

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
- DISEÑO ESTRUCTURAL SEGUN NORMA SISMO RESISTENTE NSR-10.	
- PROYECTO HACIENDA CATALUNYA UTP	RISARALDA
- CIUDAD	
- PERFIL DE SUELO	ZONA E
- COEFICIENTES DE DISEÑO	Aa = 0.25
	Av = 0.25
- MICROZONIFICACION SISMICA	ZONA 4
	Fa = 1.30
	Fv = 3.00
- MATERIALES:	
RESISTENCIA CONCRETO (ESPECIFICADA PARA LOS 28 DIAS):	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TODOS LOS ELEMENTOS	f _c = 280 Kg/rlcm2.
EL CONCRETO PARA MUROS Y LOSAS DEBERÁ SER IMPERMEABILIZADO CON SikaCem® IMPERMEABLE O SIMILAR	
ACERO DE REFUERZO (TODO EL REFUERZO DEBE SER CORRUGADO):	
RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE LAS BARRAS	f _y = 4200 Kg/rlcm2.
RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE MALLA ELECTROSOLDADA	f _y = 4900 Kg/rlcm2.
-CARGAS.	
-CARGA SOBREPUESTA SOBRE TAPA.....	200Kg/m2.
-CARGA VIVA SOBRE TAPA.....	500-300Kg/m2.
-CARGA DE AGUA SOBRE LOSA DE PISO.....	3749Kg/m2.
-CARGA DE TERRENO SOBRE MUROS.....	3464kg/m2.

