155 (ciento cincuenta y cinco)

ANEXO 4

Análisis de precios unitarios

154 (ciento cincuenta y cuatro)

Formulario de Composición de Precios Unitarios				
Fecha: 18 de enero de 2023				
OFERENTE: TECNOEDIL S.A				
MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS				
Muro de piedra bruta			UNIDAD:	m^3
A) EQUIPO A UTILIZAR	MODELO DE EQUIPO	HORAS DE C/ EQUIPO	Costo Gs.	Costo Total Gs.
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	-
B) MANO DE OBRA	CANTIDAD TRABAJADORES	HORAS DE C/ TRABAJADOR	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Oficial	1	1,80	35.685	64.233
Ayudante	3	1,22	17.925	21.869
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	86.102
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (m/ h)=	0,877	C) COSTO HORARIO: (A+B)		86.102
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				98.231
E) MATERIALES	UNIDAD	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
Piedra cero	tn	1,220	40.909	49.909
Arena Lavada	m3	0,120	17.045	2.045
Cemento	kg	300,000	1.364	409.200
				-
				-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	461.155
F) TRANSPORTE	DMT KM	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
Flete de piedra cero	42,00	1,22	600	30.744
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	30.744
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		(Gs/m)		590.130
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/m)		63.278
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/m)		59.013
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/m)		712.421
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/m)		71.242
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		(Gs/m)		783.664
OBSERVACIÓN:				

Ing. Luis Espinola
Supervisor de Obra
UOPE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

153 (ciento cincuenta y tres)

Formulario de Composición de Precios Unitarios				
Fecha: 01 de febrero de 2023				
OFERENTE: TECNOEDIL S.A				
MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS				
Banco de hormigón prefabricado			UNIDAD:	un
A) EQUIPO A UTILIZAR	MODELO DE EQUIPO	HORAS DE C/ EQUIPO	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Herramientas menores		1,00	22.000	22.000
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	22.000
B) MANO DE OBRA	CANTIDAD TRABAJADORES	HORAS DE C/ TRABAJADOR	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Capataz	1	0,10	41.000	4.100
Oficial	4	0,45	35.685	64.233
Ayudante	4	1,35	17.750	95.850
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	164.183
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (un/ h)=	0,125	C) COSTO HORARIO: (A+B)		186.183
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				1.489.464
E) MATERIALES	UNIDAD	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
Hormigón fck 210 (kg/cm2)	m3	0,500	515.790	257.895
Varilla de acero	kg	41,80	4.924	205.840
Encofrado metalico	un	1,00	1.224.134	1.224.134
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	1.687.869
F) TRANSPORTE	DMT KM	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	-
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		(Gs/un)		3.177.333
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/un)		340.698
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/un)		317.734
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/un)		3.835.765
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/un)		383.577
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		(Gs/un)		4.219.342
OBSERVACIÓN:				

REPRESENTANTE LEGAL - Ing. Rolando Ríos T.
OFERENTE: TECNOEDIL S.A

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. [illegible] Espinola
Supervisor de Obra
MOPC

152 (ciento cincuenta y dos)

Formulario de Composición de Precios Unitarios

Fecha: 01 de febrero de 2023

OFERENTE: TECNOEDIL S.A

MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS

Junta para asfalto sobre losa alivianada			UNIDAD:	ml
A) EQUIPO A UTILIZAR	**MODELO DE EQUIPO**	**HORAS DE C/ EQUIPO**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Herramientas menores		1,00	22.000	22.000
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	**22.000**
B) MANO DE OBRA	**CANTIDAD TRABAJADORES**	**HORAS DE C/ TRABAJADOR**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Capataz	1	0,23	41.000	9.430
Oficial	1	1,15	36.350	41.803
Ayudante	3	1,90	17.750	101.175
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	**152.408**
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (ml/ h)=	**0,500**	**C) COSTO HORARIO: (A+B)**		**174.408**
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				**348.816**
E) MATERIALES	**UNIDAD**	**CONSUMO**	**Costo Unitario Gs**	**Costo Total Gs.**
Cantonera metálica	m	2,100	475.253	998.032
Sellador de juntas de poliuretano	mlts	1,68	60.136	101.029
Hormigón fck 350	m3	0,12	597.875	71.745
Encofrado	mlts	2,00	24.000	48.000
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	**1.218.806**
F) TRANSPORTE	**DMT KM**	**CONSUMO**	**Costo Unitario Gs**	**Costo Total Gs.**
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	**-**
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		**(Gs/ml)**		**1.567.622**
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/ml)		**168.093**
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/ml)		**156.763**
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/ml)		**1.892.478**
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/ml)		**189.248**
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		**(Gs/ml)**		**2.081.726**
OBSERVACIÓN:				

Ing. Roberto Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Luis Fernando
Director de Obra
DGPE - MOPC

151 (ciento cincuenta y uno)

Formulario de Composición de Precios Unitarios				
Fecha: 01 de febrero de 2023				
OFERENTE: TECNOEDIL S.A				
MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS				
Vereda con hormigón impreso			**UNIDAD:**	**m2**
A) EQUIPO A UTILIZAR	**MODELO DE EQUIPO**	**HORAS DE C/ EQUIPO**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Herramientas menores		1,00	22.000	22.000
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	**22.000**
B) MANO DE OBRA	**CANTIDAD TRABAJADORES**	**HORAS DE C/ TRABAJADOR**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Capataz	1	0,29	41.000	11.890
Oficial	1	0,87	35.685	31.046
Ayudante	1	2,61	17.750	46.328
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	**89.263**
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (m2/ h)=	**1,019**	**C) COSTO HORARIO: (A+B)**		**111.263**
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				**109.188**
E) MATERIALES	**UNIDAD**	**CONSUMO**	**Costo Unitario Gs**	**Costo Total Gs.**
Suelo (canon) 1	m3	0,370	5.000	1.850
Piedra Triturada en General 1	tn	0,20	34.000	6.800
Arena Lavada	m3	0,15	17.045	2.557
Hormigón fck 210 (kg/cm2)	m3	0,10	515.790	51.579
Plantilla con diseño	m2	1,00	70.000	70.000
Tratamiento superficial siliconado	m2	-	25.000	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	**132.786**
F) TRANSPORTE	**DMT KM**	**CONSUMO**	**Costo Unitario Gs**	**Costo Total Gs.**
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	**-**
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		**(Gs/m2)**		**241.974**
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/m2)		**25.946**
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/m2)		**24.197**
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/m2)		**292.117**
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/m2)		**29.212**
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		**(Gs/m2)**		**321.329**
OBSERVACIÓN:				

