



61541
PE-195

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

PROYECTO No. 61541

| | |
|-------------------|--|
| NOMBRE | "MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA" |
| | CORREGIMIENTO DE GUARARE - DISTRITO DE GUARARE - PROVINCIA DE LOS SANTOS |
| AÑO - 2023 | |

| INDICE DE EXPEDIENTE | | |
|---|--|---------------------------------------|
| EVALUACION | | PAGINA |
| INDICE | | PE - 195 |
| PORTADA | | PE - 194 |
| ALCANCE DE TRABAJO (TERMINOS DE REFERENCIA) | | PE - 187 @ 193 |
| PLANOS Y DETALLES | | PE - 175 @ 186 |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES | | PE - 78 @ 174 |
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES | | PE - 55 @ 77 |
| INFORMES DE EVALUACION | | PE - 52 @ 54 |
| ANEXOS (FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.) | | PE - 48 @ 51 |
| CD - DIGITALIZADO | | EN SOBRE |
| TOTAL | | 148 PAGINAS |
| S. EVALUACION | | ING. TORRES |
| DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS | | |
| 1. PORTADA | | PE - 47 |
| 2. FICHA DE APROBACION | | PE - 46 |
| 3. FORMULARIO DE SOLICITUD DE ASIGNACION PRESUPUESTARIA | | PE - 45 |
| 4. SOLICITUD DE VISTO BUENO (DIRECCION EJECUTIVA) | | PE - 43 @ 44 |
| 5. PLAN DE PROPUESTA CON COSTOS | | PENDIENTE MEMO DE SOLICITUD DE COSTOS |
| TOTAL | | 5 PAGINAS |
| S. EVALUACION | | ING. TORRES |
| FORMULACION | | |
| 1. SOLICITUD | | PE - 01 |
| 2. FICHA F1 | | PE - 02 @ 05 |
| 3. FICHA F2/F3 | | PE - 06 @ 07 |
| 4. Vo.Bo. DE COORDINACION | | PE - 08 |
| 5. FICHA F4 | | PE - 09 @ 10 |
| 6 FOTOS | | PE - 11 @ 13 |
| 7. ALCANCE DE TRABAJO | | PE - 14 @ 15 |
| 8. PRUEBA DE LABORATORIO (Bacteriologica - Fisicoquimica) | | NA |
| 9. CERTIFICACION DE FUENTE (IDAAN) | | PE - 16 |
| 10. CERTIFICACION DE TERRENOS (Tenencia-Acueductos, Vialidad) | | PE - 17 |
| 11. SOSTENIBILIDAD | | PE - 18 |
| 12. NOTA DE MANTENIMIENTO | | PE - 19 |
| 13. PLANOS/ CROQUIS | | PE - 20 @ 22 |
| 14. SECCIONES DE TERRENOS Y PERFILES (Acueducto-Vialidad) | | NA |
| 15. F5/ FICHA DE AGUA POTABLE | | PE - 23 @ 29 |
| 16. FICHA AMBIENTAL | | PE - 30 @ 34 |
| 17. REPORTE AMBIENTAL | | PE - 35 @ 36 |
| 18. DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD | | PE - 37 |
| 19. LOCALIZACION REGIONAL | | PE - 38 @ 39 |
| 20. MAPA | | PE - 40 |
| 21. HOJA RESUMEN | | PE - 41 |
| 22. PORTADA | | PE - 42 |
| TOTAL | | 42 PAGINAS |
| S. FORMULACION | | LIC. MUÑOZ |



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

**DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION
DE PROYECTOS**

PROYECTO No. 61541

**“MEJORAS AL ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD
DE BELLA VISTA “**

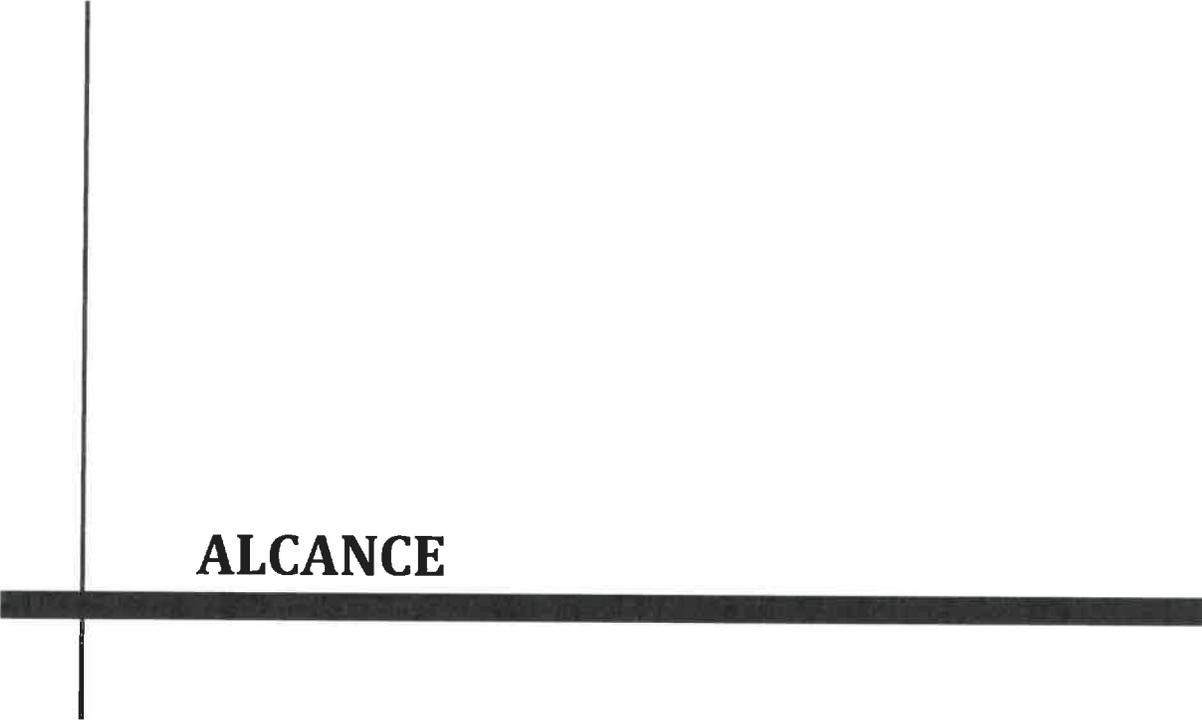
**COMUNIDAD BELLA VISTA
CORREGIMIENTO DE GUARARE
DISTRITO DE GUARARE
PROVINCIA DE LOS SANTOS**

2023



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

EVALUACION DE PROYECTOS



ALCANCE



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

ALCANCE DE TRABAJO

PROYECTO No. 61541

“MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA”

DISTRITO DE GUARARE/CORREGIMIENTO DE GUARARE/PROVINCIA DE LOS SANTOS

OBJETIVO GENERALES

El Proyecto consiste en la **MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA**, Corregimiento de Guararé, Distrito de Guararé, Provincia de Los Santos.

ALCANCE DE TRABAJO

Los trabajos comprenden fundamentalmente los siguientes aspectos:

1. Actividades Preliminar

- 1.1. Letrero Tipo I de 1.20 x 2.40 M, de Metal.
- 1.2. Placa de Marmolina 12” x 17”, Crema, 2 Logo Grav. Azul.
- 1.3. Monolito para Placa de Marmolina 12” x 17”.
- 1.4. Caseta de Construcción 2.40 x 2.40
- 1.5. Siembra de Arbustos o árboles.

2. DEMOLICION. (Ver Planos).

- 2.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Demolición**.
Actividades a realizar:

- 2.1.1. Demolición de estructura de hormigón existente

3. CONSTRUCCION DE TANQUE DE METAL CON CAPACIDAD DE 25,000 GLS, PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA. SOBRE TORRE DE 8 M. (Ver Planos).

- 3.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Construcción de tanque de metal con capacidad de 25,000 gls, para almacenamiento de agua, sobre torre de 8 m**. Actividades a realizar:

3.1.1. Construcción de tanque de metal para almacenamiento de agua de 25,000 GLS, espesor de pared 3/16" y 1/4", manhole para mantenimiento, escalera interna y externa, coupling de entradas y salidas. Preparación de superficie interna y externa con sistema de granallado, aplicación de pintura interna anticorrosiva, acabado grado alimenticio y pintura externa anticorrosiva 2 manos + acabado en poliuretano (entradas y salidas serán indicadas en plano).

4. CONSTRUCCION DE TORRE DE HORMIGON DE H=8M PARA TANQUE DE METAL CON CAPACIDAD DE 25,000 GLS, PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA. (Ver Planos).

4.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Construcción de torre de hormigón de h=8m para tanque de metal con capacidad de 25,000 gls, para almacenamiento de agua.** Actividades a realizar:

4.1.1. Replanteo y demarcación

4.1.2. Excavación (material suave)

4.1.3. Fundación corrida de 0.45m espesor, hormigón de 4,000 lbs/plgs2, c/r, acero grado 60. Barras #4 @ 0.20m c.a.c sup./inf. A/d

4.1.4. Columnas de 0.45m x 0.45m hormigón de 4,000 lbs/plgs2, c/r, acero grado 60. 4 barras #7, 8 barras #6, estribos #3 @ 0.10m c.a.c.

4.1.5. Relleno y compactación

4.1.6. Viga sísmica de 0.30m x 0.30m hormigón de 4,000 lbs/plgs2, c/r, acero grado 60. 6 barras #6, estribos #3 @ 0.15m c.a.c.

4.1.7. Vigas principales para los 3 niveles de 0.45m x 0.45m hormigón de 4,000 lbs/plgs2, acero grado 60. 8 barras #6, 8 barras #4, estribos #3 22 @ 0.05m c.a.c, 13 @ 0.15m c.a.c, 27 @ 0.05m c.a.c.

4.1.8. Vigas secundarias para los 3 niveles de 0.45m x 0.45m hormigón de 4,000 lbs/plgs2, acero grado 60. 8 barras #5, 4 barras #4 estribos #3 @ 0.15m c.a.c.

4.1.9. Base para tanque de hormigón de 4,000 lbs/plgs2, c/r, acero grado 60. Barras de acero #4 @ 0.28 c.a.c, a/d horizontal y vertical

4.1.10. Suministro e instalación de escalera de peldaños de acero deformado de 1 1/2"Ø soldados a platina a.c 1/2" x 1/4" con 0.30 c.a.c.

4.1.11. Suministro e instalación de escalera de gato de 0.60m de ancho. Larguero: tubo rectangular de 3" x 1" x 1/4". Pasos: barra deformada de 1". Respaldar horizontal: platinas de 2" x 1/8" a 1.00 m c.a.c. respaldar vertical: tubo rectangular de 2" x 1" x 3/16". Completa

5. ACCESORIOS. (Ver Planos).

5.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Accesorios**.

Actividades a realizar:

- 5.1.1. Suministro e instalación de válvula de compuerta de 3". Incluye: caja de protección con accesorios, completo
- 5.1.2. Suministro e instalación de clorinador en línea de 3". Incluye: caja de protección con accesorios, completo
- 5.1.3. Suministro e instalación de válvula de altitud (flotador) de 3".
Completa
- 5.1.4. Suministro e instalación de tubería galvanizada 3"Ø, calibre 40
- 5.1.5. Suministro e instalación de tubería pvc 3", sdr 40

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

6. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 6.1. Siembra de 10 plántones certificados (Especies autóctonas), deben entregarse a 3 pies de altura.
- 6.2. Entregar al DAS el listado de los plántones certificados y donde han sido sembrados.
- 6.3. Realizar los trabajos de excavación de manera que no queden destapadas las zanjas por más de dos días e impedir así que estas se conviertan en foco de proliferación de vectores.
- 6.4. El ruido no debe exceder de 80 dB
- 6.5. Construcción de desagüe que recoja todas las aguas provenientes de los techos de las nuevas instalaciones.
- 6.6. Controlar los sedimentos que se produzcan en la construcción y evitar arrastre de estos hasta los drenajes.
- 6.7. Coordinar con las autoridades de tránsito el reordenamiento del área para el flujo de vehículos mientras dure la construcción. Incluir una señalización adecuada para indicar sitios de peligro.
- 6.8. Considerar una adecuada área temporal, para la eliminación y colocación de desechos sólidos, líquidos y semi-líquidos de comida.
- 6.9. El contratista debe mantener el equipo de construcción en óptimas condiciones.
- 6.10. Revegetar el área que se afecte con la maquinaria, una vez terminado los trabajos de construcción. En la protección se debe considerar el restablecimiento de la capa vegetal a base de plantas gramíneas, herbáceas o trepadoras, que tengan las siguientes características: raíz superficial, tallo corto y follaje denso. Al seleccionar la planta que se utilizara como capa vegetal, es muy importante tomar en cuenta cual es el uso de suelo, en el área

contigua; de tal manera que las plantas seleccionadas, no sean consideradas, como plagas o malezas.

- 6.11. Mantener húmedos los materiales que pueden producir polvo (caliche).
- 6.12. El Contratista dotará a su personal, de equipo e implementos de protección personal, para el cuerpo, las extremidades, la cabeza, los ojos, los oídos y el aparato respiratorio. Una dotación mínima debe contener de botas de cuero, overoles, cascos, guantes, protector auditivo y mascarilla.
- 6.13. El contratista debe seleccionar, el lugar de almacenamiento temporal y final de los desechos, este deberá ser aprobado por los inspectores.

CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

7. **Presentar Cronograma de ejecución** (7 días hábiles a partir de la Orden de Proceder).
8. **El Contratista tendrá cinco (5) días calendario** a partir de la Orden de Proceder para la colocación del Letrero del proyecto, según el punto 1 de este Alcance de Trabajo.
9. **Se le sugiere al Contratista visitar el sitio de la obra**, antes del Acto Público de Licitación del proyecto con la finalidad de inspeccionar el sitio de la obra, los datos relativos al proyecto.

