



**INSTITUTO NACIONAL DE AGUAS POTABLES Y
ALCANTARILLADOS
(INAPA)**

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO

**REHABILITACION DEPOSITO REGULADOR METALICO
ACUEDUCTO EL SEIBO**

PROVINCIA EL SEIBO

MARZO 2021
Santo Domingo, DN.

REQUISITOS GENERALES

ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS

En los casos no estipulados expresamente en este documento, planos y presupuestos de la obra o en el **REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA REHABILITACION DE DEPOSITOS REGULADORES METALICOS PARA ALMACENAR AGUA POTABLE DEL INAPA**, se aplicarán como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las entidades siguientes:

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	American Concrete Institute
ACIFS	American Cast Iron Flange Standards
AISC	American Institute of Steel Construction
AISI	American Iron and Steel Institute
ANSI	American National Standards Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
CRSI	Concrete Reinforcing Steel Institute
DIPRA	Ductile Iron Pipe Research Association
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IES	Illuminating Engineering Society
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
ISO	International Organization for Standardization
NBS	National Bureau of Standards
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCI	Precast Concrete Institute
SSPC	Steel Structures Painting Council
UL	Underwriters Laboratories, Inc.

Recomendaciones Provisionales para el Análisis por Viento de Estructuras	No. 9/80
Recomendaciones Provisionales para el Análisis de Edificaciones de Mampostería	No. 10/80
Recomendaciones Provisionales para la Ventilación Natural en Edificaciones	No. 16/86
Recomendaciones Provisionales para El Análisis Sísmico de Estructuras	M-001
Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-003
Reglamentado para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-006
Reglamentaciones para Instalaciones Sanitarias en Edificaciones	M-008
Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones	M-009
Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-010

Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras	M-011	
Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras	M-014	1
Recomendaciones Provisionales para el Diseño y Construcción de Sistemas de Drenaje en Carreteras	M-019	

PROPÓSITO Y ALCANCE

El propósito de este documento es definir las especificaciones técnicas generales para la **“REHABILITACION DE DEPOSITOS REGULADORES METALICOS PARA ALMACENAR AGUA POTABLE”**, siendo su objetivo lograr que se cumpla con los requerimientos de Calidad y Seguridad establecidos para el Proyecto. El alcance de estas especificaciones técnicas abarca todos los componentes de los depósitos metálicos que se rehabilitan o se le dan mantenimiento, sea este preventivo o correctivo, estableciendo tanto las características propias de los materiales, como los reemplazos de piezas o soporte estructurales metálicos y las aplicaciones de pinturas y sustancias químicas necesarias para el mantenimiento que sean amigables con la salud.

2 GENERALIDADES

2.1 Introducción

Los requerimientos detallados en los próximos capítulos de estas especificaciones técnicas deben interpretarse junto con los planos, presupuestos y Especificaciones del Contrato.

La ejecución de las obras de rehabilitación de depósitos reguladores metálicos deberá realizarse de acuerdo con los planos diseñados y/o aprobados del proyecto. Todo cambio en los mismos, deberá ser consultado cuando éste modifique la concepción base del proyecto dándose las razones que puedan motivar tales cambios. Las pequeñas modificaciones deberán figurar en los planos de construcción indicando la ubicación definitiva de las obras.

3 CARACTERÍSTICAS DE SUMINISTROS. ORIGEN DE MATERIALES

El Contratista notificará al Ingeniero Supervisor, con la suficiente antelación, la procedencia, lugar de fabricación y características de todos los materiales y productos que se propone utilizar, en la rehabilitación del depósito regulador metálico a fin de que el Ingeniero Supervisor determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad del Ingeniero Supervisor para comprobar en cualquier momento de la manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Todos los materiales y productos implementados deben cumplir con las normas especificadas para el Proyecto y, en caso contrario deberán tener características similares.

El origen y las especificaciones de materiales y suministros que no sean los definidos en el presente capítulo se dejan a la iniciativa del Constructor y se someterán a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor en un tiempo que permita cumplir con el plazo contractual de los trabajos.