Ing. Rolando Ríos Tombaly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Supervisor de Obra
MOPC

150 (ciento cincuenta)

Formulario de Composición de Precios Unitarios				
Fecha: 08 de marzo de 2023				
OFERENTE: TECNOEDIL S.A				
MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS				
Amortiguador de Impacto			UNIDAD:	un
A) EQUIPO A UTILIZAR	MODELO DE EQUIPO	HORAS DE C/ EQUIPO	Costo Gs.	Costo Total Gs.
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	-
B) MANO DE OBRA	CANTIDAD TRABAJADORES	HORAS DE C/ TRABAJADOR	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Capataz	0,5	3,00	41.000	61.500
Oficial	1	5,00	36.350	181.750
Ayudante	3	5,00	17.750	266.250
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	509.500
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (un/ h)=	1,000	C) COSTO HORARIO: (A+B)		509.500
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				509.500
E) MATERIALES	UNIDAD	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
Amortiguador de Impacto	un	1,000	145.000.000	145.000.000
				-
				-
				-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	145.000.000
F) TRANSPORTE	DMT KM	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	-
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		(Gs/un)		145.509.500
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/un)		15.602.650
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/un)		14.550.993
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/un)		175.663.143
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/un)		17.566.314
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		(Gs/un)		193.229.457
OBSERVACIÓN:				

Ing. Luis [illegible]
Supervisor de Obra
UOPC - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

149 (ciento cuarenta y nueve)

Formulario de Composición de Precios Unitarios				
Fecha: 18 de enero de 2023				
OFERENTE: TECNOEDIL S.A				
MEJORAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS AMÉRICO PICCO, ACCESO SUR Y AVELINO MARTINEZ (3 BOCAS) Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES ALTERNATIVAS				
Pintura hidrófuga color gris			UNIDAD:	m^2
A) EQUIPO A UTILIZAR	MODELO DE EQUIPO	HORAS DE C/ EQUIPO	Costo Gs.	Costo Total Gs.
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			A) TOTAL	-
B) MANO DE OBRA	CANTIDAD TRABAJADORES	HORAS DE C/ TRABAJADOR	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Oficial	1	1,80	35.685	64.233
Ayudante	3	1,22	17.925	21.869
			-	-
			-	-
			-	-
			B) TOTAL	86.102
(C) PRODUCCIÓN DE EQUIPO p/h - (m/ h)=	4,000	C) COSTO HORARIO: (A+B)		86.102
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCIÓN: (A+B) / (C) = (D)				21.525
E) MATERIALES	UNIDAD	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
Pintura hidrófuga color gris	lts	0,200	23.767	4.753
Sellador	lts	0,200	14.141	2.828
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			-	-
			E) TOTAL	7.582
F) TRANSPORTE	DMT KM	CONSUMO	Costo Unitario Gs	Costo Total Gs.
	-	-	-	-
	-		-	-
	-		-	-
	-		-	-
			F) TOTAL	-
COSTO DIRECTO TOTAL: CD: [D + E + F]		(Gs/m)		29.107
GASTOS GENERALES [% S/(CDT)] (GG)		(Gs/m)		3.121
BENEFICIOS E IMPUESTOS [% S/ (CDT)] (Bel)		(Gs/m)		2.911
COSTO UNITARIO: [CDT + G. G. + Bel] (CU)		(Gs/m)		35.139
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (i.v.a.)		(Gs/m)		3.514
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]		(Gs/m)		38.653
OBSERVACIÓN:				

Ing. Luis Espinola
Jefe de Obra
MUVE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

148 (ciento cuarenta y ocho

ANEXO 5

Especificaciones Técnicas

147 (ciento cuarenta y siete)

MURO DE PIEDRA BRUTA
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. DESCRIPCION Y ALCANCE

El muro de piedra bruta consistirá de la masa de hormigón simple a la que se incorporan piedras cero uniformemente distribuida en su seno. El hormigón es la mezcla de cemento Portland, agregado fino, y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada. Algunas características que deben tener: Las piedras deben ser sanas no intemperizadas; Sin grietas; Aproximadamente 60% de Concreto Simple.

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3. MATERIALES

El muro de piedra bruta consiste en el hormigón simple, constituido por cemento portland tipo I, arena lavada y agua, con la colocación de piedra cero.

4. PROCESO DE EJECUCIÓN

Fases de ejecución
Localizar el muro, su ancho y su profundidad.

1. Verificar que el fondo este nivelado, libre de basuras y de restos de tierra suelta, para luego colocar el encofrado.
2. Limpiar y mojar con agua limpia las piedras antes de ser colocadas para evitar que estas absorban el hormigón.
3. Colocar una capa 5 a 10 cm de espesor de hormigón simple o solado para evitar que la piedra quede asentada directamente sobre el suelo, también comúnmente llamado hormigón de limpieza.
4. Colocar una primera capa de piedra cuidadosamente de preferencia a mano, sin dejarlas caer o tirarla, para no causar daño a la formaleta, dando lugar a la penetración del hormigón en todos los espacios.
5. Sobre la piedra se vacía el hormigón y se chuza con varilla para llenar todos los espacios.
6. Buscando una trabazón con la primera capa, se coloca piedra sobre el hormigón. Continuar así hasta llegar al nivel requerido o corona del muro.
7. Tensar hilos con el nivel señalado y con palustre se nivela la corona del muro.
8. Se debe trazar el eje sobre la corona cimbreando el hilo tensado y dejar su marca sobre el hormigón fresco.

Consideraciones para la ejecución:

En la ejecución de este muro se deben tener en cuentas las siguientes consideraciones:

- La compactación del terreno debe ser óptima y nivelada para evitar asentamientos perjudiciales en el muro.