NOMENCLATURA DE REFUERZO

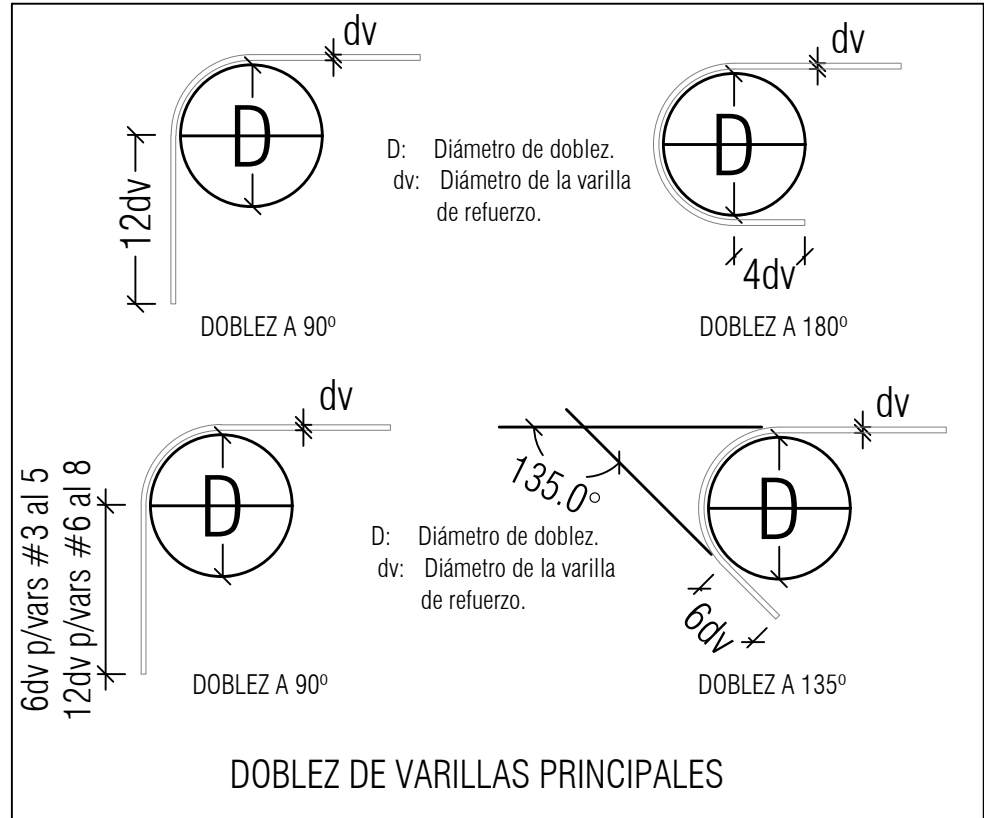
Cantidad de varillas

Diametro de la Varilla

Longitud Total incluido el Gancho

3#5 L=6.00

TRASLAPOS						NOMENCLATURA			
f _c =280kg/cm2 f _y =4200kg/cm2 A=1.04						#	Ø		
DIAMETRO	LONGITUD (cm)	GANCHO (cm)		GANCHO (cm)					
		90°	A	180°	B				
Ø1/4"	35	10	12	10	14	2	1/4"		
Ø3/8"	50	15	17	10	14	3	3/8"		
Ø1/2"	65	20	22	11	17	4	1/2"		
Ø5/8"	80	25	28	12	21	5	5/8"		
Ø3/4"	95	30	33	14	24	6	3/4"		
Ø7/8"	135	35	39	16	33	7	7/8"		
Ø1"	155	40	44	18	38	8	1"		



NORMAS DE REFERENCIA

NTC 174 ESPECIFICACIONES PARA AGREGADOS DE CONCRETO.
NTC 673 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO. (ASTM C39).
NTC 2240 AGREGADOS USADOS EN MORTEROS DE MAMPOSTERÍA. (ASTMC114).
NTC 2289 BARRAS Y ROLLOS CORRUGADOS DE ACERO DE BAJA ALEACIÓN Y/O TERMOTRATADAS PARA CONCRETO REFORZADO CONSTRUCCIONES DE DISEÑO SISMO-RESISTENTE. (ASTM. A706).
NTC 3318 PRODUCCIÓN DE CONCRETOS
NTC 3329 ESPECIFICACIONES DEL MORTERO PARA UNIDADES DE MAMPOSTERÍA.(ASTM C270).
NTC 3356 MORTERO PREMEZCLADO DE LARGA DURACIÓN PARA UNIDADES DE MAMPOSTERÍA. (ASTM C1142).
NTC 3495 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE MAMPOSTERÍA. (ASTM E447).
NTC 3546 MÉTODO DE ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN EN EL LABORATORIO Y EN OBRA, DE MORTEROS PARA UNIDADES DE MAMPOSTERÍA SIMPLE Y REFORZADA. TOMA DE MUESTRA Y ENSAYO DEL MORTERO DE PEGA PARA MAMPOSTERÍA. (ASTM C780).
NTC 4017 MÉTODO DE ENSAYO PARA UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA. (ASTM C67).
NTC 4020 AGREGADO PARA MORTERO DE INYECCIÓN PARA MAMPOSTERÍA. (ASTM C404).
NTC 4026 UNIDADES DE BLOQUES Y LADRILLOS DE CONCRETO PARA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL. (ASTM C90)
NTC 4048 LECHADAS (GROUT) PARA MAMPOSTERÍA. (ASTM C91).
NTC 4050 CEMENTO PARA MAMPOSTERÍA. (ASTM C91).
NTC 4205 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA (LADRILLOS Y BLOQUES). (ASTM C34, C56 Y C62).

RECUBRIMIENTOS MINIMOS (SEGUN C.7.7.1 DE LA NSR-10)

- CONCRETO COLOCADO CONTRA EL SUELO O EXPUESTO PERMANENTEMENTE A EL.....75mm
- CONCRETO EXPUESTO A SUELO O A LA INTEMPERIE:
 - BARRAS No.6 No.8.....50mm
 - BARRAS No.5 y menores.....40mm
- CONCETO NO EXPUESTO A LA INTEMPERIE NI EN CONTACTO CON EL SUELO:
 - LOSAS, MUROS, VIGUETAS:
 - BARRAS No.14 a No.18.....40mm
 - BARRAS No.11 y menores.....20mm
 - VIGAS Y COLUMNAS:
 - ARMADURA PRINCIPAL, ESTRIBOS, ESPIRALES.....40mm
 - CASCARAS Y PLACAS PLEGADAS:
 - BARRAS No.6 y mayores.....20mm
 - BARRAS No.5 y menores.....13mm