La supervisión, podrá rechazar los materiales si no los encuentra conforme a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el contratista a su costo.

4. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

En los trabajos de rehabilitación de depósitos reguladores metálicos el contratista hará la localización de todos los elementos que se van a reparar, sustituir o dar mantenimiento en el depósito regulador metálico. Los ejes de las tuberías de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre el supervisor.

Por tanto no se deberá iniciar ningún trabajo sin que el supervisor haya aprobado su localización. Para el efecto, el contratista deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias objeto de este contrato.

5. ESPECIFICACIONES GENERALES

5.1 Hormigones y morteros

Se deberán cumplir las disposiciones que se indican en las especificaciones técnicas de los elementos, teniendo en cuenta las dimensiones de los planos y los resultados de los cálculos estructurales que se realicen de los elementos.

5.1.1 Cemento

A menos que se especifique lo contrario, todo el cemento a usarse en la obra se ajustará a las normas para Cemento Portland tipo I cumpliendo los requisitos de la norma RTD 178:

- Tipo I CPN / CPC / CPM, 27.5 R para el uso general (hormigón C16, C20, C25)
- Tipo I CPN / CPC / CPM, 35.0 R para el uso estructural (hormigón C30, C35, C40)

Cuando el cemento se entregue en la obra, deberá indicar en forma clara e indeleble los datos siguientes:

- a) Marca de conformidad o sello de calidad
- b) Nombre o denominación genérica del producto (marca registrada)
- c) Razón social
- d) Domicilio social
- e) Nombre del país donde fue fabricado el producto
- f) Contenido neto en unidades específicas Kg (lb)
- g) Nombre y dirección de la planta productora
- h) Designación normalizada
- i) El número de lote, el cual debe ponerse en clave en cualquier lugar del envase o del embalaje.

El cemento debe ser empacado o almacenado de forma tal que sea resistente a los agentes que puedan afectarlo (humedad, calor excesivo, lluvia, agentes químicos, intemperie, entre otros), garantizando en todo momento el cumplimiento de los requisitos de la norma RTD 178 en cuanto a que se mantengan las garantías sobre la calidad original del producto.

5.1.2 Aditivos

Los aditivos serán empleados como ingredientes en el hormigón para obtener características especiales. Se añadirán en la mezcla inmediatamente antes o durante el proceso de mezclado según los requisitos del proveedor.

Para obtener las características de hormigón requeridas, se utilizarán agentes reductores de agua, retardantes, super-plastificantes y humo de sílice cuando sea necesario.

Antes de utilizarlos en la obra, los aditivos deberán ser aceptados por el Ingeniero Supervisor y se realizará una prueba de conveniencia de la mezcla de hormigón con aditivos en conjunto con él.

5.1.3 Agua

El agua utilizada en la mezcla y en la cura del concreto deberá ser fresca, limpia y libre de materiales perjudiciales tales como aguas negras, aceites, ácidos, materias alcalinas, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. El agua no contendrá más de 2 g/litro de sal disuelto.

5.1.4 Agregados

5.1.4.1 Agregados finos

El agregado fino para el hormigón consistirá en fragmentos de roca dura, de granos limpios, sin costra, libre de cantidades perjudiciales de limo, mica, materia orgánica u otros y tendrá un diámetro máximo según lo indicado en adelante. Los agregados finos serán constituidos de arena natural, arena triturada, o una combinación de ambas.

Los requisitos que debe cumplir el agregado fino están expuestos en la tabla siguiente:

límites del agregado fino	porcentajes en peso que pasan por los tamices de aberturas cuadradas						
	9,5 mm 3/8"	4,75 mm n° 4	2,36 mm n° 8	1,18 mm n° 16	600 µm n° 30	300 µm n° 50	150 µm n° 100
4,75 a 0,15 mm n° 4 a n° 100	100	95 a 100	80 a 100	50 a 85	25 a 60	5 a 30	0 a 10

Tamaño de los agregados finos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §6.1

El agregado fino no tendrá más de 45% que pasa por un tamiz y que no pasa por el siguiente y su módulo de finura será comprendido entre 2.3 y 3.1.