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEBIL S.A.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
UEPE - MOPC

- La colocación de la piedra de manera cuidadosa, sin dejarla caer de golpe en la mezcla de hormigón simple, ya que perjudicaría su homogeneidad.
- La piedra debe ser humedecida antes de ser colocadas para evitar que absorba el agua que contiene el hormigón y debilite la estructura.
- El vertido del hormigón ciclópeo debe ser cuidadoso en todo momento.
-

Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá en todo momento durante la ejecución de las obras tener presente las normas de seguridad y manejo del tránsito de vehículos y peatones en las cercanías del sitio de implantación de los muros, dotando de la señalización preventiva suficiente y en condiciones.

Limpieza final
Una vez terminada las obras y antes de la recepción provisoria, el contratista realizará la limpieza de carácter general, que incluye las partes del terreno que fueron afectadas en las obras, incluyendo el retiro de todos los materiales sobrantes, enseres, maquinarias u otros elementos que hubieran sido utilizados en la construcción.

5. MEDICION
La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de muro de de piedra bruta de espesor 40 cm, incluyendo el hormigón vertido y las piedras cero colocadas.

6. FORMA DE PAGO

El pago que será por metro cúbico según el precio unitario, incluyendo materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las excavaciones necesarias, la preparación de la base de apoyo, el suministro y colocación de todos los materiales, los moldes, las juntas, terminaciones, curado, desmolde, manejo del tránsito y otras actividades y trabajos necesarios para cumplir con lo especificado.

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
CONOEDIL S.A.

Ing. Civil
Supervisor de Obra
MOPC

145 (ciento cuarenta y cinco

BANCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Descripción

Esta Sección se refiere a la confección, transporte, colocación, curado y control de los hormigones previstos en el Proyecto, sean estos simples o armados, para la fabricación de los bancos prefabricados de Hormigon.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos cuando se los requiera, y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.

El trabajo comprende asimismo: todos los encofrados que sean necesarios para las piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Supervisión, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.
b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.
c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.
d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de inicio de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.
e) La aprobación por parte de la Fiscalización, de los materiales, dosificaciones del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

Ing. Rolando Ríos Tomeboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
UCPE - MOPC

2. Preservación del medio ambiente:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- Los materiales de desecho provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua
- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcciones en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.
- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
    a. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
    b. En las proximidades de poblados o asentamientos.

3. Materiales para hormigón

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

Cemento Portland

a) El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización. Deberá cumplir con las especificaciones de las Normas Paraguayas respectivas. Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDI S.A.

Ing. Luis ...
Supervisor de Obra
MOPC

143 (ciento cuarenta y tres)

especificaciones. En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas.

b) El cemento deberá ser del tipo cemento Portland tipo I o tipo PZ que cumpla con las exigencias de estas Especificaciones.

c) En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

Agregado Fino

a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas.

El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.

Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

b) Granulometría

El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tabla 1.- Curvas granulométricas pasa Agregado fino del Hormigón.

Tamices de mallas cuadradas	% máximo que pasa, acumulado, en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8")	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3, l.

Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los

Ing. Rolando Tafos Tombolty
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Civil
Supervisor de Obra
MOPC

materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

Agregado Grueso

a) El árido grueso estará constituido por piedra triturada basáltica.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además, no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.075 mm (No. 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

b) Granulometría

Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

Tabla 2.- Curvas granulométricas pasa Agregado Grueso del Hormigón.

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	63.0 mm	50.0 mm	37.5 mm	25.0 mm
50 a 4.75	100	95 a 100	-	35 a 70
37.5 a 4.75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 1 9,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm
50 a 4.75	-	10 a 30	-	0 a 5
37.5 a 4.75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

Ing. Luis Espinosa
Supervisor de Obra
INDE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

141 (ciento cuarenta y uno)

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

a) Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

b) Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

a) El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
b) Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.

c) Estructuras de hormigón simples
   - Cloruros: Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)

Ing. Luis Espinosa
Fiscalizador de Obra
UGDE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

- Sulfatos: Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

d) Estructuras de hormigón armado convencional
- Cloruros: Máx. 500 partes por millón (0,5 g / litro)
- Sulfatos: Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por unas mezclas rigurosamente agitadas, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

e) El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

Almacenamiento de los materiales

a) Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipulación y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

b) El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.

c) Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera. Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior. Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento. Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

Aditivos

Los distintos tipos de aditivos deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Técnicas correspondientes. Aun cuando la Fiscalización apruebe el uso de un determinado aditivo para ser incorporado al hormigón, la responsabilidad de su empleo permanecerá en el Contratista.

a) <u>Aditivos Incorporadores de aire y Aditivos químicos</u>

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón y todo lo dispuesto en la Norma AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M194 (ASTM C 494).

Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

b) Aditivos minerales.
El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la Norma AASHTO M 295 (ASTM C 618).

Encofrados

a) Tipos de moldes
Los moldes podrán ser de madera, acero y otro material o combinaciones de ellos que garanticen un comportamiento adecuado. Se podrán forrar con madera terciada tanto los moldes de madera como los metálicos. Por el contrario, no se permitirá el uso de láminas o planchas metálicas para forrar madera.

Sólo deberán utilizarse maderas de clase y calidad adecuadas y cuyo tratamiento o recubrimiento no produzcan ataques químicos o cambios de colores en las superficies del hormigón.

Las planchas metálicas que queden en contacto con el hormigón deberán tener una superficie perfectamente lisa, libre de abolladuras, dobladuras y otras imperfecciones que produzcan irregularidades fuera de las tolerancias especificadas. Las cabezas de los pernos y remaches deberán ser avellanadas.

Cuando la superficie del hormigón especifique con Terminación Corriente, el molde que se use en su confección se podrá fabricar de cualquier material resistente y que impida la fuga de mortero al vibrar el hormigón. Cuando la superficie del hormigón se especifique con Terminación Especial, el molde a emplear en su confección se deberá fabricar con madera terciada o planchas metálicas.

b) Sujeciones para los moldes
Los elementos de sujeción de los moldes se deberán diseñar de modo que ningún elemento metálico quede embebido en el hormigón a menos de 25mm de la superficie. Los separadores para materializar el recubrimiento de las armaduras deberán ser de mortero.

c) Desmoldeantes
A todos los moldes se les deberá aplicar, en la cara que quedará en contacto con el hormigón, un compuesto que impida la adherencia entre ellos. Este desmoldante podrá consistir en un

Ing. Rolando Ríos Tombolytto
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. [illegible]
Supervisor de Obra
DGOP - MOPC

aceite mineral u otro compuesto aprobado, que no manche la superficie y cuyo efecto no impida la adherencia futura del hormigón con revoques u otros hormigones.