RECOMENDACIONES DE LOS ANCLAJES CON EPÓXICO

- PERFORE E INYECTE HASTA LA PROFUNDIDAD ESPECIFICADA EN PLANOS USANDO EL SISTEMA HILTI HIT-HY 200 SAFESET (HDB) O EQUIVALENTE.
- EN PRESENCIA DE AGUA, SE DEBE USAR RES-500 EN REEMPLAZO DE HY-200.
- LA PERFORACIÓN DEBE ESTAR COMPLETAMENTE LIMPIA, LIBRE DE ESCORIA ANTES DE LA APLICACIÓN DEL MATERIAL ADHERENTE.

NO OBTANTENTE, SE PERMITIRÁ EMPLEAR UN PRODUCTO ADHESIVO QUE CUMPLA CON EL NUMERLA C-D.3.3.2 DE LA NSR-10. LOS ANCLAJES ESTRUCTURALES POS INSTALADOS DEBERÁN ESTAR CALIFICADOS PARA SU USO EN CONCRETO FISURADO Y DEBEN CUMPLIR CON LOS ENSAYOS DE SIMULACIÓN SÍSMICA DE ACUERDO CON ACI-355.4 O CON ENSAYOS DE SIMULACIÓN SÍSMICA LOCALES REALIZADOS POR ENTIDADES RECONOCIDAS.
NO SE PERMITE EL USO DE PRODUCTOS QUE NO TENGAN CERTIFICADO DE EL USO DE BARRAS DE REFUERZO COMO ELEMENTOS DE ANCLAJE.
DONDE SE ENCUENTREN CONDICIONES ESPECIALES DE INSTALACIÓN TALES COMO: PERFORACIONES EN CONCRETO HÚMEDO, SATURADO DE AGUA, TOTALMENTE SUMERGIDO O PERFORACIONES HECHAS CON BROCAS CON COPA DE DIAMANTE; SE DEBE UTILIZAR UN PRODUCTO QUE CUENTE CON LOS ENSAYOS PERTINENTES QUE AVALEN SU UTILIZACIÓN Y CERTIFIQUEN SU CAPACIDAD DE CARGA, PARA CADA UNA DE LAS CONDICIONES MENCIONADAS.
PARA GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS ANCLAJES ADHESIVOS, ESTOS SE DEBEN INSTALAR Y CURAR SIGUIENDO EstrictAMENTE LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE, EN CONCORDANCIA CON SU FICHA TÉCNICA Y CON E REPORTE DE EVALUACIÓN DEL ICC-ES.
EL INSTALADOR DE LOS ANCLAJES ADHESIVOS DEBERÁ SER PERSONAL DE OBRA CAPACITADO PARA TAL FIN.

CONTROL DE CALIDAD

- DEBEN REALIZARSE ENSAYOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

REFUERZO
DEBEN TOMARSE MUESTRAS PARA PRUEBA DE RESISTENCIA DEL REFUERZO AL MENOS: UNA MUESTRA (2 BARRAS) POR CADA DIÁMETRO UTILIZADO CADA 40 TONELADAS DE REFUERZO.
MÍNIMO UN CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

CONCRETO: (VER EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN CONCRETO SEGÚN C.5.6 DE NSR-10)
DEBEN TOMARSE MUESTRAS PARA PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO AL MENOS: UNA MUESTRA POR CADA 200 M² DE LOSA VACIADA.
UNA MUESTRA POR CADA 40 M³ DE CONCRETO VACIADO.
UNA MUESTRA POR CADA TIPO DE MEZCLA.

PARA CONCRETOS NO PUZOLÁNICOS LA MUESTRA COMPRENDE MÍNIMO 6 CILINDROS (2 CILINDROS PARA FALLAR A 7 DÍAS, 2 PARA FALLAR A 14 DÍAS Y 2 PARA FALLAR A 28 DÍAS).

RECOMENDACIONES CONCRETO EN OBRA.