Sustancias dañinas no serán permitidas en los agregados finos en exceso de las siguientes cantidades:

5.1.4.2 Agregados gruesos

Los agregados gruesos para el hormigón consistirán en piedra picada y/o cantos rodados, duros y sin costra. Deberán estar libres de materia orgánica, elementos extraños y materiales nocivos que afecten la calidad del hormigón.

En caso de que se someta este agregado al ensayo por abrasión, no experimentará una pérdida en peso mayor del 50%.

Los requisitos que deben cumplir los agregados gruesos para el hormigón están expuestos en la tabla siguiente:

clase (DGRS)	numero de tamaño (ASTM C33-03)	limites del agregado grueso	porcentajes en peso que pasan por los tamices de aberturas cuadradas													
			100 mm 4"	90 mm 3½"	75 mm 3"	63 mm 2½"	50 mm 2"	37,5 mm 1½"	25 mm 1"	19 mm ¾"	13 mm ½"	9,5 mm ¾"	4,8 mm n° 4	2,4 mm n° 8	1,2 mm n° 16	300 µm n° 50
A	1	90 a 38 mm 3½" a 1½"	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
B	2	63 a 38 mm 2½" a 1½"	...	...	100	90 a 100	25 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
I	3	50 a 25 mm 2" a 1"	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
C	357	50 a 4,8 mm 2" a n° 4	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...
J	4	37,5 a 19 mm 1½" a ¾"	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...
D	467	37,5 a 4,8 mm 1½" a n° 4	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...
	5	25 a 13 mm 1" a ½"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...
	56	25 a 9,5 mm 1" a ¾"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...
E	57	25 a 4,8 mm 1" a n° 4	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...
	6	19 a 9,5 mm ¾" a ¾"	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...
F	67	19 a 4,8 mm ¾" a n° 4	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...
G	7	12,5 a 4,8 mm ½" a n° 4	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...
H	8	9,5 a 2,4 mm ¾" a n° 8	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
	89	9,5 a 1,2 mm ¾" a n° 16	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
	9 ^a	4,75 a 1,2 mm n° 4 a n° 16	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Tamaño de los agregados gruesos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §10.1

No se presentarán en los agregados sustancias dañinas en exceso de las cantidades siguientes:

Designación	Limite Permisible (Porcentaje por Peso Máximo)
Fragmentos suaves	5 %
Carbón y lignitas	1 %
Material más fino que el tamiz N°200 (75µm)	1 %

Limites permisibles de sustancias dañinas en los agregados gruesos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §7.1

Todos los agregados serán almacenados de tal forma que se evite la inclusión de materiales extraños en el concreto. Siempre que sea necesario, se harán pruebas del contenido de humedad, por lo menos una vez por cada día de mezclado.

Los agregados se mantendrán limpios y libres de otras materias durante su transporte y manejo. Se mantendrán separados uno del otro en el sitio hasta que sean medidos y colocados en el mezclador.

5.1.5 Calidad del hormigón

En cada parte del trabajo, el concreto deberá ser homogéneo, teniendo la dureza y las resistencias requeridas, ser libre de huecos superficiales, fallas escondidas y otros defectos.

El concreto desarrollará la mínima fuerza compresiva como se indica en los planos aprobados.

La composición de las mezclas será diseñada de tal manera que se obtenga la resistencia requerida utilizando las cantidades mínimas de cemento y de agua. La limitación de dosificación de esos componentes tiene como objeto disminuir al mínimo el calor de hidratación y la contracción en el concreto.

El concreto será de tal consistencia y composición que se pueda trabajar fácilmente en todos los rincones y ángulos de las formaleas y alrededor de los refuerzos u otros objetos incorporados, sin permitir que los materiales se segreguen o que el agua se acumule en la superficie.