4. Características de los hormigones

General:
El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites de 4 a 8 cm.

Tipos de hormigón:
Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días de acuerdo la siguiente relación:

- Hormigón de fck = 10 MPa = 100 Kg/cm^2 → (C-10)
- Hormigón de fck = 11 MPa = 110 Kg/cm^2 → (C-11)
- Hormigón de fck = 15 MPa = 150 Kg/cm^2 → (C.15)
- Hormigón de fck = 21 MPa = 210 Kg/cm^2 → (C-21)
- Hormigón de fck = 25 MPa = 250 Kg/cm^2 → (C-25)
- Hormigón de fck = 28 MPa = 280 Kg/cm^2 → (C-28)
- Hormigón de fck = 30 MPa = 300 Kg/cm^2 → (C-30)
- Hormigón de fck = 35 MPa = 350 Kg/cm^2 → (C-35)
- Hormigón de fck = 42 MPa = 420 Kg/cm^2 → (C-42)

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNODIL S.A.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las

137 (ciento treinta y siete)

resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

5. Procedimientos de Trabajo

Equipos

El Contratista dispondrá de los equipos y demás elementos necesarios para la obtención de los áridos como asimismo para la confección, colocación y terminación del hormigón. Dichos equipos, incluso los de transporte, estarán en buenas condiciones de funcionamiento y tendrán una capacidad adecuada para llevar a cabo las obras sin interrupciones.

Antes de iniciar la fabricación del hormigón, la planta será sometida a una prueba de uniformidad.

Dosificación

La dosificación del hormigón consistirá en combinar, en proporciones definidas, los diferentes áridos individuales, el cemento, el agua y eventualmente los aditivos, de modo de obtener un hormigón que cumpla con la resistencia, docilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas.

Una vez que se haya producido a lo menos el 30% de los áridos a emplear y hasta 15días antes de las faenas de hormigonado, el Contratista entregará a la Supervision la dosificación propuesta para ser visada por el Laboratorio.

En dicha dosificación se establecerá la banda de trabajo de acuerdo a las tolerancias señaladas en la siguiente tabla:

Tabla 3.- Tolerancias en la Banda de trabajo de Dosificación para fabricación del hormigón.

TOLERANCIAS EN LA BANDA DE TRABAJO	
Sobre Tamiz de 5mm (Nº 4) inclusive;	±5%
En tamices de 2,5mm (Nº 8), 1.25 mm (Nº 16) y 0,63 mm (Nº 30);	±4%
En Tamiz de 0,315mm (Nº 50); y	±3%
En Tamiz de 0,16mm (Nº 100):	±2%

Mientras no se cambie la dosificación, la banda de trabajo establecida se cumplirá íntegramente.

Los hormigones serán clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días según la Norma AASHTO T2 (ASTM C39) y de acuerdo a la siguiente Tabla.

Tabla 4.- Clasificación del hormigón en función de su Resistencia.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (28 días)

Ing. Rolando Río Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Luis
Supervisor de Obra
DGC - MOPC

136 (ciento treinta y seis)

CLASE DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (Kg/cm²)
C-10	10	100
C-11	11	110
C-15	15	150
C-21	21	210
C-25	25	250
C-28	28	280
C-30	30	300
C-35	35	350
C-42	42	420

Salvo que el Proyecto especifique otra fracción defectuosa, se entenderá que estas resistencias especificadas consideran una equivalente al 10%.

El hormigonado solo se podrá iniciar una vez que se haya aprobado la dosificación propuesta. La dosificación aprobada no podrá ser modificada. Sin embargo, el Contratista podrá presentar otra dosificación, la cual deberá ser revisada en los mismos términos que la anterior.

Acopios

a) Acopio de los Agregados.

El acopio de los agregados para hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación. El acopio de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de las pilas de almacenamiento.

Los agregados gruesos podrán ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

b) Almacenamiento del Cemento.

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente o contenga terrones o cemento aglutinado deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.

Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

Elaboración

La elaboración del hormigón de elementos estructurales o con requerimientos mínimos de resistencia se ser hará en una planta central de elaboración.

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

La producción de hormigón pre-mezclado deberá satisfacer los requerimientos de la Norma AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los requerimientos de esta Especificación. La producción del hormigón con hormigoneras fijas deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los correspondientes a este Artículo.

Transporte

El transporte del hormigón se deberá efectuar en el lapso y con los equipos y procedimientos adecuados para mantener las características y homogeneidad que se obtuvo en el proceso de mezclado.

El hormigón podrá ser transportado en camiones agitadores o del tipo tolva. La tolva deberá ser metálica, lisa, estanca y no absorbente. El hormigón transportado deberá proteger adecuadamente de la influencia del clima, en especial de la lluvia y el viento, y además cuando la temperatura ambiental supere los 30º C.

En caso de usarse camiones tolvas, el hormigón deberá ser transportado desde la planta mezcladora a su lugar de colocación definitivo, en un plazo menor que 30 minutos. Sin embargo, la Fiscalización podrá aceptar un plazo mayor, siempre que el hormigón mantenga la docilidad especifica sin agregar más agua, ya sea mediante empleo de aditivos u otros métodos existentes previamente comprobados, y que las condiciones ambientales sean favorables.

El Contratista deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para el manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

Colocación:

a) <u>Antes de colocar el hormigón se deberá:</u>

- Limpiar y mojar cuidadosamente el sitio de colocación, eliminando los elementos sueltos, los restos de lechada de cemento y otros;
- Verificar la impermeabilidad de dicho sitio para evitar pérdidas por absorción del moldaje;
- Aplicar desmoldantes, cuando sea necesario, que recubran uniformemente y sin exceso toda la superficie del moldaje, evitando contaminar las armaduras, los elementos embebidos y el hormigón ya colocado
- Preparar correctamente las juntas de hormigonado.

b) <u>Aspectos generales para su colocación:</u>

El hormigón deberá ser manipulado, colocado, y consolidado por métodos que no deberán causar segregación de la mezcla, obteniendo un hormigón homogéneo y denso, el cual deberá estar exento de oquedades y "nidos de abeja". Los métodos empleados no deberán causar el

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

desplazamiento o deformaciones de la armadura u otros elementos que tengan que ir embebidos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes del inicio del fraguado y en ningún caso una hora y media después de haber agregado cemento a la mezcla. No se permitirá renovar el hormigón mediante la adición de agua a la mezcla. La colocación del hormigón se deberá efectuar con los equipos adecuados y mediante los procedimientos necesarios para mantener la homogeneidad del hormigón y asegurar la continuidad o monolitismo de los elementos estructurales. Asimismo, se deberán mantener las dimensiones y la forma geométrica de los elementos a hormigonar.

