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 – 321 238 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

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Una vez recopilada y analizada la muestra entregada por el cliente, se procedió a realizar ensayos de granulometria 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: 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

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

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

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 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

5.0 – 10.0	Media	Medio	Losas medianamente reforzadas y pavimentos, compactados a mano. Columnas, vigas, fundaciones y muros, con vibración.
10.0 – 15.0	Húmeda	Alto	Secciones con mucho refuerzo. Trabajos donde la colocación sea difícil. Revestimiento de túneles. No recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

ASENTAMIENTO ADOPTADO (CM)	5 - 10

REVISIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO

Tabla 2. Valores recomendados de TMN según el tipo de construcción (ASOCRETO, 2010).

DIMENSIÓN MÍNIMA DEL ELEMENTO (CM)	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (TMN) - PULGADAS			
	MUROS REFORZADOS, VIGAS Y COLUMNAS	MUROS SIN REFUERZOS	LOSAS MUY REFORZADAS	LOSAS SIN REFUERZO O POCO REFORZADAS
6-15	½" – ¾"	¾"	¾" – 1"	¾" - 1 ½"
19-29	¾" – 1 ½"	1 ½"	1 ½" – 3"	-
30-74	1 ½" – 3"	3"	1 ½" – 3"	3"
75 o más	1 ½" – 3"	6"	1 ½" – 3"	3" – 6"

T.M.N ADOPTADO (")	3/4"

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

ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE

Tabla 3. Contenido aproximado de aire en el concreto para varios grados de exposición (ASOCRETO, 2010).

AGREGADO GRUESO		% PROMEDIO DE AIRE ATRAPADO	% PROMEDIO TOTAL DE AIRE RECOMENDADO PARA LOS SIGUIENTES GRADOS DE EXPOSICIÓN		
PULGADAS	MM		SUAVE	MEDIANO	SEVERO
3/8	9.51	3.0	4.5	6.0	7.5
1/2	12.50	2.5	4.0	5.5	7.0
3/4	19.10	2.0	3.5	5.0	6.0
1	25.40	1.5	3.0	4.5	6.0
1 ½	38.10	1.0	2.5	4.5	5.5
2	50.80	0.5	2.0	4.0	5.0
3	76.10	0.3	1.5	3.5	4.5
6	152.4	0.2	1.0	3.0	4.0

CONTENIDO DE AIRE ADOPTADO (%)	2.0

ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA DE MEZCLA

La cantidad de agua por volumen unitario de concreto está en función del asentamiento dado y el tamaño máximo nominal del agregado en la mezcla. Sin embargo, se deben realizar correcciones por humedad y absorción de los agregados, según la condición de la muestra presentada por el cliente, esto con el fin de determinar el faltante o sobrante de agua en la mezcla.

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

Tabla 4. Requerimientos aproximados de agua de mezclado para diferentes asentamientos y TMN (ASOCRETO, 2010).

CONCRETO	ASENTAMIENTO (CM)	AGUA EN KG/M3 DE CONCRETO PARA LOS TMN DEL AGREGADO INDICADOS (MM)							
		10	12.5	20	25	40	50	70	150
CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO	3 -5	205	200	185	180	160	155	145	125
	8-10	225	215	200	195	175	170	160	140
	15-18	240	230	210	205	185	180	170	-
	Contenido de Aire atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
CONCRETO CON AIRE INCLUIDO	3 -5	180	175	165	160	145	140	135	120
	8-10	200	190	180	175	160	155	150	135
	15-18	215	205	190	185	170	165	160	-
	Contenido de Aire atrapado	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

CONTENIDO DE AGUA ADOPTADO (KG/M3)	210

SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Para un concreto cuya resistencia de diseño es f'c: 2000 PSI (141 Kg/cm2), en la tabla N°4 se obtiene la relación absoluta por peso Agua /Cemento.

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

Tabla 5. Relación entre la resistencia a la compresión y algunos valores de la relación a/c (ASOCRETO, 2010)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS		CONCRETO SIN INCLUSOR DE AIRE	CONCRETO CON INCLUSOR DE AIRE
Kg/cm2	PSI	RELACIÓN ABSOLUTA POR PESO	RELACIÓN ABSOLUTA POR PESO
175	2500	0.65	0.56
210	3000	0.58	0.50
245	3500	0.52	0.46
280	4000	0.47	0.42
315	4500	0.43	0.38
350	5000	0.40	0.35

RELACIÓN(A/C) ADOPTADA	0.56

CÁLCULO DE PROPORCIONES DE CADA MATERIAL POR M3 DE CONCRETO

Una vez realizados los ajustes correspondientes por humedad de los agregados, exceso o defecto de la cantidad de agua en la mezcla, se determinaron los valores absolutos del peso seco y volumen de cada material, para 1 metro cubico de concreto. El contenido de grava y arena en la mezcla se estimaron en relación con el módulo de finura, TMN de los agregados y volumen de los materiales restantes.

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

Tabla 6. Cantidades (Peso seco y Volumen Absoluto) de materiales para 1 m3 de Concreto

MATERIAL	PESO (Kg/m3)	DENSIDAD (Kg/m3)	VOLUMEN (Kg/m3)	RELACIÓN EN PESO (Sacos de cemento)
Cemento	375.00	3100	0.1210	1
Aire	0	0	0.02	-
Agua	210.00	1000	0.21	-
Grava	847.17	2545.11	0.3329	2.3
Arena	833.54	2636.36	0.3162	2.2
TOTAL	2265.71		1.00	

RELACIÓN (Cemento, Arena, Grava)	1: 2.2: 2.3

6. RESULTADOS

Teniendo en cuenta que el cliente solicito realizar el diseño de mezcla con cemento ARGOS de uso general, el peso de un saco de cemento de este tipo es de 50 Kg. Se procedió a realizar la relación de las proporciones por sacos de cemento para el agregado fino y grueso, y su equivalencia en baldes de 7, 8 y 10 Litros, para facilitarle al cliente el mezclado en obra.

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

RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 7 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO.

Material	Peso Seco (Kg)	Masa Unitaria Suelta (Kg/m3)	Volumen (m3/m3)	Baldes de 7 Litros		Baldes de 7 Lts para 1 m3 de Concreto	
Cemento	50,00	-	-	1	Saco	7,5	Sacos
Aire	0,00	-	-	-		-	
Agua	28,00	1000,00	0,028	4,0	Baldes	30,0	Baldes
Grava	112,96	1401,88	0,081	11,5	Baldes	86,3	Baldes
Arena	111,14	1902,75	0,058	8,3	Baldes	62,6	Baldes
TOTAL	302,09						

RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 8 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO.

Material	Peso Seco (Kg)	Masa Unitaria Suelta (Kg/m3)	Volumen (m3/m3)	Baldes de 8 Litros		Baldes de 8 Lts para 1 m3 de Concreto	
Cemento	50,00	-	-	1	Saco	7,5	Sacos
Aire	0,00	-	-	-		-	
Agua	28,00	1000,00	0,028	3,5	Baldes	26,3	Baldes
Grava	112,96	1401,88	0,081	10,1	Baldes	75,5	Baldes
Arena	111,14	1902,75	0,058	7,3	Baldes	54,8	Baldes
TOTAL	302,09						

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