Entonces el Constructor ajustará las proporciones del cemento y de los agregados como sea necesario para producir una mezcla fácilmente manejable, tomando en consideración los métodos de colocación y vibrado que serán utilizados. El ensayo de Cono de Revenimiento será hecho de acuerdo con las especificaciones C-143 de la ASTM.

A continuación se muestran los tipos de hormigón que serán utilizados en la construcción de la Red de Alcantarillado y sus resistencias a 28 días.

Tipo	Resistencia a los 28 días
Tapaderas de acometidas	25 Mpa
Hormigón de elementos prefabricados	40 Mpa
Badenes	21 Mpa
Protección de tuberías	18 Mpa
Aceras y contenes	21 Mpa

Resistencia a los 28 días en virtud de los tipos de hormigón que serán utilizados (probeta cilíndrica)

5.1.6 Morteros

Los morteros serán utilizados para fijar las tapas de los registros y para mezclar con las piedras de mampostería. Su mezcla estará compuesta de arena y cemento y su dosificación será la adecuada cumplir con las funciones requeridas.

5.2 Acero de refuerzo

5.2.1 Acero de refuerzo en varillas

A falta de realizar los cálculos estructurales, se prevé el empleo de acero de refuerzo en las siguientes unidades:

- Losas de hormigón armado
- Hormigón armado en arquetas
- Ejecución de trabas y jambas en cerramientos de muro de bloque de hormigón

Las barras de refuerzo para el armado del concreto serán de acero, cumpliendo con los requerimientos de la ASTM A-615 "Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto".

El Grado del acero utilizado en la obra deberá corresponder a lo considerado en las calculaciones de resistencia del diseñador de la estructura.

Las barras de acero de refuerzo no tendrán deformaciones fuera de los límites aceptados en la norma y estarán libres de defectos, dobleces y de curvas que no puedan ser rápidamente y completamente enderezadas en el campo.

Las barras estarán en longitudes que permitan ser convenientemente colocadas y provean suficiente empalme en las uniones. El acero de refuerzo estará sin más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante su transporte.

En todo momento será completamente protegido de humedad, grasa, suciedad, mortero u concreto. Antes de ser colocado en su posición final, será limpiado de toda escama y óxido suelto y de cualquier suciedad, recubrimiento u otro material que pueda reducir la adherencia.

5.9 Mampostería

En caso de que durante la Rehabilitación del Depósito Regulador Metálico exista la necesidad de reponer o construir alguna mampostería, ya sea de bloques o piedras, el Constructor suministrará todos los materiales para completar las actividades, los cuales serán conformes a los requerimientos que se expresan a continuación.

5.9.1 Mampostería de bloques

Los bloques serán de hormigón.

El tamaño de los bloques utilizados dependerá de la destinación de la estructura.

Para muros portantes, se utilizarán bloques de 39 x19 x19 cm (bloques de espesor 8"). Para muros exteriores no portantes, se utilizarán bloques de 39 x14 x19 cm (bloques de espesor 6").

Los huecos de los bloques se rellenarán con hormigón y se reforzarán con varillas, estos podrán ser utilizados en estructuras enterradas o parcialmente enterradas como registros de tamaño no estándar o muros de cimentaciones.

Los bloques de hormigón deberán estar enteros y libres de fisuras u otros defectos que pudieran interferir con una correcta colocación, o perjudicar la resistencia de la construcción.

Antes de comenzar a levantar el muro, la fundación de apoyo deberá estar limpia para facilitar la adherencia del mortero de unión, y bien nivelada, para evitar juntas de mortero demasiado gruesas.

El mortero para las juntas debe ser de calidad adecuada para obtener mampostería de buenas resistencias y juntas impermeables a la acción de las lluvias si las caras quedan vistas sin revoques o revestimientos. El mortero se fabricará con una proporción de 1 parte de cemento para 3 de arena.

6. SAND BLASTING

El sandblasting es un proceso mediante el cual a través de un chorro a presión de aire con arena se realiza la preparación de la superficie, de los depósitos reguladores metálicos, para darle mantenimiento y pintura.