El hormigón no deberá ser colocado antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado los encofrados, todos los materiales embebidos y, para elementos de fundación, el terreno de apoyo. Antes del inicio del hormigonado, morteros de hormigonados anteriores, escombros, y materiales extraños deberán ser removidos de los encofrados y armaduras. Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual, ellos deberían ser removidos.

El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua sin interrupción entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.

Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpida, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado aprobado, la secuencia de hormigonado deberá respetar dicho plan. Salvo se permita específicamente de otra forma en dicho plan de hormigonado, los requerimientos de los siguientes párrafos deberán ser aplicados.

El hormigón para columnas, infraestructuras y paredes de alcantarillas, y otros elementos verticales similares, deberá ser colocado y permitido que fragüe y asiente por un período de tiempo antes de que el hormigón del componente horizontal del nudo, tales como cabezales, losas o bases, sea colocado. Tal período deberá ser adecuado para permitir que se complete el asentamiento debido a la pérdida del agua de exudación y no deberá ser menor que 12 horas para elementos verticales de altura mayores que 4,5 m y no menor que 30 minutos para elementos por encima de 1,5 m pero no mayor que 4,5 m de altura. Cuando son montados sobre dichos elementos verticales collares de fricción o ménsulas de cimbra, salvo se apruebe

Ing. Rolando Ríos Tornocly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

de otra forma, el elemento vertical deberá haber estado en el lugar por lo menos 7 días y deberá haber alcanzado la resistencia especificada antes de que las cargas de los elementos horizontales fueren aplicadas.

c) Condiciones Climáticas:

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.

La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera. La colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.

En el caso de lluvia, la colocación del hormigón no deberá ser iniciada o deberá ser suspendida a menos que se disponga de protecciones adecuadas para preservar de daños la superficie del mortero o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

d) Vertido

El hormigón se deberá colocar en capas horizontales de un espesor no mayor de 60 cm, cuidando que:

- Al colocar una capa, el hormigón subyacente o contiguo esté aún fresco;
- Durante el vaciado se evite segregaciones por escurrimiento; y
- Cada capa pueda ser compactada en toda su altura con el equipo en uso. Cuando se usen vibradores de inmersión, la capa deberá tener una altura inferior a la longitud del vibrador.

La altura de caída libre del hormigón, medido desde el punto de vaciado hasta el lugar de depósito definitivo, deberá ser la menor posible. En el caso de estructuras verticales (muros, pilares, etc.), esta altura no deberá sobrepasar los valores indicados en la tabla siguiente según el asentamiento de cono

Tabla 5.- Curvas granulométricas pasa Agregado Grueso del Hormigón.

ASENTAMIENTO DE CONO (cm)	ALTURA MAXIMA (m)
Inferior a 4	2,0
De 4 a 10	2,5
Superior a 10	2,0

Ing. Rolando Ríos Tonkaly
Representante Legal
TECNOEDIL C.A.

No obstante a lo anterior, se podrá aceptar una mayor altura de caída siempre que se remezcle manualmente el hormigón, si se trata de estructura abierta y cuando se empleen tuberías introducidas hasta el fondo de la estructura a hormigonar, las que deberán tener un diámetro mayor que 4 veces el tamaño máximo nominal del árido y no menor que 15 cm.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
UCSE - MOPC

En el caso de elementos estructurales con fondos inclinados, el llenado se deberá iniciar desde el punto más bajo formando capas horizontales. El vaciado de carretillas, volquetes u otros equipos similares de transporte, se deberá efectuar en el sentido contrario al avance del hormigonado.

Si fuera necesario ayudar al paso del hormigón a través de las armaduras, se deberá usar solamente una barra de acero terminada en arco o en espátula, evitando golpear los áridos gruesos o desplazar las armaduras.

Curado:

a) <u>generalidades</u>

La protección y curado del hormigón deberá efectuarse durante el periodo inicial de endurecimiento con los procedimientos y los materiales adecuados para:

- mantener el hormigón en un ambiente saturado evitando la pérdida del agua del hormigón;
- evitar cambios bruscos de la temperatura del hormigón; y
- preservar el hormigón de acciones externas como vientos, lluvias, cargas y otros.

En casos corrientes de hormigonado, la protección y curado deberá iniciarse inmediatamente después de efectuada la operación de terminación de la superficies expuestas. Los materiales para iniciar la protección y curado se podrán elegir entre los siguientes:

- Compuestos formadores de membrana de curados;
- Neblina de vapor;
- Lloviznas tenues de agua;
- Telas o tejidos absorbente que se mantienen continuamente húmedos; y
- cualquier material que retenga la humedad sin dañar la superficie del hormigón.

A las 24 horas de aplicación de algunos de los materiales señalados, se deberá continuar la protección y curado del hormigón parcialmente endurecido, prosiguiendo con el material inicial o bien reemplazándolo por algunos de los procedimientos siguientes:

- Riegos permanentes;
- Diques con agua;
- Estanques y piscinas;
- Cámaras de vapor; y
- Arena u otros recubrimientos similares que se mantienen continuamente húmedos.

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

El periodo de protección y curado será como mínimo de siete días para hormigón con cemento de grado corriente y de cuatro días con cemento de grado alta resistencia.

En ningún caso durante el periodo de curado, el hormigón deberá sufrir carga, impactos, vibraciones, tránsito de personas, equipos, materiales y otros, que puedan dañar el hormigón o el material del curado.

b) <u>Desmolde y descimbre</u>

En casos corrientes de hormigonado, los plazos de desmolde y descimbre deberán ser mayores o iguales que los indicados en la Tabla siguiente.