CONSIDERACIONES DE IMPUESTOS

10. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta, el trámite de aprobación de planos y el pago de los **IMPUESTO MUNICIPALES DE CONSTRUCCION**.
11. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta el **ITBMS, TASAS Y GRAVAMENES**, (Solo Será llenado por personas naturales o jurídicas establecidas en la Ley 61 de diciembre 2002); que sean requeridos por **Ley en la República de Panamá**.

NOTAS:

- **Las Especificaciones Técnicas del Pliego de Cargo, son generales**, por lo tanto, el **Contratista** utilizara de las mismas, los conceptos que le competen a su proyecto y contemplado en los planos.
- **El Alcance de Trabajo, es solo un apoyo de carácter informativo de los planos básicos o típicos y las especificaciones técnicas.**

ORDEN DE PRIORIDAD

Orden de prioridad, es el siguiente:

- Planos
- Visita al sitio de la obra

TIEMPO DE ENTREGA: CIENTO OCHENTA (180) DIAS CALENDARIO A PARTIR DE LA ORDEN DE PROCEDER.

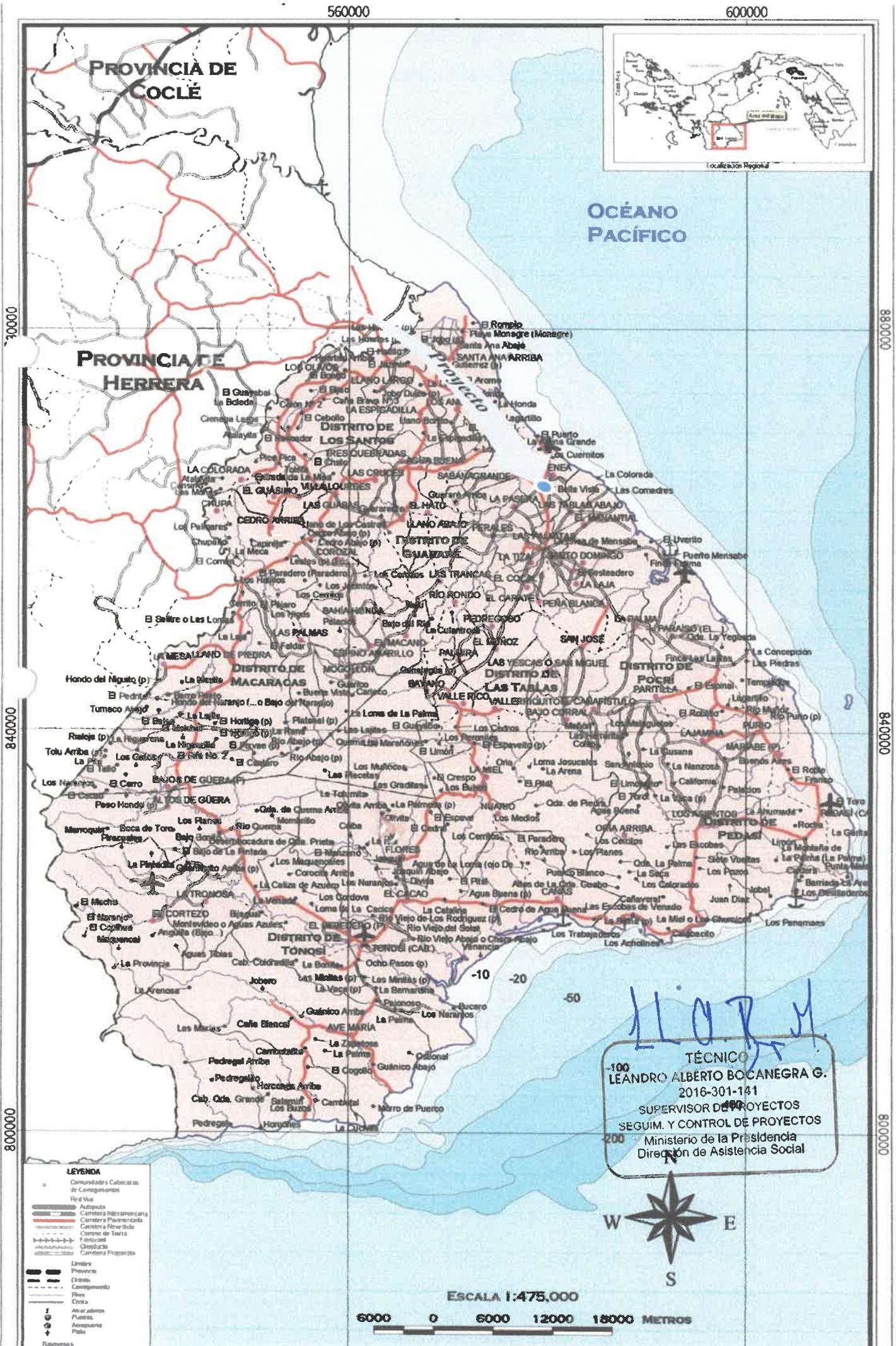
LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL, no reconocerá ninguna extra, por falta de conocimiento de los alcances de la obra, negligencia u omisión; cometidos por el proponente, al no inspeccionar el sitio de la obra y no verificar los datos relativos al proyecto cotizado, antes o después de esta.

El proponente, debe contemplar el suministro de todos los materiales, herramientas, accesorios, equipo, transporte, mano de obra correspondiente; y cualquier otro detalle renglón o cosa necesaria para la realización completa y cabal de los trabajos descritos en el alcance de la obra.



PLANOS Y DETALLES

MAPA POLITICO DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS



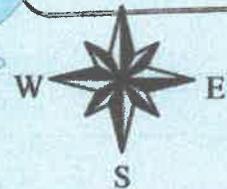
Handwritten signature: L.A.B.G.

TÉCNICO
 LEANDRO ALBERTO BOCANEGRA G.
 2016-301-141
 SUPERVISOR DE PROYECTOS
 SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

- LEYENDA**
- Comunidades Cabeceras de Comarcas
 - Río Vías
 - Autopista
 - Calletera Interamericana
 - Calletera Pavimentada
 - Calletera Pavedida
 - Calletera de Tierra
 - Ferrocarril
 - Cablecar
 - Cablecar Propósito
- Límites**
- Provincia
 - Distrito
 - Comarcas
 - Frontera
 - Costa
 - Alcalde
 - Puerto
 - Aspersion
 - Playa

ESCALA 1:475,000

6000 0 6000 12000 18000 METROS

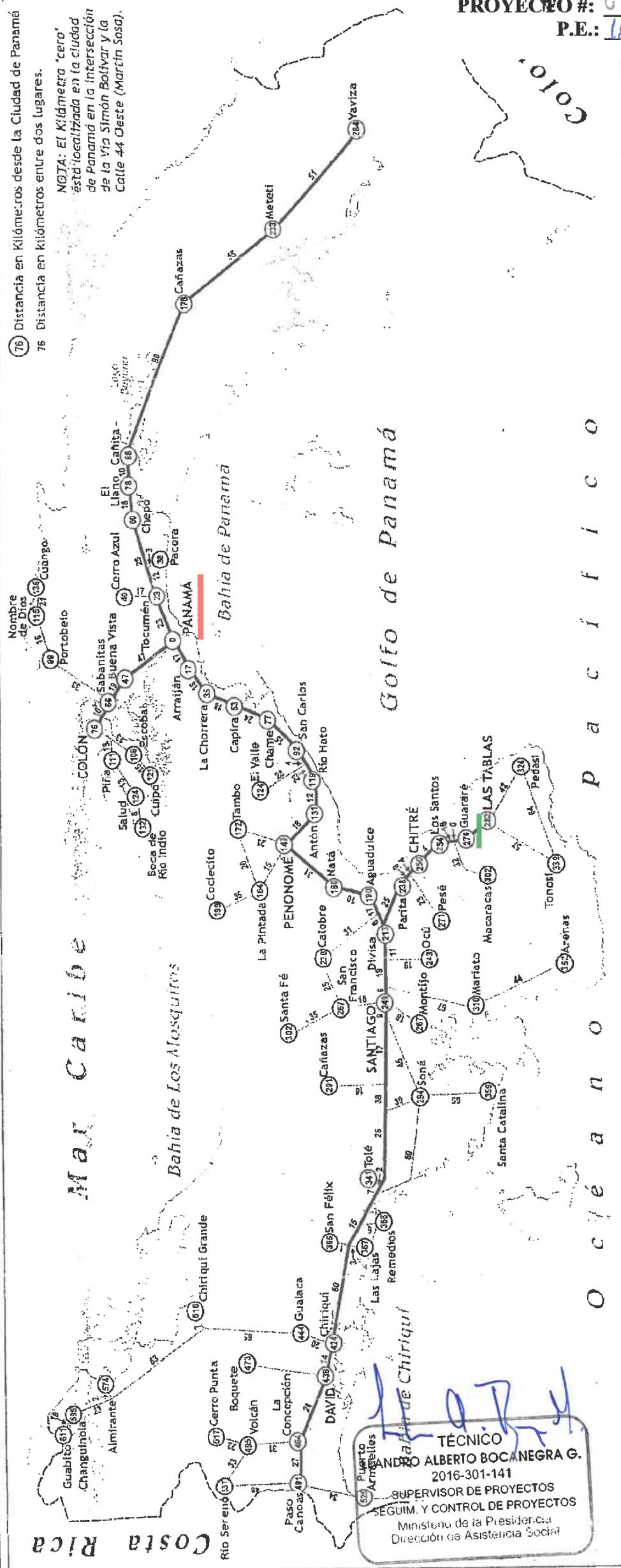


Panamá

Distancias por Carretera

1:2.400.000
0 50 100 Km

| Diagrama de Distancias en Kilómetros | Aguadulce | Captra | Cañazas | Cerro Punta | Colón | David | Penonome | Chepo | Paso Canoas | Las Tablas | Nombre de Dios | Panamá | Chitré | Santa Fé | Santiago | Tonosi | Changuinola | Volcán | Yaviza |
|--------------------------------------|-----------|--------|---------|-------------|-------|-------|----------|-------|-------------|------------|----------------|--------|--------|----------|----------|--------|-------------|--------|--------|
| PANAMA | 190 | 53 | 291 | 517 | 76 | 438 | 149 | 60 | 491 | 282 | 115 | 0 | 250 | 302 | 249 | 339 | 595 | 495 | 284 |
| COLON | 266 | 129 | 367 | 593 | 0 | 514 | 225 | 136 | 567 | 358 | 59 | 76 | 326 | 378 | 325 | 415 | 671 | 571 | 360 |
| PENONOME | 41 | 96 | 142 | 368 | 225 | 289 | 0 | 209 | 342 | 133 | 264 | 149 | 101 | 153 | 100 | 190 | 446 | 346 | 433 |
| SANTIAGO | 59 | 196 | 42 | 268 | 325 | 189 | 100 | 309 | 242 | 105 | 364 | 249 | 73 | 53 | 0 | 162 | 346 | 246 | 533 |
| LAS TABLAS | 92 | 229 | 148 | 373 | 358 | 294 | 133 | 342 | 347 | 0 | 397 | 282 | 32 | 158 | 105 | 57 | 451 | 351 | 566 |
| DAVID | 251 | 385 | 147 | 79 | 514 | 0 | 289 | 498 | 53 | 294 | 553 | 438 | 262 | 242 | 189 | 351 | 157 | 57 | 722 |



PROYECTO #: 61541
P.E.: 184

TÉCNICO
ANDRÉS ALBERTO BOCANEGRA G.
2016-301-141
SUPERVISOR DE PROYECTOS
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

