGÁNICAS)
Porcentaje de Humedad Natural (%)	6.30

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

5. DISEÑO DE MEZCLA

Una mezcla se debe diseñar tanto para estado fresco como para estado endurecido. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada en estado fresco son las de manejabilidad, resistencia, durabilidad y economía.

A continuación, se presenta el diseño de mezcla solicitado por el cliente. Utilizando la metodología del American Concrete Institute aprobada por el Comité ACI 211, después de verificar que los materiales utilizados cumplen la Norma ASTM C33 - (Norma Técnica Colombiana -NTC 174

DETERMINACIÓN DE ASENTAMIENTO

Para el tipo de elemento, Se prepara una mezcla de consistencia media con un grado de trabajabilidad media. Cuando la colocación sea manual, se aumenta 2.5 cm el rango normal de los asentamientos presentados en la Tabla N°1.

Tabla 1. Valores de Asentamiento Recomendados para diversas clases de construcción (ASOCRETO, 2010).

ASENTAMIENTO (CM)	CONSISTENCIA (TIPO DE CONCRETO)	GRADO DE TRABAJABILIDAD	TIPO DE ESTRUCTURA Y CONDICIONES DE COLOCACIÓN
0 – 2.0	Muy seca	Muy pequeño	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2.0 – 3.5	Seca	Pequeño	Pavimentos Vibrados con maquina mecánica
3.5 – 5.0	Semi – Seca	Pequeño	Construcciones en masas voluminosas. Losas medianamente reforzadas con vibración, Fundaciones en concreto simple, Pavimentos con vibradores normales

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1364 – 315 894 6163 – 321 236 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com