- SE DEBEN SACAR MUESTRAS O CILINDROS PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, LA CANTIDAD ESTÁ DEFINIDA POR UNA PAREJA DE CILINDROS NO MENOS DE UNA VEZ POR CADA DÍA, NI MENOS DE UNA VEZ POR CADA 40 M3 DE CONCRETO O UNA VEZ POR CADA 200 M2 DE ÁREA DE LOSAS O MUROS.
- EL ENSAYO DE RESISTENCIA ES EL RESULTADO DEL PROMEDIO DE RESISTENCIA DE 2 CILINDROS TOMADOS DE UNA MISMA MEZCLA Y ENSAYADAS A LOS 28 DÍAS DEJANDO UN CILINDRO TESTIGO PARA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIAS POR DEBAJO DE LA ESPECIFICADA.
- LA VELOCIDAD DE COLOCACIÓN DEBE SER TAL QUE PERMITA AL CONCRETO PERMANECER EN ESTADO PLÁSTICO Y FLUIR FÁCILMENTE EN LOS ESPACIOS ENTRE LAS BARRAS DE REFUERZO NO SE DEBE UTILIZAR CONCRETOS QUE ESTEN INICIANDO EL PROCESO DE FRAGUADO NI CON TEMPERATURAS MAYORES A 32°C.
- EL ENCOFRADO DE COLUMNAS Y VIGAS DEBEN SER LO SUFICIENTEMENTE FIRMES Y ESTANCAS PARA EVITAR LA FUGA DE LA PASTA DE CEMENTO FLUIDA, LA FORMALETA PARA LOSAS DEBE ESTAR BIEN SOPORTADO POR TACOS QUE NO DEBEN EXCEDER DISTANCIAS MAYORES A 2.0M.
- EL DESARME Y REMOCIÓN DEL ENCOFRADO DEBE HACERSE SIN GOLPES NI VIBRACIONES.
- EL ACERO DEBE PRESENTAR UN SUFICIENTE RECUBRIMIENTO DE LO CONTRARIO SE PUEDE INCREMENTAR LA RETRACCIÓN PLÁSTICA DEL CONCRETO CON LA CONSIGUIENTE APARICIÓN DE FISURAS QUE ACELERAN LA VELOCIDAD DE CORROSIÓN DEL ACERO DE REFUERZO.
- PARA UN COMPLETO Y CORRECTO CURADO DEL CONCRETO, INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA FUNDIDA ES ESENCIAL APLICARLE UN COMPONENTE DE CURADO CONTINUO COMO SIKa ANTISOL BLANCO Y RECUBRIRLO CON SACOS DE FIQUE HÚMEDOS.
- PROTEJA LAS PILAS DE AGREGADOS DEL SOL Y HUMEDÉZCALAS PARA ESTIMULAR EL ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN QUE BAJA LA TEMPERATURA DEL CONCRETO.
- USE UN TERMÓMETRO PARA MEDIR LA TEMPERATURA DEL CONCRETO.
- TENGA A MANO POR LO MENOS UN VIBRADOR DE REPUESTO. LAS FALLAS DE LOS EQUIPOS DE VIBRACIÓN SON MÁS FRECUENTES EN CLIMA CALIDO.
- DURANTE EL CURADO, ROCÍE LAS SUPERFICIES EXTERNAS DE LAS CIMBRAS PARA MANTENERLAS FRÍAS.
- NO DEJE LOS CILINDROS DE PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO SIN PROTECCIÓN EN EL SOL. LAS ALTAS TEMPERATURAS INICIALES DE CURADO POR SÍ SOLAS PUEDEN REDUCIR LA RESISTENCIA A LOS 28 DÍAS EN MÁS DE 10%.
- UTILIZAR SUPER PLASTIFICANTE PARA MEJORAR LA MANEJABILIDAD DE LA MEZCLA DE CONCRETO EN LAS PANTALLAS.
- UTILIZAR DISTANCIADORES AMARRADOS AL ACERO DE REFUERZO Y MALLAS QUE GARANTICEN LA SEPARACIÓN Y EL RECUBRIMIENTO REQUERIDO SEGUN EL ELEMENTO.
- SE DEBE CONTAR CON UN DISEÑO DE MEZCLA PARA CONOCER LAS PROPORCIONES NECESARIAS DE LOS AGREGADOS, CEMENTANTE, AGUA Y ADITIVOS QUE GARANTICEN LA RESISTENCIA DE DISEÑO O RESISTENCIA ESPERADA. SE RECOMIENDA UTILIZAR COMO AGREGADO GUESO TRITURADO 3/4" PARA MUROS, COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS, ARENA LIMPIA, SIN CONTENIDO DE SUCIEDAD (FINOS) O MATERIA ORGÁNICA.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS	
ELEMENTOS EN CONTACTO CON SUELO	0.075m
ELEMENTOS EN CONTACTO CON AGUA	0.05m
VIGAS Y COLUMNAS A REFUERZO.	0.04m
LOSAS MACIZAS	0.02m