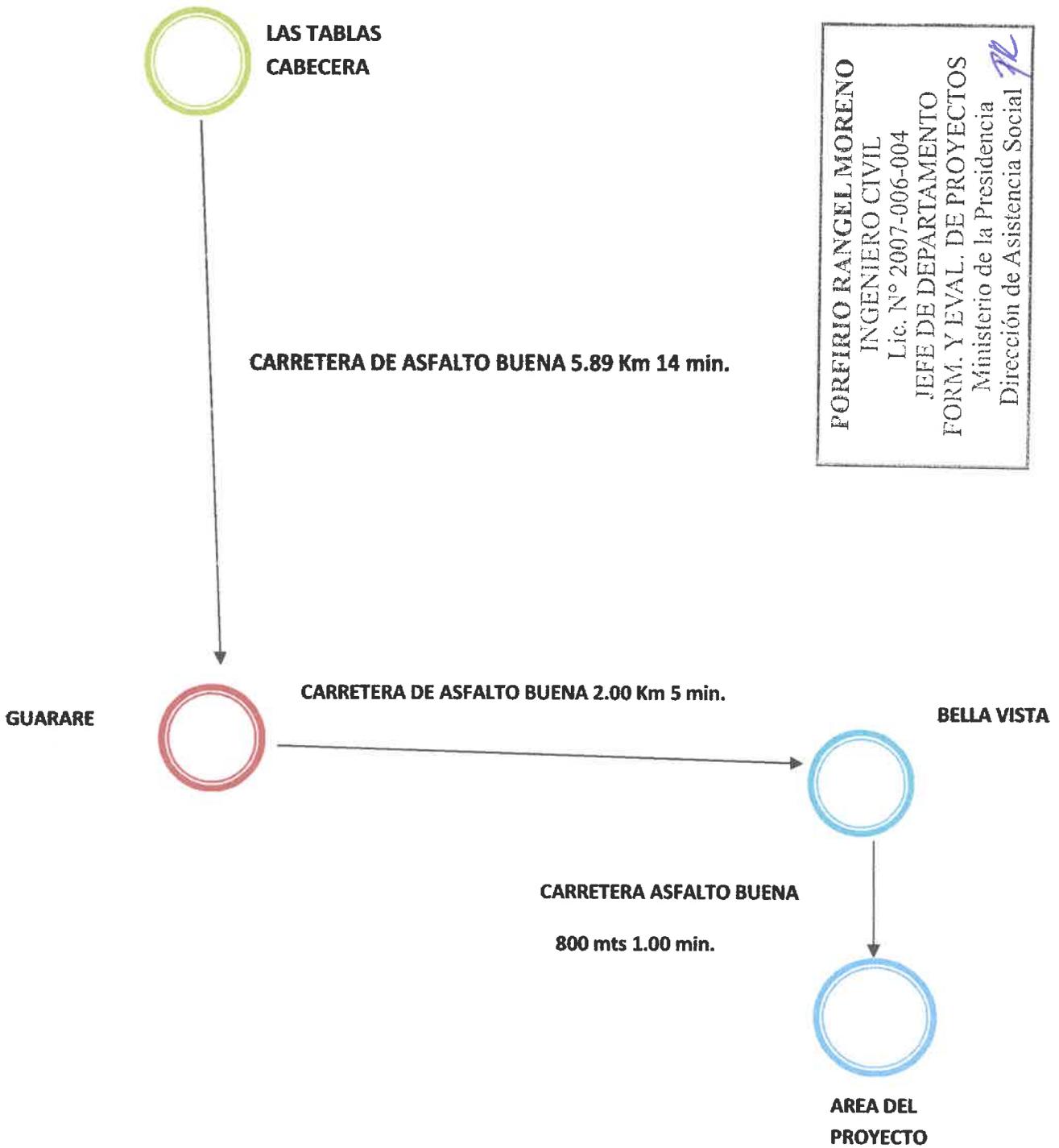
O c y é a n o P a c i f i c o

PROYECTO #: _____

P.E.: 183

ACCESIBILIDAD

"MEJORAS AL ACUEDUSTO DE BELLA VISTA"



PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA

PORFIRIO RANGEL MORENO
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2007-006-004
 JEFE DE DEPARTAMENTO
 FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

2.40

INVERSION B/.00,0000.00
 Nombre de la Compañía

PARTIDA PRESUPUESTARIA
 0.00.0.0.000.00.00.000

TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACIÓN DE LO QUE SE ESTÁ REALIZANDO EN EL PROYECTO



NOTA: EL TAMAÑO DE LAS LETRAS QUE DEFINEN EL PROYECTO PODRAN SER AJUSTADAS EN SU ALTURA DEPENDIENDO DE LA LONGITUD DEL NOMBRE DEL PROYECTO Y TOMANDO EN CUENTA EL ESPACIO ASIGNADO PARA TAL FIN DE FORMA TAL QUE SEA LO MAS LEGIBLE POSIBLE

— LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO, EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO A REALIZAR.

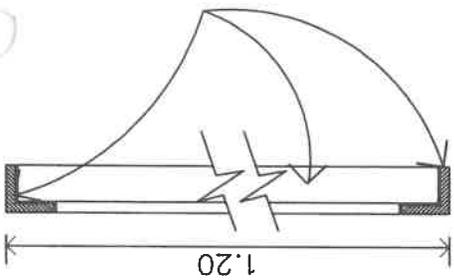
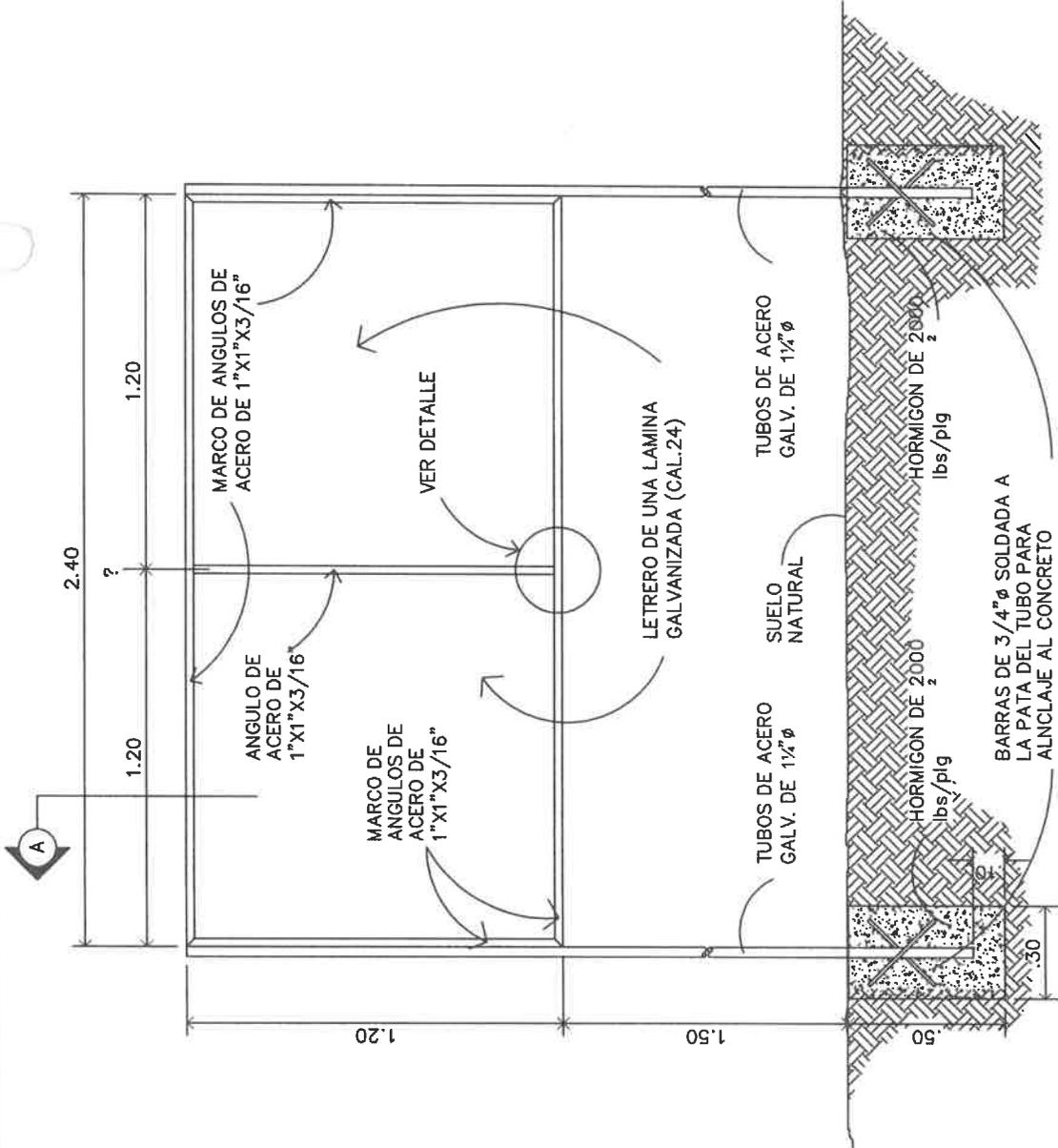
NOTA: ARTE SUJETO A CAMBIO, SE DEBE COORDINAR CON EL DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.

NIVEL DE SUELO NATURAL

OBSERVACION:
 -LA LAMINA FOSFATADA (CAL.24) SE COLOCARA EN UN SOLO LADO DEL LETRERO.
 -EL LETRERO SERA TIPO BANER.

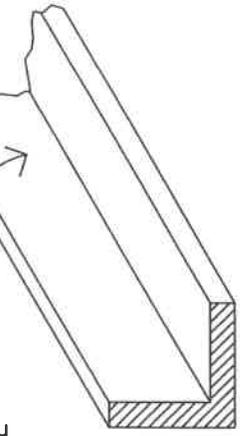
LETRERO TIPO ” ”
 ESCALA 1:12.5

| | | | | |
|---------|---|----------|--|---|
| | DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL PROYECTO N° : | | FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS | |
| | NOMBRE DE PROYECTO: | CODIGO: | FECHA: | ING. PORFIRIO RANGEL SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES |
| ESCALA: | REVISOR: | HOJA DE: | MODIFICACION: | |
| DISENO: | DISEÑADO: | CALCULO: | FECHA: | |



ANGULO DE ACERO DE 1"X1"X3/16" DE 1"X1"X3/16"

ANGULO DE ACERO DE 1"X1"X3/16" RECORTADO EN EL BORDE



SECCION DEL CORTE.

DETALLE A-A.
ESCALA 1:5

SIN ESCALA
PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de Colonización y Reglamentarios
Dirección de Asistencia Social

DESCRIPCION DE COLORES

1. LOGO GOBIERNO NACIONAL ----- NEGRA
2. PROYECTO: ----- NEGRA
3. NOMBRE DE PROYECTO ----- NEGRA
4. COMUNIDAD Y NOMBRE DE LA COMUNIDAD ----- NEGRA
5. BENEFICIARIOS: ----- NEGRA
6. LOGO DEL DAS ----- COLORES REGLAMENTARIOS

ESTRUCTURA DE ACERO PARA LETRERO.
SIN ESCALA

| | | | |
|---|----------------------------|--|----------------|
|  <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p> | | <p>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</p> | |
| <p>PROYECTO N° :</p> | <p>NOMBRE DE PROYECTO:</p> | <p>DISEÑO:</p> | <p>CODIGO:</p> |
| <p>DAS</p> | <p>FECHA:</p> | <p>FECHA:</p> | <p>FECHA:</p> |
| <p>ESCALA</p> | <p>MODIFICACION</p> | <p>FECHA:</p> | <p>FECHA:</p> |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

 SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

TIPOGRAFÍA UTILIZADA: Familia Avenir



PLAN COLMENA



REPUBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL



PACTO DEL BICENTENARIO
Cerrando Brechas

Año (ej. 2022)

Nombre de la obra
(ej. Remodelación Integral del Centro de Formación Profesional de Isla Mirya en la Comarca Guna Yala.

Razón de la obra
(ej. Creado para lograr un ambiente académico de excelencia, y formando integralmente a los participantes a nivel profesional y técnico.

Administración
LAURENTINO CORTIZO COHEN
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE PANAMA

Obra resultado de los acuerdos del


Avenir Black

Avenir medium oblique

Avenir Medium

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

***Razón de la obra debe ser máximo dos líneas.**

61541
PE-180



REPUBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

| | |
|------------------------------|--|
| <small>DISEÑO:</small> | PROYECTO N° : NOMBRE DE PROYECTO: |
| <small>DIBUJO:</small> | |
| <small>CALCULO:</small> | |
| <small>REVISOR:</small> | |
| <small>ESCALA:</small> | |
| <small>LIBRO:</small> | |
| <small>FECHA:</small> | |
| <small>HOJA DE:</small> | |
| <small>MODIFICACION:</small> | |
| <small>FECHA:</small> | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Porfirio Rangel

ING. PORFIRIO RANGEL

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

**TIPOGRAFIA UTILIZADA
(FAMILIA AVENIR)**

2022

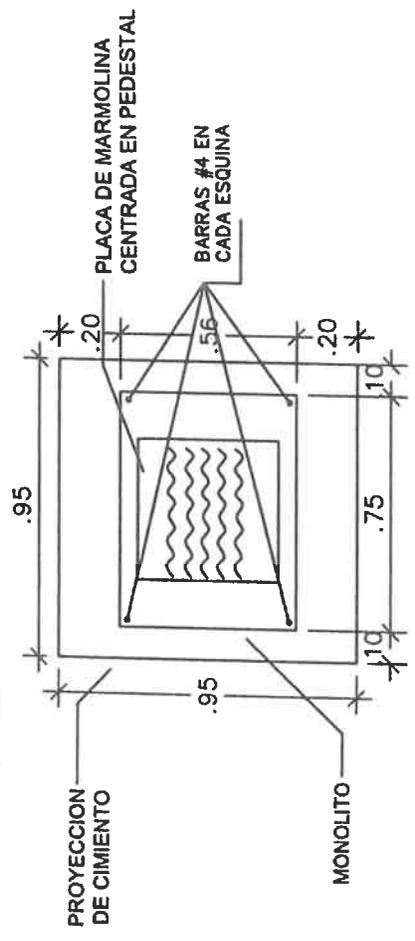
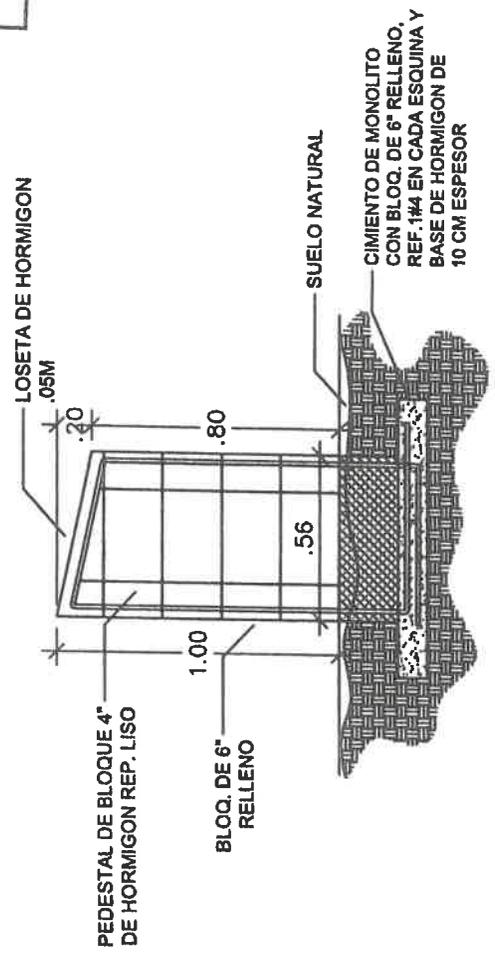
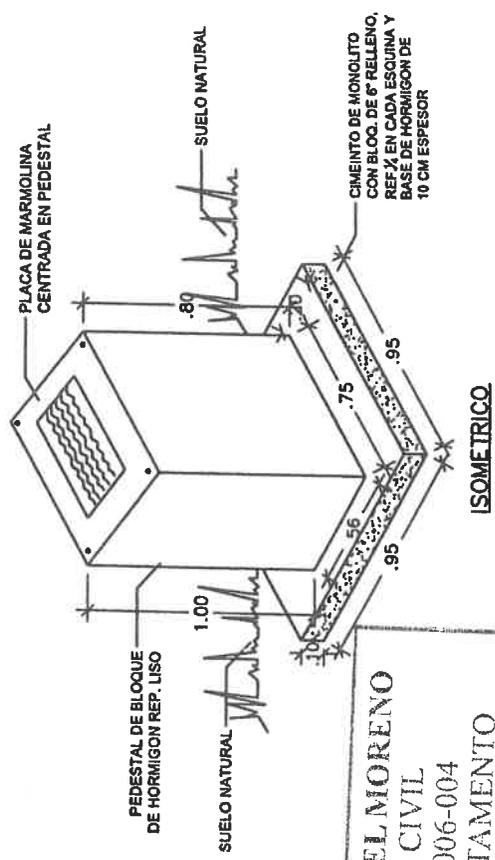
Inauguración del C.E.B.G. Gregorio Velásquez
Con cada paso se fortalece en equipo la Estrada de la educación.