Tabla 6.- Plazos mínimos de desmolde y descimbre en casos corrientes.

Moldajes	CEMENTO GRADO	
	Corriente	**Alta resistencia**
Elementos no solicitados por cargas externas	2 días	1 día
Elementos solicitados por cargas externas	5 días	3 días

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

En casos especiales de hormigonado, cuando la temperatura ambiente sea mayor que 5ºC, los plazos mínimos indicados en la Tabla se deberán empezar a contar una vez finalizados los plazos de protección, señalados para protección y curado en tiempo frío. No obstante, los plazos de descimbre se podrán disminuir cuando:

- La resistencia de probetas especiales, curadas en las condiciones de la Obra, haya alcanzado la resistencia especificada fc cuando la estructura deba soportar cargas de inmediato, o se tenga un porcentaje del 50% de fc cuando solo sea para efectuar operaciones que no produzcan cargas;
- Si disponga de un reapuntalado planificado, en tal forma que no existan áreas críticas sin un soporte adecuado;
- El desmolde se haga sin producir deterioros en el hormigón; y
- La autorice la Fiscalización, previa presentación del Contratista, de un estudio que avale el menor plazo.

a) <u>Vibrado</u>

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.

La vibración deberá ser interna a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.

Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4500 impulsos por minuto.

El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados. El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva disponible inmediatamente en caso de desperfectos.

Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de las armaduras y de piezas fijas embebidas y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación

Ing. Luis [illegible] Obra
Supervisor MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La vibración no deberá ser aplicada directamente a la armadura, a secciones o camadas de hormigón las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.

Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento epóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.

La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores. Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrá ser consolidado mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

Juntas de Construcción

Las juntas de construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuere indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

a) <u>Adherencia.</u>

Salvo se disponga de otra forma en los planos, juntas horizontales podrán ser realizadas sin llaves y juntas verticales deberán ser construidas con llaves de corte. Las superficies del hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratasadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Deberán ser empleados chorro abrasivo u otros métodos aprobados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos. Toda

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Ing. Luis Espinosa
Supervisor de Obra
UEPE - MOPC

junta de construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada a secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

b) Adherencia y Barras de Trabazón con Estructuras Existentes.

Cuando un hormigón nuevo es mostrado en los planos para unir con estructuras existentes de hormigón, la estructura existente deberá ser limpiada y lavada con chorro de agua como se especificó más arriba. Cuando los planos muestran barras a ser inyectadas en los orificios perforados en el hormigón existente en tales juntas de construcción, los orificios deberán ser perforados por métodos que no fracturen o dañen el hormigón adyacente a las perforaciones. Los diámetros de las perforaciones deberán ser 6mm más grande que el diámetro nominal de la barra de unión salvo se indique de otro modo en los planos. La inyección se hará con una pasta pura de cemento Portland y agua. El contenido de agua no deberá superar los 20 litros por cada 50kg de cemento. Renovación de la lechada mediante la adición de agua no será permitida. Inmediatamente antes de la colocación de las barras, las perforaciones deberán ser limpiadas de polvo y otros materiales deletéreos, saturadas adecuadamente con agua, retirando el agua libre y secadas hasta una condición seca de superficie saturada. Se deberá colocar mortero de inyección en las perforaciones para que no se produzcan vacíos después que las barras fueren insertadas. El mortero de inyección deberá ser curado por un período de por lo menos 3 días o hasta que la barra esté encajada en el hormigón.

Cuando está especificado o aprobado por la Fiscalización, epoxy podrá ser empleado en lugar del mortero de inyección de cemento Portland para la adherencia de la barra en el hormigón existente. Cuando sea empleado epoxy, deberá ser mezclado y colocado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

c) Encofrados en las Juntas de Construcción.

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón previamente colocado, los mismos deberán ser reatados antes de la colocación del nuevo hormigón. Los bordes de todas las juntas que estarán expuestos a la vista deberán ser prolijamente formados mediante listones de madera, u otro modo de terminación cuidadosa, conforme a las líneas y niveles establecidos.

Terminaciones.

Las superficies de hormigón deberán terminarse ajustándose a uno de los dos tipos de terminación que se indican más adelante, o lo que estipule el Proyecto.

Las cavidades dejadas en el hormigón durante el proceso de construcción (fijación de andamios, moldaje, pasarelas provisorias y otros) deberán ser restauradas según las técnicas corrientes: escariado de superficies, limpiezas, puente de adherencia y llenado con mortero u hormigón de gravilla. La mezcla de relleno deberá tener una resistencia igual o superior a la del elemento y una retracción hidráulica mínima.

Toda discontinuidad de la masa de hormigón, como nidos de piedra, fisuras y, especialmente, juntas de hormigonado mal tratadas que pudieran afectar la duración y funcionamiento de la estructura, deberán ser restauradas, reforzadas o repuestas por cuenta y cargo del Contratista y a plena satisfacción de la Fiscalización.

Ing. Luis Espinoza Supervisor de Obra UEPE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tombolp Representante Legal TECNOSDIL S.A.

En caso de que los daños no puedan ser reparados y, a juicio de la Fiscalización, comprometan la estabilidad y duración de la Obra, la estructura deberá ser demolida y repuesta a cargo del Contratista.

a) Terminación Corriente.
En este tipo de terminación se aceptarán protuberancias o depresiones superficiales de hasta 15 mm, respecto a la superficie proyectada.

Salvo indicación contraria en el Proyecto, se aceptará terminación corriente en todas las superficies que quedarán enterradas o tapadas con rellenos o terraplenes y la parte de la cara superior de las alcantarillas que no sean visibles desde el camino.

b) Terminación Especial.
En este tipo de terminación no se aceptarán protuberancias o depresiones superficiales mayores que 5mm, respecto a la superficie proyectada.

Si los requisitos estipulados no se logran totalmente con el encofrado usado en la Obra, las superficies que falta deberá ser tratada mediante arenado a presión u otro procedimiento de abrasión que permitan cumplir las exigencias de suavidad, lisura, textura y color. Las formas deberán respetar los espesores mínimos del recubrimiento de hormigón sobre las armaduras establecidas en el Proyecto.