NORMAS	
Agregados	NTC 174, 2240, 4020
Cemento	NTC 121
Agua	NTC 3459
Acero Corrugado	NTC 2289
Concreto Premezclado	NTC 2318
Malla electrosoldada	NTC 1299
Aditivo reduc. de agua	NTC 4023
Aditivo incorp. de aire	NTC 3502

ESPECIFICACIONES PARA ANCLAJES

PRODUCTO	SISTEMA SIKa ANCHORFIX 3001		
VARILLA No.	Ø BROCA	PROF. DE ANCLAJE	
#3 ó 9M	7/16"	100 mm	
#4	5/8"	150 mm	
#5	3/4"	250 mm	
#6	7/8"	300 mm	
#7	1"	350 mm	
#8	1 1/8"	400 mm	

PROF. DE ANCLAJE ES LA MINIMA LONGITUD DEL ANCLAJE.

EN CASO DE UTILIZAR UN PRODUCTO DIFERENTE SE DEBE CONSULTAR CON EL INGENIERO CALCULISTA PARA RECALCULAR LA LONGITUD DE ANCLAJE.
EL PRODUCTO UTILIZADO PARA LOS ANCLAJES PUEDE SER SIMILAR AL ESPECIFICADO

La norma NSR-10 en su capitulo C.23 presenta algunos requisitos de durabilidad para estructuras ambientales. Las cuales serán relacionadas a continuación.

C.23-C.4.1.3 — Contenido mínimo de materiales cementantes — El contenido mínimo de materiales cementantes debe ser el indicado en la Tabla C.23-C.4.1.1.

TABLA C.23-C.4.1.1 — CONTENIDO MÍNIMO DE MATERIALES CEMENTANTES

Tamaño máximo del agregado, mm	Tamiz que pasa el agregado grueso según NTC 174 (ASTM C-33)*	Contenido mínimo de materiales cementantes (kg/m³)
38	467	320
25	57	330
20	67	350
13	7	360
10	8	370

*Para tamaños nominales del agregado grueso que no se indican, se permite interpolar entre los tamaños nominales indicados.

C.23-C.4.2 — Categorías y clases de exposición para estructuras ambientales de concreto
A continuación, en la Tabla C.23-C.4.2.1 se presentan las categorías y clases de exposición para estructuras ambientales de concreto. Esta tabla modifica la Tabla C.4.2.1 para que sea aplicable en estructuras ambientales.

TABLA C.23-C.4.2.1 — CATEGORÍAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN

Categoría	Exposición	Uso	Clase	Comentarios
F	F3	No atmosférica	F3	Concreto no expuesto a sales en el procesamiento o después.
		Modificada	F1	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
		Severa	F2	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
S	S3	Atmosférica	S3	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
		Modificada	S1	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
		Severa	S2	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
F	F3	Atmosférica	F3	Concreto no expuesto a sales en el procesamiento o después de procesamiento.
		Modificada	C1	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
		Severa	C2	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
S	S3	Atmosférica	S3	Concreto no expuesto a sales en el procesamiento o después de procesamiento.
		Modificada	S1	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.
		Severa	S2	Concreto expuesto a sales de procesamiento o después de procesamiento.