Administración
LAURENTINO CORTIZO COHEN
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE PANAMA

Obra resultado de los acuerdos del
FACTO DEL SIGLOVEINTEURO

- AVENIR BLACK
- AVENIR MEDIUM OBLIQUE
- AVENIR MEDIUM

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social



DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

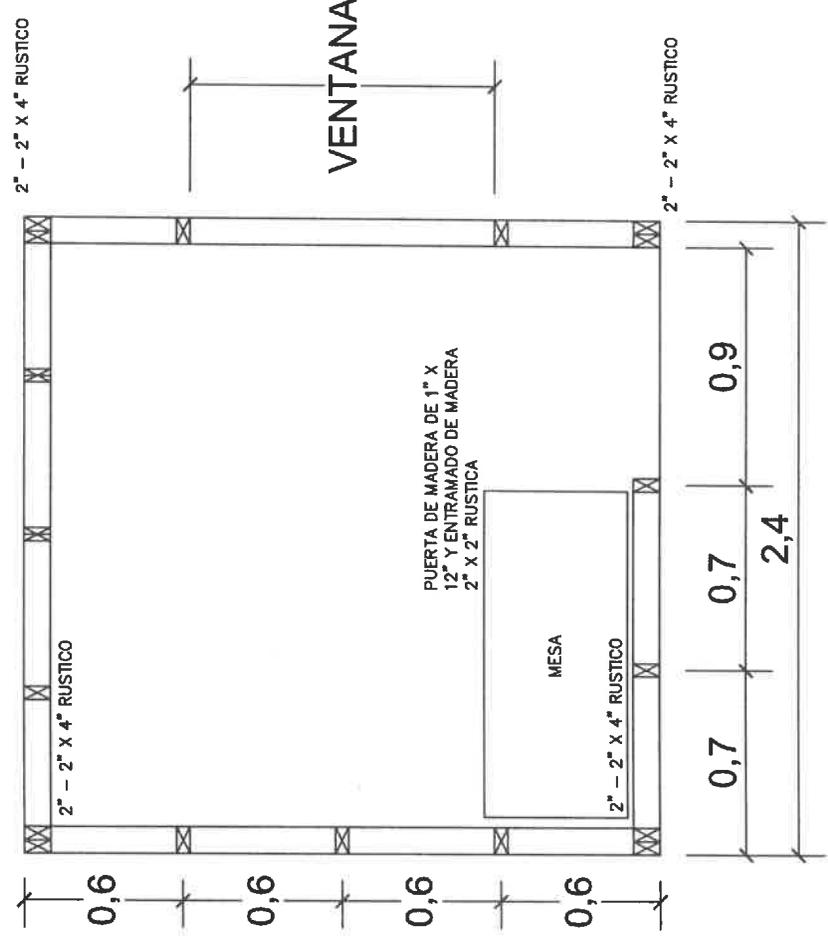
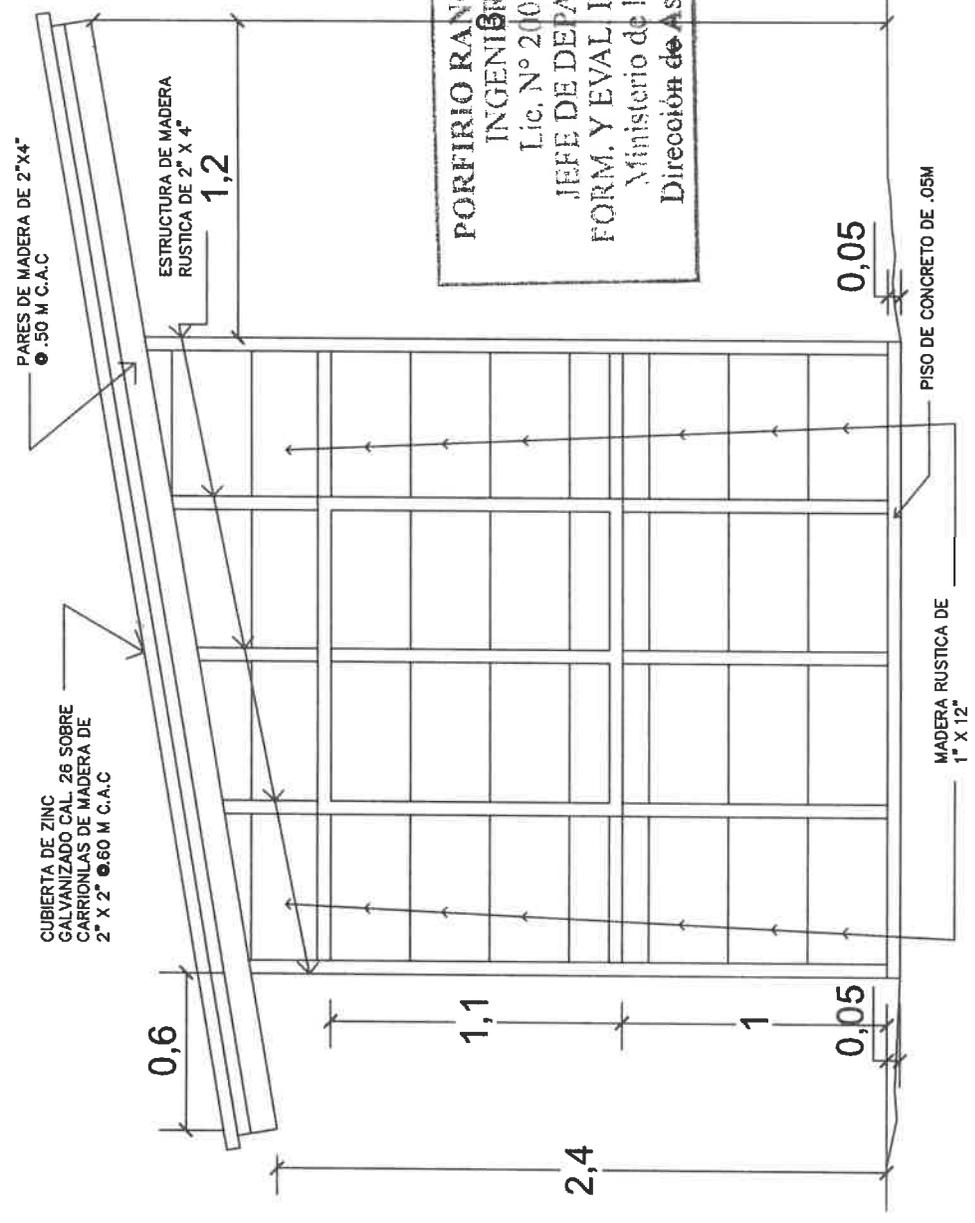
| | |
|----------|---------------|
| DISEÑO: | CODIGO: |
| DIBUJO: | FECHA: |
| CALCULO: | HOLA DE: |
| REVISOR: | MODIFICACION: |
| ESCALA: | FECHA: |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

[Signature]

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

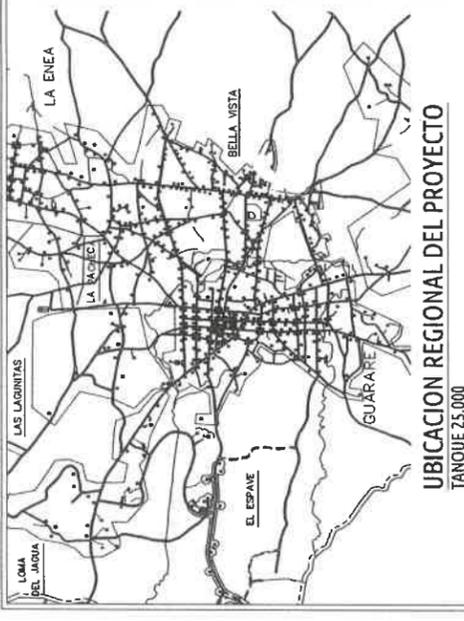


FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

[Signature]

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | PROYECTO N° : | |
| NOMBRE DE PROYECTO: | | CODIGO: | |
| FECHA: | FECHA: | FECHA: | FECHA: |
| HORA DE MODIFICACION: | HORA DE MODIFICACION: | HORA DE MODIFICACION: | HORA DE MODIFICACION: |



UBICACION REGIONAL DEL PROYECTO
TANQUE 25,000

REGLAMENTOS:

1.- EL TRABAJO SE REALIZARA DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES CONTENIDAS EN LOS PLANOS, Y SERA EJECUTADO ESTRICTAMENTE CON LOS REGLAMENTOS DE LA OFICINA DE SANIDAD. SE ENTIENDE QUE DICHAS INDICACIONES SON ESQUEMATICAS Y DEBERAN SER AJUSTADAS A LAS CONDICIONES ENCONTRADAS EN EL CAMPO, DE CONFORMIDAD CON LAS SUGERENCIAS DEL INSPECTOR Y LA BUENA PRACTICA DE OFICIO.

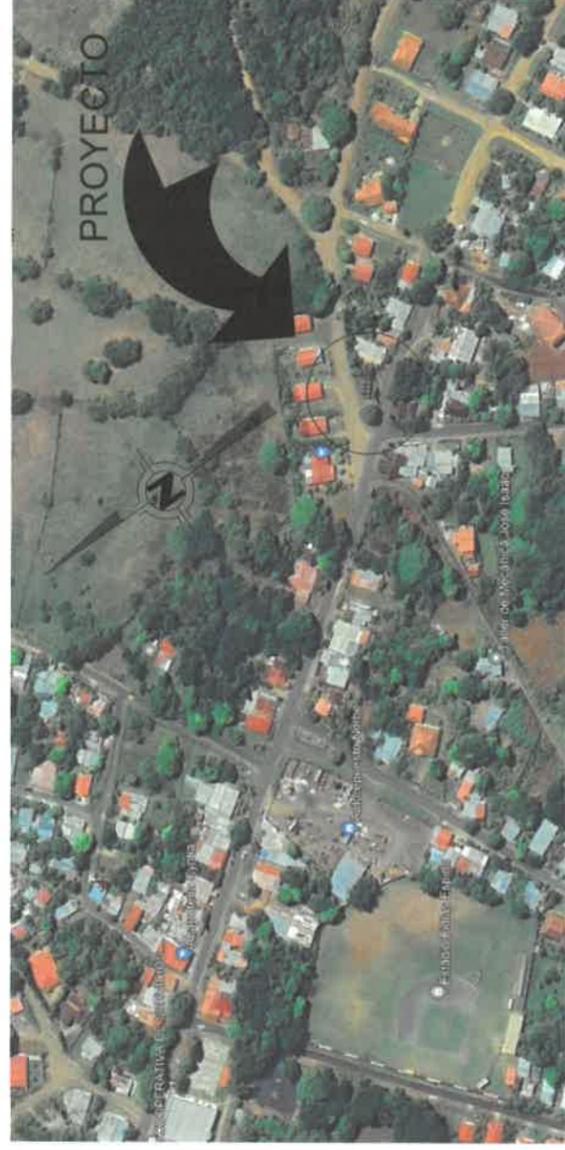
2.- LAS OMISIONES EN LOS PLANOS O ESPECIFICACIONES DE DETALLES PARA LLEVAR A CABO LAS INSTALACIONES PROPIETARIAS O COMUNIMENTE UTILIZADAS, NO EXIME DE RESPONSABILIDAD AL CONTRATISTA, YA QUE DEBERA EJECUTAR EL TRABAJO TAL Y COMO SI HUBIERA SIDO DETALLADO EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.

3.- EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LOS PLANOS AL RECIBIRLOS, Y NOTIFICAR POR ESCRITO AL REPRESENTANTE, DE CUALQUIER DISCREPANCIA U OMISION EN LOS PLANOS ANTES DE INICIAR EL TRABAJO, ADEMÁS SERA ESPECIFICAMENTE RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y CORRECTA RELACIÓN DE SU TRABAJO CON LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y DEMÁS CONDICIONES EXISTENTES.