6.1 Limpieza con abrasivo:

Se refiere a la limpieza de superficies metálicas aplicando un chorro de abrasivos a presión. Los grados de limpieza que se pueden obtener son los siguientes:

Ráfaga (SSPC-SP-7): La superficie queda del color de las sustancias contaminantes fuertemente adheridas, eliminándose las sustancias contaminantes flojas al 10% de la superficie libre de todo residuo. Únicamente a ser utilizado para reactivación de superficie en aplicación de segundas y terceras capas.

Comercial (SSPC-SP-6): La superficie deberá quedar de color gris oscuro y no se requiere que sea uniforme, pero no deberá de tener restos de pintura, grasa, aceite o materias extrañas.

Metal blanco (SSPC-SP-5): La superficie queda con la rugosidad especificada de apariencia uniforme libre de sustancias contaminantes, oxidación visible, el color varía de gris a blanco.

Metal casi blanco (SSPC-SP-10): En este método todo rastro de aceite, grasa, suciedad, óxido, cualquier producto de corrosión, pintura o de otro producto extraño debe ser removido

completamente de la superficie a través de la limpieza abrasiva a excepción de muy ligeras sombras, pequeñas decoloraciones causadas por el óxido, residuos de pintura o revestimiento muy firmemente incrustados. Al menos el 95% de cada pulgada cuadrada deberá estar libre de residuos y el resto deberá ajustarse a la decoloración mencionada arriba.

6.2 Materiales:

Los abrasivos deberán ser una mezcla apropiada de arena silica que produzca un perfil angular sobre la superficie.

6.3 Equipo:

Se deberá de contar con un compresor que dé un gasto mínimo continuo de 7 m³/min. de aire a una presión de 100 lb/pulg² mínima. Manguera de vinil de 1 a 1-1/4, lo suficientemente larga para llegar al punto de trabajo. Regulador de presión y filtro separador de humedad y otro para aceite y grasas. Olla alimentadora de abrasivo, que contenga válvula reguladora, manguera y boquilla tipo Venturi, criba para clasificar el abrasivo.

6.3.1 Equipo de aire respirable:

Purificador de aire que suministre un gasto mínimo de 625 dm³/min por persona, escafandra que cubra completamente la cabeza del operador con alimentación de aire, guantes y gafas protectoras. Delimitar el área de trabajo.

6-4 Recomendaciones antes de la aplicación del recubrimiento (pintura):

El equipo de aplicación deberá contar con manómetros y válvulas reguladoras de entrada y salida de aire, válvula de alivio y separador de humedad para asegurar un aire seco y limpio.

El uso de los adelgazadores serán los indicados por el fabricante del recubrimiento.

Nunca deben recubrirse superficies mojadas o húmedas. El límite de humedad relativa debe ser de acuerdo a lo establecido en la hoja de datos del fabricante del producto a aplicar.

No deberá aplicarse pintura cuando las condiciones ambientales no sean adecuadas como lluvia, niebla, viento excesivo, o cuando otro trabajo pueda causar polvos o emanaciones que contaminen la pintura.

No se deberá aplicar pintura si la temperatura del sustrato o superficie es menor de 10°C o mayor a 50°C, a menos que los productos sean específicamente elaborados para aplicación a altas o bajas temperaturas.

Se debe monitorear continuamente durante la aplicación de recubrimientos que la humedad relativa sea menor al 85 % y que el diferencial entre la temperatura de sustrato y la temperatura de rocío (Ts-Td) es siempre mayor a Tres Grados centígrados (3°C).

6.5 Aplicación De Recubrimiento Primario:

El recubrimiento podrá aplicarse con aspersion con o sin aire, aspersion en caliente o una combinacion de estos metodos. Los recubrimientos primarios deberan aplicarse tan pronto como sea

posible después de la limpieza y antes de que se presente un deterioro posterior de la superficie y con máximo de 4 horas después de realizar la limpieza con abrasivo.

La pintura deberá aplicarse en película continua de espesor uniforme, libre de defectos enunciados en la en las especificaciones del cliente.