Salvo indicación contraria en el Proyecto, se deberá dar Terminación Especial a todas las superficies sobre el nivel del terreno y hasta 0,30 m. bajo él.

6. Control de calidad del hormigón

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la AASHTO o ASTM:

- Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172).
- Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: AASHTO T 121 (ASTM C 138).
- Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27.
- Asentamiento del Hormigón de Cemento Portland: AASHTO 119 (ASTM C-143).
- Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231).
- Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128).
- Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127).
- Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192).
- Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31).

Ing. Luis [illegible] Supervisor de Obra UCSE - MOPC

Ing. Roberto Dios Tombely
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

- Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos: AASHTO T 22 (ASTM C 39).

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para la Fiscalización) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

a) <u>Evaluación de la Resistencia del Hormigón.</u>

Los ensayos de resistencia deberán constar de la resistencia promedio de dos cuerpos de prueba cilíndricos, para ensayos de resistencia a la compresión, elaborados con el material procedente de una sola amasada de hormigón seleccionada al azar, excepto que, si cualquier cilindro mostrara evidencia de un muestreo, moldeo o ensayo impropio, dicho cilindro deberá ser descartado y el ensayo de resistencia constará de la resistencia del cilindro restante.

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la AASHTO T 23 y ensayados a la edad de 28 días. Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón deberán ser tomadas no menos que una vez al día ni menos que una vez por cada 115 m^3 de hormigón o una vez por cada hormigonado importante.

Cualquier hormigón representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 N/mm^2 será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá a menos que:

- El Contratista, a su expensa, obtenga y someta evidencia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de AASHTO T 24 (ASTM C42) o,

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
IESS - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIFICA S.A.

- La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar al MOPC por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulte menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm² o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm², el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

b) Otros controles sobre el Hormigón.

Durante la ejecución de la faena de hormigonado deberán practicarse los siguientes controles del hormigón fresco, con las frecuencias mínimas que se indican en la Tabla siguiente.

Tabla 7.- Controles sobre el Hormigón.

Ensayo	**Volumen de hormigón y frecuencia de ensayos**				
	<500 m³	**≥500 m³**			
	RESISTENCIA ESPECIFICADA, fc, MPa				
	<15	**≥15**	**<15**	**15-30**	**>30**
Docilidad(diaria)	1	1	2	3	3
Densidad y rendimiento (mínima)	1	1	1 cada		
			400 m³	300 m³	200 m³
Contenido de aire (1) (mínima)	--	2	1 cada		
			-	75 m³	50 m³
Uniformidad (mínima)	1		1 cada 500 m³		

(1): El ensayo de contenido de aire es obligatorio cuando se empleen aditivos incorporadores de aire.

El moldeo de probetas de hormigón fresco se regirá según lo dispuesto en la Norma AASHTO, debiéndose tomar al menos una muestra por cada jornada de trabajo, con un mínimo de tres por cada lote a evaluar. Cada muestra deberá estar compuesta al menos por seis probetas. De las seis probetas gemelas, tres se ensayarán a los 7 días y tres a los 28 días.

Las frecuencias indicadas en la Tabla anterior corresponden a las mínimas que deberá adoptar el Contratista para llevar el control de la Obra. La Fiscalización hará muestreos para verificar y validad esta información y para efectos receptivos, por lo que tendrá que tomar muestras sólo para ensayar a la edad de 28 días.

Los resultados del Contratista de los ensayos a la edad de 28 días podrán emplearse para efectos receptivos, si la Fiscalización valida estos resultados y si además el nivel de control de ensayo es calificado al menos de aceptable.

Ing. Luis [illegible] Obra
Supervisor
DGPC - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOBDIL S.A.

7. Método de medición

La forma de pago para bancos de hormigón prefabricados será por unidad (un) colocada en la obra y aceptada por la Supervisión.

8. Forma de pago

La forma de pago será ´por precio unitario de banco de hormigo prefabricado.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
UEPP-MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIFICA S.A.

124 Cuarto veintiocho

TECNOEDIL S.A.
CONSTRUCTORA
www.tecnoedil.com.py

JUNTAS CONSTRUCTIVA SOBRE LOSA ALIVIANADA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos comprendidos en esta sección consisten en la provisión y colocación de elementos elastoméricos para protección de las aristas de las estructuras y con objeto de una adecuada junta de dilatación del puente, en los lugares y d las formas, dimensiones, calidad, niveles y pendientes señalados en los planos del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El contratista deberá considerar el suministro de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte a cualquier distancia, etc., así como todas las operaciones y actividades, incluyendo imprevistos, que sean necesarios para la total y satisfactoria terminación de los trabajos descriptos y especificados.

Estas juntas se sellan con material poliuretánico monocomponente de altas prestaciones.

La colocación de las juntas constructivas deberá ser cuidadosa tanto en cuanto a niveles como en su perfecto afianzamiento para evitar desplazamientos.

La Fiscalización deberá recibir la colocación de las juntas y dar su aprobación.

3. MÉTODO DE MEDICIÓN

Se cuantificará por metro (m) de junta, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección requerida por el Proyecto.

4. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán

Pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago:

"Junta sobre losa alivianada"

Ing. Luis [illegible]
Supervisor de Obra
[illegible] - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

123 (ciento veintitre

HORMIGÓN IMPRESO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Descripción

En los lugares indicados en el proyecto como veredas, construidas sobre el terreno, lugares de dársenas para parada de ómnibus, isletas, interiores de rotonda y/u ordenados por la fiscalización, se ejecutarán losas de hormigón clase C-21, que tendrán las secciones y longitudes previstos en los planos o según indique la fiscalización, elaborados conforme a los requisitos establecidos en la Sección Hormigón Estructural.

2. Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

3. Materiales

El hormigón a emplear será del tipo clase C21 (f_{ck}=210 Kg/cm^2=21 MPa) y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección Hormigón Estructural.

El espesor de la losa será de 10 cm.

4. Ejecución de Losas

Primeramente, se realizará la excavación y retiro del material sobrante. Posteriormente se realizará la compactación del suelo y colocación de una capa de base granular (CBR≥60%) de 8 cm de espesor.