4.- EL CONTRATISTA ESTIMA NECESARIO DESVIARSE DE LOS PLANOS DE CONTRATO, DEBERA SOMETER, PARA SU APROBACIÓN DETALLES Y MOTIVOS PARA LOS MISMOS, POR ESCRITO Y EN SU DEFECTO PRESENTAR LA PROPOSTA EN PLANOS.

5.- LAS TUBERIAS SE LOCALIZARAN DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES EN LOS PLANOS Y DEBERAN QUEDAR OCULTAS EN TIERRA, LOSAS PAREDES, ENTRE TECHOS Y DEMÁS ESPACIOS SEMEJANTES, A NO SER QUE LOS PLANOS INDIQUEN ESPECIFICAMENTE OTRA COSA. SI POR ALGUNA RAZÓN UNA TUBERÍA NO PUEDE SER OCULTA TOTALMENTE EN LAS PAREDES, DEBERA SER FORRADA CON MALLA Y REPELO O BLOQUES (ENCHAPÉ).

6.- LICENCIAS: EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ LOS SERVICIOS DE UN "MAESTRO PLOMERO" DE ACUERDO CON LOS REGLAMENTOS DE PLOMERIA PARA LA CIUDAD DE PANAMÁ. TODO EL TRABAJO DE PLOMERIA SERA EJECUTADO POR MAESTROS PLOMEROS Y POR OFICIALES PLOMEROS CON LICENCIA.



LOCALIZACION DEL PROYECTO
TANQUE 25,000

NOTAS GENERALES:

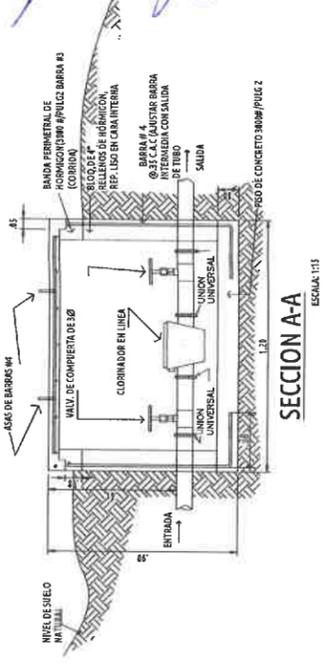
- EL CONTRATISTA RECIBIRA LA PROPIEDAD EN LAS CONDICIONES QUE SE ENCUENTRE ACTUALMENTE Y POR LO TANTO, DEBERA VISITAR ANTES DE REALIZAR SU PRESUPUESTO, YA QUE, NO SE RECONOCERAN CARGOS POR CONDICIONES QUE SE ENCUENTREN Y CUYA PRESENCIA SE HUBIERA PODIDO OBSERVAR MEDIANTE LA INSPECCION OCULAR DEL SITIO.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR CUIDADOSAMENTE LA UBICACION PRECISA DE LOS LIMITES DE LA PROPIEDAD Y DE LOS NIVELES DEL PROYECTO RESPECTO A LOS NIVELES EXISTENTES.
- CUALQUIER DIFERENCIA QUE SE ENCUENTRE CON RESPECTO A LO INDICADO EN LOS PLANOS SERA COMUNICADO DE INMEDIATO AL INSPECTOR, QUIEN JUNTO CON EL CONTRATISTA Y LA INSTITUCION DETERMINARAN LOS AJUSTES NECESARIOS PARA LA OBRA EN CUESTION.
- SI EL CONTRATISTA INICIA LA OBRA SIN LA VERIFICACION DEBIDA Y LA NOTIFICACION AL INSPECTOR, CUALQUIER INCONVENIENTE QUE OCURRA COMO RESULTADO DE ESTA OMISION, SERA UNICA Y EXCLUSIVAMENTE RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
- LOS CONTRATISTAS DEBERAN SER PERSONAS IDONEAS Y POR ENDE SE ASUME QUE CONOCEN A CABALIDAD TODAS LAS REGLAMENTACIONES VIGENTES, (CODIGOS Y LEYES) QUE NORMAN EL EJERCICIO PROFESIONAL Y LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS QUE ELLOS MISMOS DESEMPEÑAN, CUALQUIER OMISION O DISCORDANCIA OBSERVADA EN LOS PLANOS CON RESPECTO A ESTAS REGLAMENTACIONES SERA NOTIFICADO AL INSPECTOR ANTES DE FORMALIZAR SU PROPOSTA DE PRECIO; DE NO REALIZARSE DICHA NOTIFICACION SE ASUMIRA LA PLENA CONSIDERACION DE LOS HECHOS.
- EL CONTRATISTA GARANTIZARA UNA CONTINUA PERMANENCIA EN LA OBRA DE UN PROFESIONAL PRESIDENTE, DEBIDAMENTE IDENTIFICADO EN LA VALLA DE OBRA, DURANTE TODA LA JORNADA DE TRABAJO Y MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCION DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR LA JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.
- PARA CUALQUIER CAMBIO EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO Y/O ESTRUCTURAL SE DEBERA CONSULTAR PREVIAMENTE A LA INSPECCION, EN FORMA ESCRITA, DE NO SER ASI SE EXIME DE TODA RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y LEGAL.
- LAS MEDIDAS INDICADAS RIGEN SOBRE LA ESCALA DE LOS DIBUJOS.
- EL MATERIAL A UTILIZARSE EN LA CONSTRUCCION DEBERA SER ALMACENADO ORDENADAMENTE EN LA OBRA. ESTA OPERACION DEBERA COORDINARSE CON LA UNIDAD INSPECCION.
- LAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE, PLUVIALES Y ELECTRICAS NECESARIAS PARA INTEGRAR EL INMUEBLE A LOS SISTEMAS DE SERVICIOS PUBLICOS, DEBERA VERIFICARSE EN SITIO, CONSULTANDO PREVIA Y OPORTUNAMENTE A LA INSTITUCION.

NOTAS DETALLES TÍPICOS :

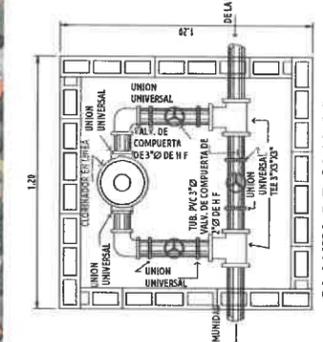
- TODOS LOS DETALLES TÍPICOS Y NOTAS MOSTRADOS EN LOS DIBUJOS DEBERAN APLICARSE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. CUANDO LOS DETALLES TÍPICOS SE INDIQUEN EN LOS DIBUJOS EL DETALLE ESPECÍFICO DEBERA UTILIZARSE CUANDO EL DETALLE NO ES MOSTRADO SERA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ESCOGER EL DETALLE TÍPICO APROPIADO.
- EL CONTRATISTA SOMETERA TODOS LOS DETALLES TÍPICOS ALTERNOS PROPUESTOS A LA INSTITUCION PARA SU PREVIA APROBACION ANTES DE REALIZAR LOS DIBUJOS TALLER Y SU USO EN CAMPO.
- EL CONTRATISTA DEBERA REPLANTEAR LAS CURVAS DE NIVEL Y PLASMARLO EN UN DOCUMENTO GRAFICO EL CUAL SERA ENTREGADO EN CASO DE ENCONTRARSE UNA INCONSISTENCIA DE MISMA DEBERA SER CONSULTADA Y SUBSANADA CON LA UNIDAD GESTORA E INSPECCION TECNICA. EL MISMO DEBERA CONSULTAR CON LA INSPECCION EL TOPOGRAFO IDONEO POR PARTE DEL CONTRATISTA PARA LAS MEDICIONES DEL TERRENO PERTINENTE. A SU VEZ, SE MONUMENTARA UN PUNTO FIJO CON COORDENADAS PARA UN PUNTO DE AMARRE INICIAL.

INDICE DE PLANOS

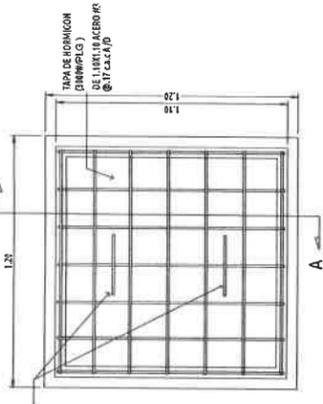
| PAGINA | TIPOLOGIA |
|--------|---|
| 01 | LOCALIZACION GENERAL / CAJAS Y DETALLES / NOTAS GENERALES |
| 02 | PLANTA DE TANQUE / ELEVACIONES |
| 03 | CIMENTOS PARA TANQUE / ELEVACIONES. |



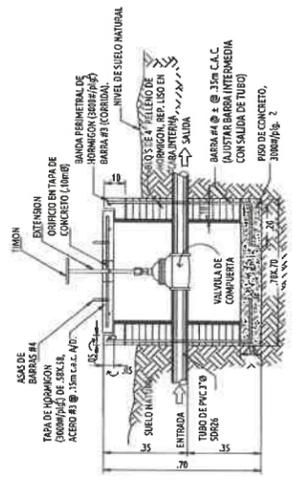
SECCION A-A
ESCALA: 1:15



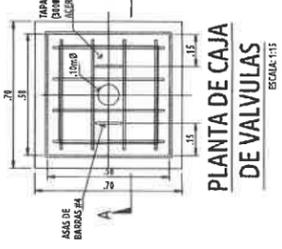
PLANTA DE CAJA DE CLORINADOR EN LINEA
ESCALA: 1:15



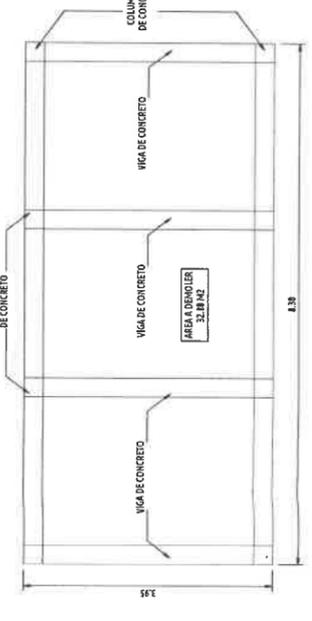
TAPA DE HORMIGON DE CLORINADOR
ESCALA: 1:15



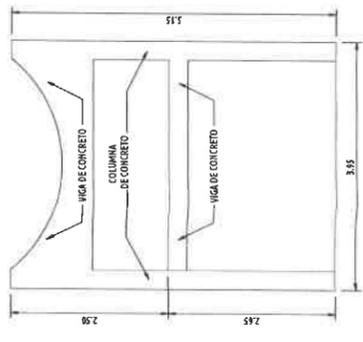
SECCION A-A DE CAJA DE VALVULAS
ESCALA: 1:15



PLANTA DE CAJA DE VALVULAS
ESCALA: 1:15



PLANTA DE ESTRUCTURA EXISTENTE A DEMOER
ESCALA: 1:30



ELEVACION DE ESTRUCTURA EXISTENTE A DEMOER
ESCALA: 1:30

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Direccion de Asistencia Social

APROBADO INGENIERIA MUNICIPAL

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL/PROPIETARIO
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Direccion de Asistencia Social

PROYECTO:
MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA

UBICACION: PROVINCIA: LOS SANTOS
DISTRITO: GUARARE
CORREGIMIENTO: GUARARE
COMUNIDAD: DE BELLA VISTA

CONTENIDO DE LA HOJA:
UBICACION REGIONAL - LOCALIZACION - NOTAS
CAJAS - CLORINADOR - CAJAS - VALVULAS
PLANTA DE DEMOLICION.

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Direccion de Asistencia Social

| | | | |
|------------------|-----|-------------|-----------------|
| DISEÑO: | DAS | DEBILDO: | GILBERTO MÉNDEZ |
| ING. CIVIL: | DAS | ESCALA: | INDICADA |
| ING. ELECTRICOS: | | FECHA: | JULIO 2023 |
| ING. SANITARIO: | | CODIGO: | |
| TOPOGRAFIA: | | PROYECTO #: | 61841 |

| | | | |
|---------|---|----|---|
| HOJA No | 1 | DE | 3 |
|---------|---|----|---|

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Direccion de Asistencia Social