C.23-C.4.3 — Requisitos para mezclas de concreto

A continuación, en la Tabla C.23-C.4.3.1, con base en las clases de exposición asignadas en la Tabla C.23-C.4.2.1, se dan los requisitos que deben tener las mezclas de concreto de estructuras ambientales de concreto. Esta tabla modifica la Tabla C.4.3.1 para que sea aplicable en estructuras ambientales. Solo se presentan las clases de exposición que presentan modificación con respecto a la Tabla C.4.3.1 del Capítulo C.4.

TABLA C.23-C.4.3.1 — REQUISITOS PARA EL CONCRETO SEGUN LA CLASE DE EXPOSICIÓN

Clase de Exposición	Rel. agua/cemento, máx.	f_c , MPa	Requisitos mínimos adicionales					
Contenido de aire								
Tipos de material cementante:								
			ASTM C 150		ASTM C 595		ASTM C 1157	
F3	0.42	31						
S3	0.45	28	Sin restricción en el tipo de cemento					
S1	0.42	31	H ¹		H ²		MS	
S2	0.40	35	V ¹		V ²		HS	
S3	0.40	35	V ¹		V ²		HS	
F1	0.42	25	Ninguna					

1. Se permiten otras combinaciones alternativas de los materiales cementantes especificados en el ítem 1.1.1.1, siempre y cuando se cumplan los requisitos mínimos de resistencia y de durabilidad establecidos en el ítem 1.1.1.1.1.

2. La exposición al sulfato se refiere al tipo de cemento y al tipo de material cementante.

3. La exposición al sulfato de tipo de cemento es:

- H¹: Tipo I o Tipo II.
- H²: Tipo III.
- MS: Tipo IV o Tipo V.

4. La exposición al sulfato de tipo de material cementante es:

- V¹: Tipo I o Tipo II.
- V²: Tipo III.
- HS: Tipo IV o Tipo V.

5. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

6. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

7. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

8. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

9. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

10. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

11. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

12. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

13. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

14. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

15. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

16. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

17. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

18. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

19. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

20. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

21. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

22. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

23. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

24. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

25. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

26. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

27. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

28. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

29. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

30. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

31. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

32. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

33. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

34. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

35. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

36. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

37. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

38. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

39. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

40. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

41. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

42. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

43. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

44. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

45. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

46. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

47. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

48. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

49. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

50. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

51. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

52. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

53. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

54. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

55. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

56. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

57. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

58. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

59. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

60. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

61. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

62. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

63. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

64. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

65. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

66. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

67. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

68. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

69. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

70. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

71. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

72. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

73. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

74. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

75. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

76. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

77. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

78. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

79. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

80. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

81. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

82. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

83. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

84. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

85. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

86. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

87. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

88. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

89. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

90. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

91. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

92. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

93. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

94. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

95. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

96. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

97. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

98. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

99. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

100. La exposición al sulfato de tipo de cemento y de material cementante es:

- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.
- Sin restricción: No se requiere especificar el tipo de cemento y el tipo de material cementante.

*Se pueden permitir combinaciones alternativas de materiales cementantes diferentes a los mencionados en la Tabla C.23-C.4.3.1 siempre que sean ensayados para comprobar la resistencia a los sulfatos y deben cumplirse los requisitos de C.23-C.4.1.1.

*Para exposición al agua marina, se permiten otros tipos de cemento Portland con contenidos de hasta 10 por ciento de aluminato trisulfato (C₃A) si la relación agua/cemento es menor a 0.45.

*Se permiten otros tipos de cemento como el tipo III o tipo IV en exposiciones clase 1 y 2 si el contenido de C₃A no mayor al 8 por ciento, respectivamente.

*La cantidad de la fuente específica de protección o escoria que se debe usar no debe ser menor a la cantidad que haya sido determinada por experimentos en pastillas o ensayos que se debe usar no debe ser menor a la cantidad especificada según la NTC 3330 (ASTM C 1027) sobre ensayos con los resultados de C.4.5.1.

*Incluyendo el agua, agregados, materiales cementantes y aditivos de la mezcla de concreto, antes de su almacenamiento según los requisitos de la NTC 4046 (ASTM C 1158), a edades que van de 28 a 42 días.