El hormigonado de la acera de hormigón impreso será de la clase especificada más arriba. La consolidación del hormigón deberá realizarse mediante vibración u otros métodos aceptables a la fiscalización. La construcción de las losas será del tipo prefabricada según módulos indicado para losa tapa de canales o cargada in situ, en cuyo caso las juntas de hormigón serán cada 2 m, posterior al inicio del fraguado y antes de que este proceso termine, se aplicará una plantilla con diseño previamente aprobada por la Fiscalización, esta aplicación se ejecuta ejerciendo presión sobre la misma hasta dar la apariencia deseada a la superficie del hormigón, utilizando un polvo desencofrante para evitar adherencia.

El hormigón deberá ser humedecido y conservado húmedo durante siete días, o también utilizando arena o lonas, manteniéndola húmedas.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
DEPE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOEPIL S.A.

La terminación de las mismas será del tipo indicado para las losas tapas de canales de MPB, aprobados por la Fiscalización. Los equipos y personal para la terminación de las veredas deberán aprobados por la Fiscalización de forma a que tengan el acabado previsto.

5. Método de Medición

Las estructuras de hormigón se medirán en metros cuadrado ejecutados y aprobados por la fiscalización.

6. Forma de Pago

Las estructuras serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente a *Hormigón impreso*.

El precio y pago será la compensación completa por la excavación necesaria, compactación, los materiales, mano de obra, equipos, fabricación, carga, transporte y provisión de hormigones, juntas, moldes, terminación y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

Ing. Rolando Ríos Tombely
Representante Legal
TECNOSOIL S.A.

Ing. Luis Espinoza
Supervisor de Obra
MOPC

AMORTIGUADOR DE IMPACTO
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. DESCRIPCION Y ALCANCE

El amortiguador de impactos redireccional reposicionable ZM110 consiste en una estructura modular formada por cilindros telescópicos de acero capaces de absorber y disipar la energía desarrollada en caso de impacto con un vehículo. El dispositivo ha sido probado superado con éxito las pruebas especificadas por la norma europea UNI EN 1317. Se ha diseñado especialmente para la protección de obstáculos fijos, cruces de carreteras, etc.

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Supervisión antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3. MATERIALES

El amortiguador de impacto consiste en una estructura modular formada por cilindros telescópicos de acero, extremadamente compacto y resistente tanto durante la instalación, montaje, como durante el transporte y la colocación; no utilizando cadenas de anclaje ni cables tensores.

4. PROCESO DE EJECUCIÓN

En primer lugar, se procede a la marcación del sitio a ubicarse, para luego proceder a la instalación del amortiguador de impacto por mano de obra calificada. El dispositivo es totalmente resposicionable tras un impacto según las normas de ensayo de colisión EN 1317, y puede equiparse con un kit de mantenimiento (pernos de sacrificio + punta delantera) que se utilizará en caso de colisión con un vehículo para un reposicionamiento completo.

Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá en todo momento durante la ejecución de las obras tener presente las normas de seguridad y manejo del tránsito de vehículos y peatones en las cercanías del sitio, dotando de la señalización preventiva suficiente y en condiciones.

Limpieza final

Una vez terminada las obras y antes de la recepción provisoria, el contratista realizará la limpieza de carácter general, que incluye las partes del terreno que fueron afectadas en las obras, incluyendo el retiro de todos los materiales sobrantes, enseres, maquinarias u otros elementos que hubieran sido utilizados en la construcción.

5. MEDICION

La unidad de medida será por unidad de amortiguador de impacto.

Ing. Luis Espinola
Supervisor de Obra
Mopc - MOPC

6. FORMA DE PAGO

El pago que será por unidad según el precio unitario, incluyendo materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, la preparación de la base de apoyo, el suministro y colocación de todos los materiales, manejo del tránsito y otras actividades y trabajos necesarios para cumplir con lo especificado.

Ing. Rolando Rios Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

PINTURA HIDRÓFUGA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Descripción

Los trabajos se realizarán de acuerdo a las reglas del arte, debiendo todas las obras ser limpiadas perfectamente y preparadas en forma conveniente, antes de recibir las sucesivas manos de pintura.

Los defectos que pudiera presentar cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarlas, no se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas, etc.

El Contratista de Obra notificará a la Supervisión de Obra, sin excepción alguna, cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, debiéndose distinguir una mano de otra por su tono. Como regla general, salvo las excepciones que se determinarán en cada caso y por escrito, sin cuya nota no tendrá valor el trabajo realizado, se dará la última mano después que todos los gremios que entran en la construcción hayan dado fin a sus trabajos.

De todas las pinturas, colorantes, esmaltes, aguarrás, secantes, etc. el Contratista de Obra entregará muestras a la Dirección de Obra para su elección y aprobación.

Los productos que lleguen a la obra vendrán en sus envases originales, cerrados y serán comprobados por la Supervisión de Obra, quien podrá hacer efectuar, al Contratista de Obra y a costo de éste, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

Los trabajos serán confiados a obreros expertos y especializados en la preparación de pinturas y su aplicación.

2. Preservación del medio ambiente

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con este párrafo.

3. Materiales

Pintura hidrófuga

Una vez curado y secado el recubrimiento, se procederá a la aplicación de doble capa de pintura hidrófuga de color gris.

Ing. Luis Espin...
Supervisor de Obra
UTPE-MOPC

4. Métodos de construcción

Pintado de la superficie del recubrimiento

Ing. Rolando Ríos Tomaboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

Tras el curado y secado el recubrimiento, se procederá a la aplicación de doble capa de pintura hidrófuga de color gris.

5. Controles

Los controles tanto tecnológicos como geométricos deberán ceñirse a las exigencias para este tipo de actividad, debiendo el Contratista pedir autorización de la Fiscalización cada vez que realice cada una de las fases del proceso constructivo enunciado en el punto de estas Especificaciones.

6. Método de medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2) de pintura aplicadas y aprobada por la Supervisión.

7. Forma de pago

El pago que será por metro cuadrado según el precio unitario del contrato, incluyendo materiales, equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución, se realizará bajo el ítem *Pintura hidrófuga*.

Ing. Luis Espino...
Supervisor de Obra
UEPE - MOPC

Ing. Rolando Ríos Tomboly
Representante Legal
TECNOEDIL S.A.

118 (ciento dieciocho)

ANEXO 6

Planos