APROBADO INGENIERIA MUNICIPAL

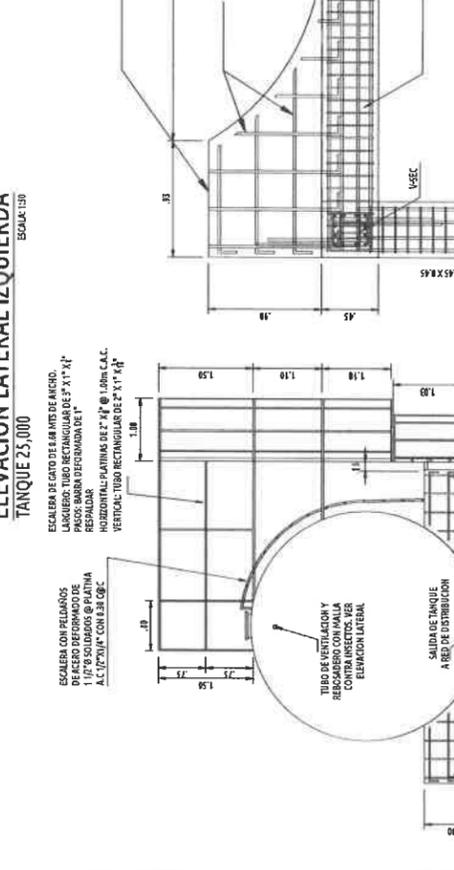
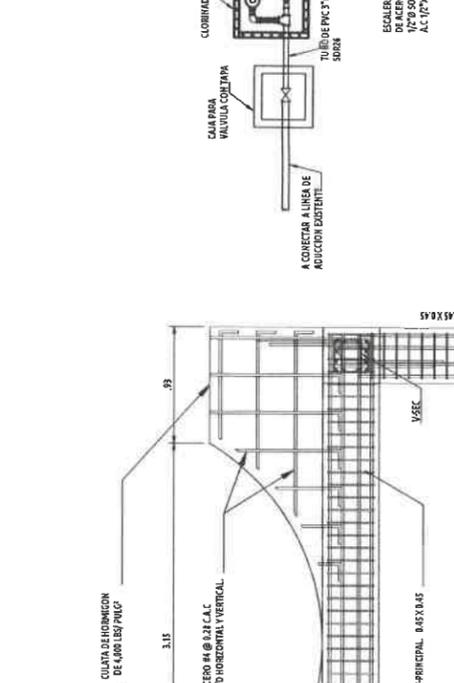
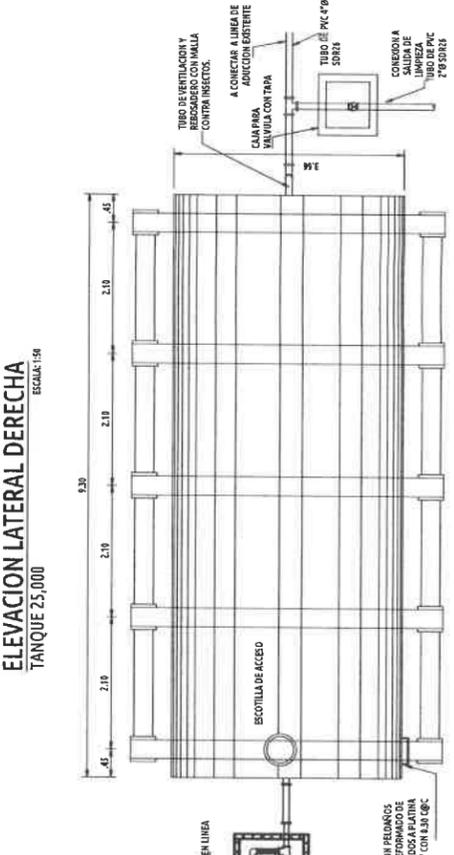
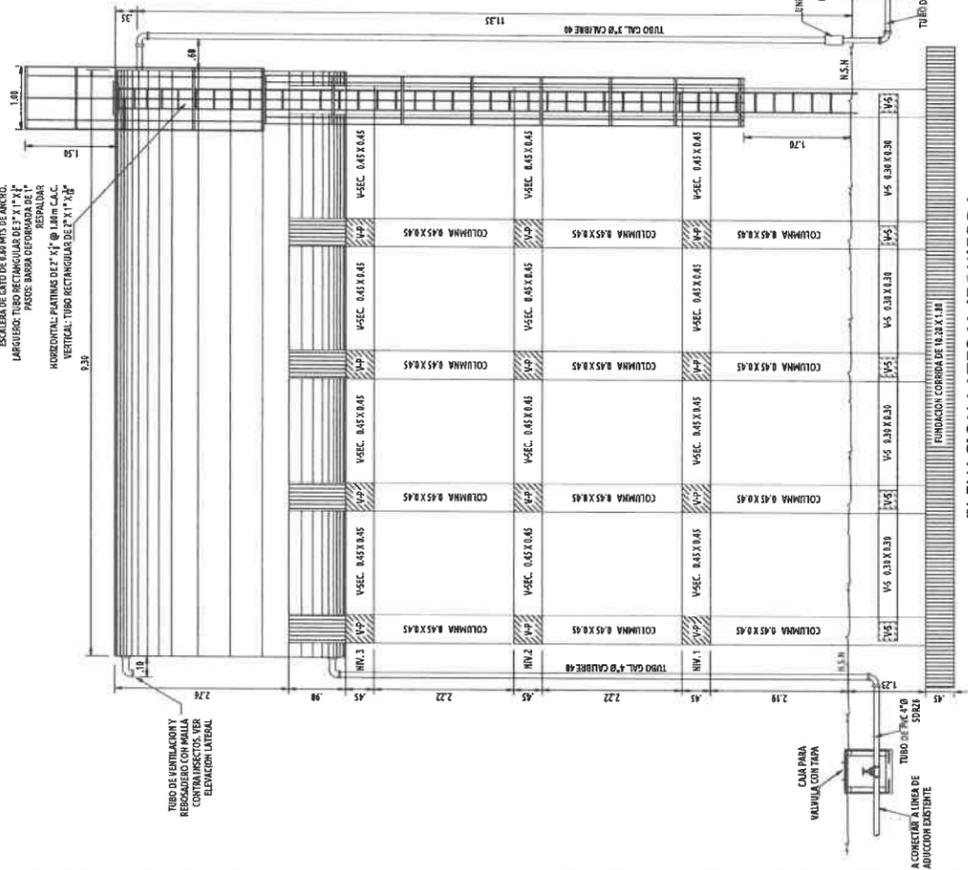
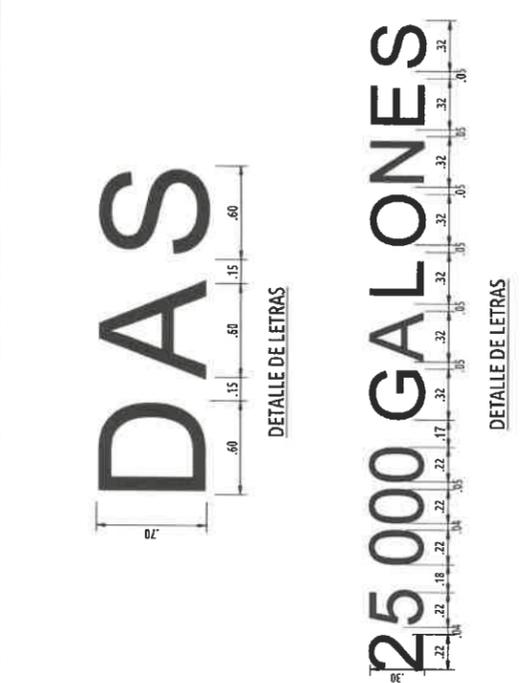
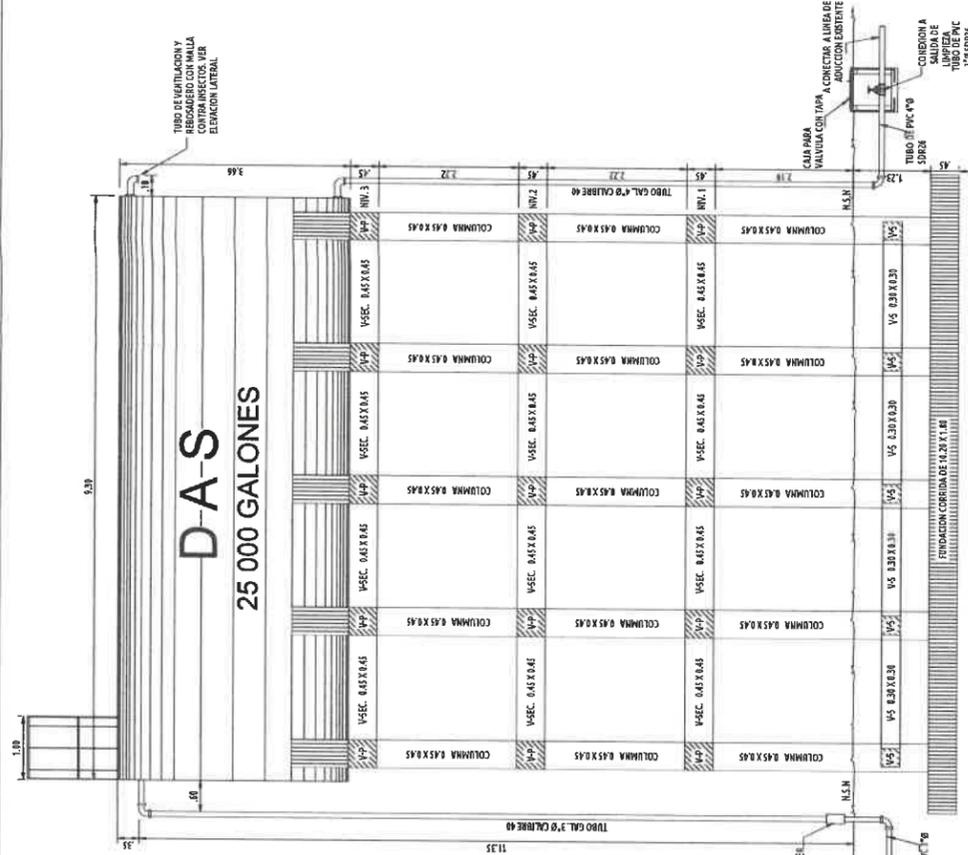
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL/PROPIETARIO

REPUBLICA DE PANAMA
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Direccion de Asistencia Social

| | |
|-----------------------|--|
| PROYECTO: | MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA |
| UBICACION: | PROVINCIA: LOS SANTOS DISTRITO: GUARARE CORRECTORIAL: BELLA VISTA COMUNIDAD: DE BELLA VISTA |
| CONTENIDO DE LA HOJA: | PLANTA DE TANQUE - ELEVACIONES - DETALLES |

| | |
|------------------------------------|--|
| PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL: | MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Direccion de Asistencia Social |
| DISEÑO: | DAS GILBERTO MÉNDEZ |
| ING. CIVIL: | DAS |
| ING. ELECTRICO: | DAS |
| ING. SANITARIO: | |
| TOPOGRAFIA: | |
| ESCALA: | INDICADA |
| FECHA: | JULIO 2023 |
| CODIGO: | |
| PROYECTO: | 61541 |

| | | | |
|---------|---|----|---|
| HOJA No | 2 | DE | 3 |
|---------|---|----|---|



PINTURA (NORMATIVA): EL SISTEMA DE PINTURA A USARSE SERA DESCRITO EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA ANMVA D-102, PINTURA INTERIOR SISTEMA #2 (BLANCA ACRILICA).

SOLDADURA (NORMATIVA): AWS A 30M/A3.0. TERMINOS Y DEFINICIONES ESTANDARES DE SOLDADURA. AWS A2.4. SIMBOLOS ESTANDARES PARA SOLDADURA E INSPECCION NO DESTRUCTIVA.

NOTA:
* LA SUPERFICIE EXTERIOR DEL TANQUE SERA PINTADA DE COLOR AZUL NAVY (BASE+2 MANOS).
* LOS NUMEROS Y LETRAS DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE EN COLOR BLANCO. EL TAMAÑO DE LAS LETRAS PUEDE VARIAR SEGUN CAPACIDAD DEL MISMO.

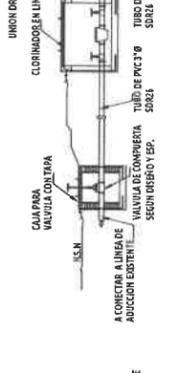
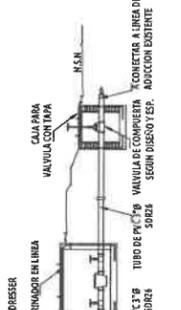
DETALLE DE ESTRUCTURA PARA TORRE
TANQUE 25,000
ESCALA: 1:20

DAS
DETALLE DE LETRAS

25 000 GALONES
DETALLE DE LETRAS

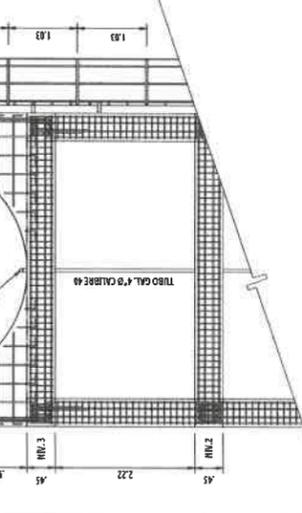
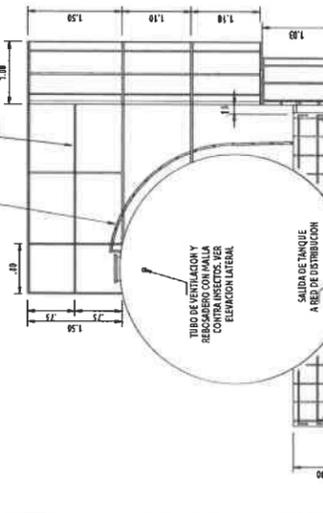
NOTA: F.C. 3,000 LBS/PULG² (CAJAS) ACERO GRADO 40
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.

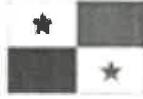
VALVULA FLOTADOR
ESCALA: 1:20



ESCALA DE CANTO DEL CANTO DEL TANQUE
LARGURAS: TUBO RECTANGULAR DE 2" X 1" X 1/8"
PASOS: ANCHA DEFORMADA DE 1" RESPALDO
HORIZONTAL: PLATING DE 2" X 1/2" @ 1.0m C.A.C.
VERTICAL: TUBO RECTANGULAR DE 2" X 1" X 1/8"

ESCALA DE CANTO DE BARRA DE ANCHO.
LARGURAS: TUBO RECTANGULAR DE 2" X 1" X 1/8"
PASOS: ANCHA DEFORMADA DE 1" RESPALDO
HORIZONTAL: PLATING DE 2" X 1/2" @ 1.0m C.A.C.
VERTICAL: TUBO RECTANGULAR DE 2" X 1" X 1/8"





REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS SERAN UTILIZADAS POR
EL CONTRATISTA DE ACUERDO A LOS PLANOS Y AL ALCANCE POR LO QUE
SOLO SERÁN APLICABLES A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL
PROYECTO.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES



RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA No. 162 –2017

Por medio de la cual se aprueba Manual de Buenas Prácticas Constructivas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001, se reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), como una entidad autónoma del Estado, con personería jurídica, patrimonio propio y fondos separados e independientes del Gobierno Central y con autonomía, tanto financiera como en su régimen interno.