*Para concreto bombeado, clase C.1.2.

Respecto a la impermeabilidad -- La capacidad de la estructura para retener líquidos se puede garantizar, dentro de límites razonables, si:

- La mezcla de concreto utilizada está adecuadamente dosificada y el concreto se consolida sin segregación.
- Se limita el ancho de las fisuras en la cara de concreto en contacto con el agua, usando los métodos prescritos en C.23-C.10.6.4. Además, se debe cumplir estrictamente con los recubrimientos indicados en C.23-C.7.7.
- Se disponen juntas de construcción, y de expansión, con separaciones y diseños adecuados.
- Se utilizan elementos de junta y empalmes adecuados para evitar las fugas, y
- El refuerzo, en las cantidades apropiadas, se dispone y coloca adecuadamente. La impermeabilidad del concreto aumenta en la medida que el concreto utilizado tenga relaciones agua-material cementante lo más bajas posibles que permitan una trabajabilidad adecuada y una buena compactación. El tratamiento que se de a la superficie del concreto contribuye a la impermeabilidad cuando se utilizan acabados con llana y formaletas lo más lisas posibles. La utilización de incorporadores de aire en el concreto fresco reduce la segregación del concreto y aumenta la trabajabilidad, mejorando la impermeabilidad del mismo. Las dosificaciones de los incorporadores de aire deben ser verificadas cuidadosamente en obra para evitar descensos en la resistencia del concreto. El porcentaje de aire incorporado, en caso de utilizarse, no debe ser menor ni mayor que lo indicado en la Tabla C.4.4.1 del Capítulo C.4 de la NSR-10. La fisuración puede minimizarse por medio de un buen diseño del refuerzo, teniendo especial cuidado en la selección de los diámetros, y su distribución y separación.

Es inevitable que ocurra la retracción de fraguado, no obstante, deben tomarse todas las precauciones para minimizarla por medio de relaciones agua-material cementante apropiadas, suficiente refuerzo para retracción, disposición de juntas adecuadas y principalmente un buen curado del concreto.

COMO IMPERMEABILIZANTE SE PUEDE UTILIZAR SikaTop®-107 Seal CO o similar.

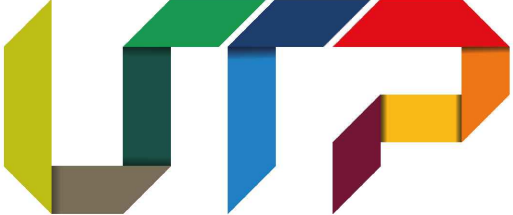
PLANO No.	PLANCHA No.
EST-01	01
DE	09

DISEÑO ESTRUCTURAL PLANTAS DE POTABILIZACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA SEDE ALTERNA CATALUNYA

LOCALIZACIÓN:

Municipio de Santa Rosa de Cabal

PROPIETARIO



Universidad Tecnológica de Pereira UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

PROPIETARIO:
CC o NIT:

DISEÑO REALIZADO POR



PROFESIONALES RESPONSABLES

INGENIERO
JUAN PABLO HOYOS ARANGO
MAT. 17202-105589 CDS

INGENIERO
JORGE ANDRES HOYOS ARANGO
MAT. 17202-147481 CDS

EQUIPO COLABORADORES

INGENIERO CIVIL

MAT.

DIBUJO

ALEJANDRA MONTOYA MARIN.

CONSTRUCTOR:

ING.
MP.

GEOTECNISTA-REVISOR EXTERNO

ING.
MP.

REVISOR EXTERNO INDEPENDIENTE:

ING.
MP.

SUPERVISOR TÉCNICO INDEPENDIENTE:

CONTROL DE CAMBIOS

REV	MODIFICACIÓN	FECHA

CONTENIDO

-NOTAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES

ESC: INDICADA FECHA: 08-07-2026

Todas las Medidas deberán ser Realizadas en Obra, Cuentu y Rango de Cada uno de los Contratos.

PLANO No.	PLANCHA No.
EST-01	01
DE	09