Que es competencia de la Junta Directiva del INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN), aprobar los reglamentos y las norma de organización de los servicios o dependencias del IDAAN según lo establecido en el Artículo 7 de la Ley No.77 de 28 de diciembre de 2001.

Que el Manual de Buenas Prácticas Constructivas 2017 contiene una propuesta ordenada, basada en los requerimientos de las normas internacionales tales como las de American Water Works Association (AWWA), Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), American National Standards Institute (ANSI), International Organization for Standardization (ISO).

Que una vez completadas las sesiones de trabajo del Comité Conjunto de la Dirección de Ingeniería, Dirección Comercial, Dirección de Operaciones y la Unidad de Proyecto, la cual fue creado por la Secretaría General con el propósito de elaborar una propuesta de requisitos que deben cumplir las tuberías y accesorios de Acero para redes matrices de acueducto, líneas de conducción, principales y secundarias, de distribución y conexiones construidas por o para el IDAAN, para la conducción de agua cruda y potable; así como para la renovación de redes y el reemplazo de las tuberías averiadas, se hace entrega del Manual de Buenas Prácticas Constructivas 2017.

Que la Dirección Ejecutiva del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), le solicita a la Junta Directiva la aprobación del Manual de Buenas Prácticas Constructivas para el uso de los colaboradores del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y los contratistas.

Que el numeral 6 del artículo 7 de la Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001, Ley Orgánica del IDAAN, establece las atribuciones que tiene la Junta Directiva.

Este Documento es fiel copia de su original

Lic. Jorge López
Sub-Director de Administración
I.D.A.A.N.

NO

61541
PE-172

RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA N° -2016

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar el Manual de Buenas Prácticas Constructivas 2017 para uso interno y de contratistas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

ARTÍCULO SEGUNDO: Esta Resolución rige a partir de su aprobación.

FUNDAMENTO LEGAL: Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001, Ley Orgánica del IDAAN, Numeral 6 del artículo 7.

CÚMPLASE.

Dada en la Ciudad de Panamá, a los nueve (09) días del mes de noviembre dos mil diecisiete (2017).

Ing. Francisco De Ycaza
Presidente de la Junta Directiva

Ing. Jorge González
Por el Órgano Ejecutivo

Ing. Arnulfo Ho
Por la Sociedad Civil

Lic. José A. Díaz
Por la Sociedad Civil

Licda. Guadalupe Arosertena
Secretaría de Junta Directiva

Ing. Julio César Castillo
Por el Ministro de Salud

Sr. Luis Amaya
Por la Sociedad Civil

Ing. Héctor Ortega
Por la Sociedad Civil

GA

Este Documento es fiel copia de su original
Lic. Jorge López
Sub-Director de Administración
I.D.A.A.N.

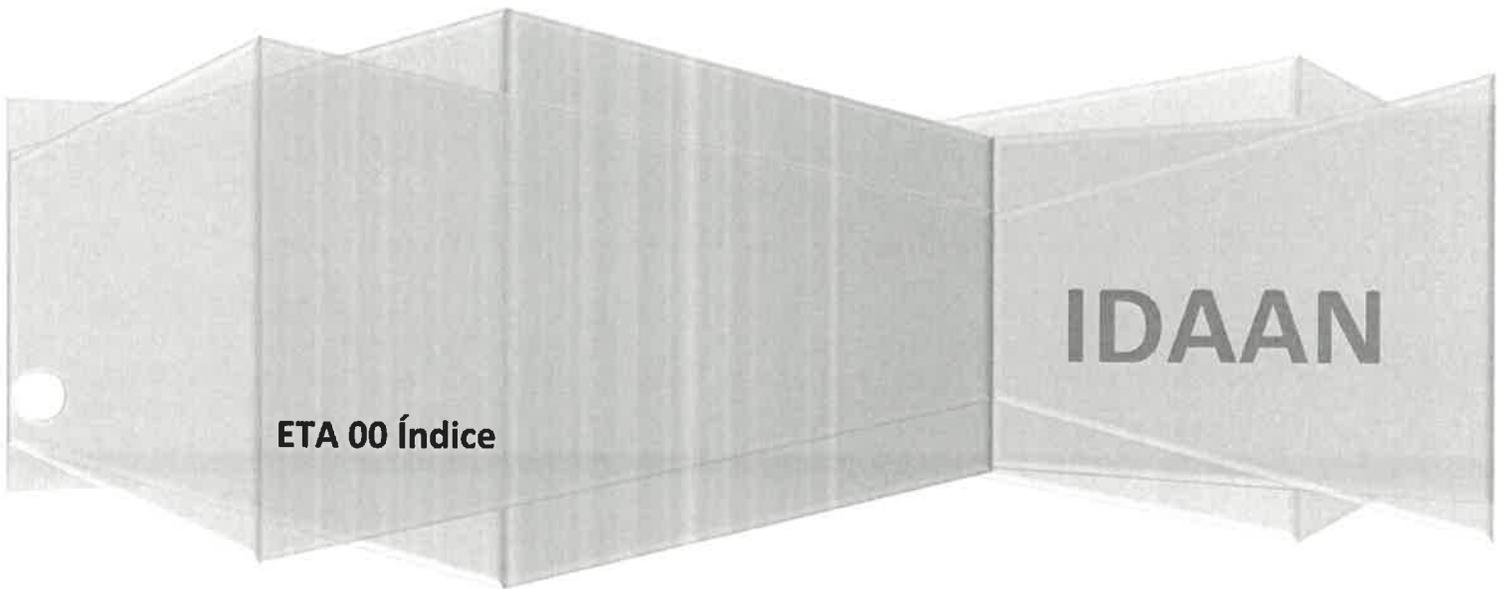
NO 61541
PE-171



IDAAN

**MANUAL DE BUENAS
PRÁCTICAS**

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS CONSTRUCTIVAS



| | |
|--|---|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 1 |
|--|---|

67544
PE-170

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.1.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC | 2016 |

TABLA DE CONTENIDO

1. **ALCANCE.....26**

2. **NORMAS RELACIONADAS.....26**

3. **REQUISITOS.....27**

4. **GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....28**

 4.1. **Accesorios.....28**

5. **MEDIDA Y PAGO.....28**

 5.1. **Generalidades.....29**

 5.2. **Medida y Pago.....29**

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 25 |
|--|-----------|

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.1.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC | 2016 |

1. ALCANCE

Esta especificación establece los requisitos que se deben cumplir en el suministro de Tuberías y Accesorios de PVC (Policloruro de Vinilo) para construcción de redes en obras del IDAAN, recibo, medida y pago de los mismos.

2. NORMAS RELACIONADAS

- Todas las tuberías y accesorios en PVC, deberán ajustarse a las siguientes normas y a lo descrito en la presente especificación.
 - Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM)
 - International Organization for Standardization (ISO)

Así mismo, deberán tenerse en cuenta en la parte pertinente las siguientes normas particulares.

| NORMA | CODIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------|-----------|---|
| ASTM | D543-06 | Prácticas Estándar para evaluar la Resistencia de los plásticos a los reactivos químicos. (Standard Practices for Evaluating the Resistance of Plastics to Chemical Reagents). |
| ASTM | D1598 | Método de prueba estándar para el tiempo de falla del tubo de plástico a presión interna constante. (Standard Test Method for Time-to-Failure of Plastic Pipe Under Constant Internal Pressure). |
| ASTM | D1599-62T | Método de prueba estándar para la resistencia a la presión hidráulica por corta duración de tubos de plástico, tubos y accesorios. (Standard Test Method for Resistance to Short-Time Hydraulic Pressure of Plastic Pipe, Tubing, and Fittings). |
| ASTM | D2241 | Especificación Estándar para tubería a presión nominal, policloruro de vinilo orientado – PVC (Serie SDR) (Standard Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-Rated Pipe (SDR Series)). |
| ASTM | F1483 | Especificación para tubería a presión, policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVCO) (Standard Specification for Oriented Poly (Vinyl Chloride), PVCO, Pressure Pipe). |
| ISO | 9002 | Norma de seguridad de calidad. |
| NSF | 61 | Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos sobre la salud (Drinking Water System Components – Health Effects.) |

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 26 |
|--|-----------|

61541
PE-168

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.1.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC | 2016 |

Se podrán aplicar otras normas equivalentes expedidas por organizaciones internacionales, siempre y cuando se asegure una calidad igual o superior a las citadas en estas especificaciones, previa aprobación de El IDAAN.

3. REQUISITOS

El Contratista debe suministrar todas las tuberías y accesorios de las características y en los materiales aprobados por EL IDAAN, que soporten las cargas y esfuerzos de manejo, desde el lugar de fabricación hasta el sitio de colocación, así como las establecidas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

El Contratista debe garantizar que todas las tuberías y accesorios suministrados cumplen con las normas técnicas especificadas por EL IDAAN y que ofrecerán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones a que estará sometido, y/o que sean el resultado de éstas. El Contratista está obligado a presentar al IDAAN, para garantizar la calidad de los elementos que suministre, el certificado de calidad, de conformidad con la especificación técnica de EL IDAAN y de la norma nacional o internacional.

Las tuberías deberán almacenarse de tal forma que permanezcan en seco y nunca en contacto directo con el suelo. No se permitirá al contratista abrir huecos en los tubos para facilitar el izaje.

El contratista será responsable de todos los deterioros o daños que se produzcan en las tuberías como consecuencia de los cargues, descargues y transportes, tanto de la fábrica a la obra, como dentro de la misma, y lo reparará a su costa de acuerdo con lo indicado por la Inspección sin ningún costo adicional para la entidad contratante. Tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

La tubería debe ser de primera calidad; si los materiales provienen de fábrica ubicada en Panamá deberán llevar la aprobación certificada del Ministerio de Salud, de que no son nocivos para el organismo humano.

Si se trata de material importado de los E.E.U.U. deberá incluir una certificación de la Fundación Nacional de Saneamiento (National Sanitation Foundation); si es de otro país deberá ser certificada por una institución oficial de salud del país de procedencia, y reconocida por el Ministerio de Salud de Panamá.

El material deberá ser termoplástico, compuesto de polímeros de cloruro de polivinilo; sólido incoloro con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados.

El Contratista deberá entregar el Certificado de calidad de la tubería expedido por el fabricante.

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 27 |
|--|-----------|

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.1.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC | 2016 |

El contratista deberá presentar toda la documentación con la debida certificación y acreditación de calidad de los materiales de acuerdo a las normas aplicables indicadas en las especificaciones técnicas del pliego de cargos.

4. GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las tuberías deben ser homogéneas, libres de rajaduras, perforaciones y otros defectos que afecten sus propiedades mecánicas y físicas.

Las tolerancias en las dimensiones de la tubería estarán regidas de acuerdo a las normas de la ASTM A D212-62T.

La resistencia química será determinada de acuerdo al método tentativo de prueba para resistencia del plástico a reactivos químicos, de acuerdo a las normas ASTM D543-60T. La presión de ruptura se deberá hacer de acuerdo a las pruebas establecidas por la norma ASTM D1599-62T y la presión sostenida se deberá hacer de acuerdo al método establecido en la norma ASTM D1598-63T.

4.1. Accesorios

Para la fabricación de las piezas especiales se exigirán los mismos requisitos aplicados a las tuberías. Reductores, Tees, Uniones, Cruces, Yees, Codos, Tapones.

En la marca de los tubos y piezas especiales se debe especificar el tamaño (Diámetro, espesor) y fabricante.

Las tuberías y accesorios deberán ser cargados, transportados, descargados, almacenados y manipulados cuidadosamente, haciendo uso de equipos acordes a las actividades a ejecutar; se deberán emplear en este caso separadores de madera, entre los tubos y entre éstos y el piso del sitio de almacenamiento y ganchos de izaje con superficie lo suficientemente ancha para no dañar los bordes de los tubos.

El IDAAN y/o la Inspección revisarán cuidadosamente la tubería y accesorios suministrados; no aceptarán aquellos que se encuentren con agrietamientos, fisuras, que presenten torceduras o un mal acabado.

5. MEDIDA Y PAGO

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 28 |
|--|----|

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.1.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC | 2016 |

5.1. Generalidades

El trabajo por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de las tuberías y sus accesorios, y deberá incluir la mano de obra, maquinaria, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos de suministro y todas aquellas actividades como el transporte, cargue, descargue, almacenamiento.

5.2. Medida y Pago

La unidad de medida para el pago del suministro de las tuberías en PVC, será la longitud total de metros lineales (m) de cada diámetro, de la Clase estipulada en el suministro.

En caso de requerirse el pago para el suministro de algún tipo de accesorio en particular, la medida de este será la unidad (un).

61371
PE-165

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

TABLA DE CONTENIDO

1. **ALCANCE** 77

2. **REQUISITOS** 77

3. **GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD**..... 78

 3.1. **Cimentación de las Tuberías**..... 78

 3.2. **Bajada de la tubería al fondo de la Zanja**..... 79

 3.3. **Métodos de apoyos para limpieza y lubricación de las espigas**..... 79

 3.3.1. **Método de los montículos de tierra** 79

 3.3.2. **Método de los bloques de madera** 79

 3.4. **Uniones de los tubos** 80

 3.5. **Instalación de los accesorios**..... 81

 3.5.1. **Unión con tuberías** 81

 3.5.2. **Soporte de Accesorios** 81

 3.6. **Pruebas y limpieza de las tuberías**..... 82

 3.6.1. **Pruebas hidráulicas de las tuberías** 82

 3.6.2. **Precauciones al efectuar la prueba hidrostática**..... 83

 3.6.3. **Pruebas de Presión** 84

 3.6.4. **Prueba de Estanqueidad**..... 85

 3.6.5. **Limpieza de Tuberías**..... 85

 3.6.6. **Desinfección de las Tuberías:**..... 86

4. **MEDIDA Y PAGO:** 86

 4.1 **Generalidades:**..... 86

 4.1. **Medida**..... 86

 4.2. **Pago**..... 87

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

1. ALCANCE

En esta especificación se definen los aspectos relacionados con la instalación de tubería y accesorios de PVC para las obras del IDAAN, recibo, medida y pago de los mismos.

2. REQUISITOS

Tuberías:

La presión de trabajo para las redes de distribución normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro - espesor (RDE); estas varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los diseños deberán indicar la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. El RDE deberá estar indicado en cada uno de los planos de los proyectos a ejecutar, de no ser así, será el RDE 26 el mínimo a emplear.

Las zanjas deberán estar secas y limpias previo al inicio de la colocación de los materiales de base e instalación de las tuberías.

El fondo de las zanjas se deberá excavar hasta las elevaciones indicadas en los planos. La inspección no aprobará que la superficie inferior de la tubería quede localizada a menos de 15 cm de un suelo rocoso.

En la Instalación de tuberías deberán cumplirse las siguientes distancias mínimas a otros servicios:

- Con Tuberías de alcantarillado sanitario: 1.5 m Horizontal; 0.5m vertical
- Con Tuberías de alcantarillado pluvial: 1.2 m Horizontal; 0.5 m Vertical
- Con ductos de teléfono o energía: Referirse al Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) y las normas subsiguientes establecidas en los Manuales de Construcción Subterráneas Eléctricas de las empresas de distribución eléctrica, telefónica y redes de comunicación e internet.
- Con redes domiciliarias de gas: 1.2 m Horizontal; 0.5 m vertical

Las tuberías de acueducto no pueden estar ubicadas en la misma zanja de una tubería de alcantarillado sanitario o pluvial, y su cota debe estar por encima de la cota corona del alcantarillado.

La profundidad mínima a la cual deben instalarse las tuberías de la red de distribución no debe ser menor de 1.2 m, medido desde la corona de la tubería hasta la superficie del terreno. La profundidad mínima a la cual debe instalarse la tubería en la zona verde es de 0.80m medido desde la corona de la tubería hasta la superficie del terreno.

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 77 |
|--|----|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

Para las Excavaciones deberá tenerse en cuenta las Especificaciones del Capítulo ETG-02. Para la colocación de los Rellenos deberá tenerse en cuenta las Especificaciones del capítulo ETG-03.

Una vez finalizada la instalación de la tubería y durante la conformación de los rellenos, deberá colocarse una cinta preventiva de material plástico y de color azul que deberá quedar ubicada a una distancia comprendida entre 0.30 m y 0.40 m por encima de la corona de la tubería. Dicha cinta deberá ser de un ancho mínimo de 10 cm y llevar impresa una leyenda que indique: **"Tubería IDAAN"**.

Accesorios:

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC deberán cumplir con la norma aplicable. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

Uniones:

Para su ensamble se deberán utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se deberán utilizar adaptadores PVC de campana y espiga o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

3. GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La instalación de la tubería se deberá ejecutar siguiendo las indicaciones de la Norma ASTM D2321 y de acuerdo a las siguientes consideraciones:

3.1. Cimentación de las Tuberías

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan, se deberá presentar a la Institución el estudio de suelo y granulometría que certifique el suelo es apto para la colocación de la tubería; en caso contrario se extenderá la tubería sobre una cama de arena o material selecto compactado.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, se deberá profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. La excavación adicional se llena de acuerdo a lo indicado en la ETG-03.1. En terrenos inclinados, esta capa deberá protegerse del arrastre por medio de piezas de madera o de otro material adecuado.

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 78 |
|--|-----------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

El fondo de la zanja se deberá nivelar cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

3.2. Bajada de la tubería al fondo de la Zanja

La bajada de la tubería al fondo de la zanja se hará manualmente y de acuerdo con lo que determine la inspección.

El descenso de la tubería a la zanja deberá considerarse como la primera etapa del montaje de la tubería. Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener alineada la tubería, lista para bajar los tubos.
- Colocar los tubos de tal forma que al bajarlos queden cerca del sitio definitivo, reduciendo al mínimo el número de movimientos dentro de la zanja.
- Tener la zanja lista para el montaje en todos sus aspectos, de acuerdo con lo establecido en las especificaciones de excavaciones, con el fin de que los ajustes a última hora sean mínimos.
- Tener en el sitio de colocación todos los elementos necesarios para el montaje tales como uniones, anillos de caucho, lubricantes y accesorios, para entregárselos a los instaladores cuando ellos lo necesiten.
- Bajar los tubos con pesos menores a 68 Kg por medio de lazos, en zanjas con profundidades menores a 1.50 metros.
- Bajar los tubos uno por uno, sin arrojarlos al fondo de las zanjas.

3.3. Métodos de apoyos para limpieza y lubricación de las espigas

Al depositarse el tubo en la zanja, el contratista deberá colocar soportes uniformes y continuos debajo de la tubería, para poder realizar la lubricación de las espigas. Se recomienda la utilización de los métodos de apoyo que a continuación se describen:

3.3.1. Método de los montículos de tierra

Este método consiste en conformar unos montículos de tierra para soporte, que impidan a la tubería asentarse durante la instalación hasta que se haya terminado el relleno final; en ningún caso deberá utilizarse si el suelo es pantanoso, las zanjas estén húmedas o fangosas, o si el suelo disponible para elaborar los montículos es extremadamente arenoso o tiene piedras angulosas.

3.3.2. Método de los bloques de madera

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 79 |
|--|----|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

Este método consiste en colocar la tubería sobre los bloques de madera para mayor facilidad al instalar la unión Z - llamada también unión tyton y se refiere a la unión del extremo del tubo según lo defina el fabricante, y para evitar que el lubricante adherido a la espiga se embarre con la tierra.

Para tuberías PVC de 3" (80 mm) a 8" (200 mm) de diámetro, las dimensiones del bloque de madera serán de 5 x 10 x 25 cm, con una altura de 7.5 cm; estos bloques deberán quitarse antes de rellenar la zanja.

3.4. Uniones de los tubos

Antes de proceder a la unión de los tubos, se deberán examinar los bordes de los mismos, las uniones y los accesorios, para comprobar que se encuentran en buen estado, sin imperfecciones y limpios.

Los empaques o anillos de caucho deberán ser revisados para constatar que estén libres de porosidades, ampollas y que la superficie sea completamente lisa, homogénea y sin imperfecciones.

Para el montaje o instalación de la unión, la misma se colocará a presión en el tubo instalado con anterioridad, ya sea manualmente en tubos hasta de 4" de diámetro (100 mm), o con ayuda de una barra de hierro utilizada como palanca, para diámetros hasta de 12" (300 mm).

Las deflexiones que sean necesarias para formar curvas, se harán una vez colocado el tubo. Las deflexiones permitidas por la tubería Unión mecánica serán las siguientes:

Tabla N° 1. Diámetro y Deflexión de la tubería.

| DIÁMETRO | | DEFLEXIÓN |
|------------------------|------------------------|-------------------|
| PULGADAS (Pulg) | MILÍMETROS (mm) | GRADOS (°) |
| 2 a 6 | 60 - 168 | 10 |

Para deflexiones mayores se deberán usar los codos de gran radio.

Una vez efectuada la unión, se procederá a examinar el tubo por dentro y por fuera, constatando que el anillo de caucho quede bien colocado circularmente, libres de traslapos o mordeduras.

El contratista deberá ejecutar cuidadosamente esta operación, y en caso de fallas la inspección ordenará el levantamiento de aquellos tubos o tramos, cuyas uniones y empaques de caucho, no hayan quedado perfectamente colocados.

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 80 |
|--|----|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

3.5. Instalación de los accesorios

Una vez se hayan ejecutado las uniones de los tubos, se deberá iniciar el montaje o instalación de los diferentes accesorios, según las recomendaciones del fabricante o como a continuación se indica:

3.5.1. Unión con tuberías

Para las uniones de tuberías PVC con accesorios de hierro dúctil de espiga, una vez comprobada la limpieza de sus partes, se enfrentará el accesorio en la campana del tubo y se introducirá hasta el tope de éste; se ajustará el alineamiento fijo del tubo en su sitio con material de relleno a ambos lados.

Si no hubiese marca para la longitud de entrada, como ocurriría si se corta un tramo de tubería, deberá marcarse el extremo del tubo en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz entre 13 y 25 mm del fondo de la campana. Esto podrá hacerse comparando con la profundidad de la espiga de un tubo nuevo, o introduciendo un tubo hasta el fondo del accesorio y descontando la distancia indicada.

Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo deberá ser de 15° y la profundidad del bisel deberá ser igual a la mitad del espesor de la pared del tubo. Para biselar el tubo deberá usarse una escofina o lima.

Para la instalación de accesorios en tuberías de PVC, se seguirán las normas establecidas en cada caso por los fabricantes.

3.5.2. Soporte de Accesorios

En términos generales, todos los accesorios, incluidas las válvulas, deberán anclarse convenientemente en bloques de concreto que se localizarán según la dirección del empuje resultante y el tipo del mismo.

Cuando las uniones se ecualicen para formar curvas, el empuje de las deflexiones horizontales podrá ser contrarrestado con la buena compactación entre la unión y la pared de la zanja. No obstante, para presiones altas podrá ser necesaria la construcción de bloques de anclaje.

Si la deflexión es vertical, tendrán que utilizarse bloques de anclaje capaces de contrarrestar el empuje hacia arriba. En terrenos con fuertes pendientes y en peligro de deslizamientos, a juicio de la inspección, se podrán construir bloques de anclaje cada tercer tubo. Los anclajes serán contruidos en concreto simple de proporción 1:2:4 usando arena y gravilla lavada.

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 81 |
|--|-----------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

Se deberán construir anclajes no solo en los cambios de dirección de las tuberías, sino también en las reducciones de diámetro y en los extremos cerrados.

Para efectos de posteriores reparaciones a las tuberías, el concreto de los anclajes no deberá cubrir las campanas de los accesorios.

3.6. Pruebas y limpieza de las tuberías

Esta actividad se refiere a las pruebas y operaciones de limpieza que deberán efectuarse en presencia de la inspección a las tuberías de distribución y de conducción a ser instaladas.

Las pruebas deberán ser solicitadas por escrito al Departamento de Inspección de Obras de IDAAN, manteniendo los siguientes parámetros para su aprobación:

- Una numeración única por cada proyecto
- Fecha del día de la realización de las pruebas, firma y nombre del inspector
- Firma, nombre y fecha del Ingeniero Coordinador del proyecto
- Firma, nombre y fecha del Ing. Residente de la Obra
- El tramo de tubería que desea probar
- El diámetro de la tubería
- Material de la tubería
- Clase de la tubería
- Longitud de la tubería
- Cantidad de los extremos
- Localización de la tubería
- Descripción de los accesorios

Los formatos de prueba formarán parte del Soporte de Cuenta y se tendrá un expediente ordenado de los mismos (Inspección IDAAN y Contratista)

Es importante que el tramo al que se le realice la prueba hidrostática, esté debidamente referenciado, tubería de agua potable llena a presión de trabajo, tapones ciegos y los collarines con las respectivas válvulas de incorporación.

Es importante identificar el nivel de riesgo al que estará expuesto el personal así como para los equipos y herramientas, por tal motivo se deberá contar con el apoyo de entidades de seguridad.

Para la ejecución de esta prueba se debe contar con la presencia de la inspección por parte del IDAAN y un representante de la empresa contratista.

3.6.1. Pruebas hidráulicas de las tuberías

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 82 |
|--|----|

NO 61 54 1
PE -158

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes, causados por averías en las tuberías, acoplamientos defectuosos de las uniones y en términos generales, fallas por instalaciones no ejecutadas correctamente.

Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas, comprobando que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados y las conexiones domiciliarias hechas.

El contratista proporcionará todo el equipo, materiales, mano de obra requeridos en la prueba de presión de las tuberías de agua.

Las cuatro horas o más que dure la prueba deben estar comprendidas entre las horas del día o sea, de 6 a.m. a 6p.m.

Cualquier daño causado por no haber cumplido el contratista con esta disposición, será reparado por cuenta del contratista. Las tuberías se llenarán de agua y el aire será extraído a través de ventosas. El consumo correrá por cuenta del contratista.

Las pruebas se harán en todas las redes que se instalen o donde lo indique la inspección, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizarán en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

3.6.2. Precauciones al efectuar la prueba hidrostática

La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.

La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes de concreto estén "curados" y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.

El agua de prueba deberá tener una temperatura ambiente.

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 83 |
|--|-----------|

86
61544
PE-157

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

3.6.3. Pruebas de Presión

Como norma general, las tuberías se deberán someter a una presión de 1.5 veces la presión máxima de servicio del tramo en prueba, sin exceder la presión de trabajo especificada para la clase de tubería.

El equipo para prueba deberá constar de una bomba de presión manual o mecánica de la capacidad adecuada, según los diámetros de la tubería, un medidor que podrá ser 5/8 de pulgada, una válvula de retención y un manómetro.

Cuando el tramo que se va a probar no pueda aislarse por medio de válvulas, se instalarán taponeros en los extremos, que se acuarán adecuadamente por medio de gatos hidráulicos, para contrarrestar el empuje causado por la presión de prueba.

La tubería se llenará de agua con una anticipación a la prueba no inferior a 24 horas, durante las cuales deberá expulsarse el aire por medio de ventosas, hidrantes o perforaciones ejecutadas en las partes altas o en los extremos taponados.

La presión de prueba se mantendrá por el tiempo necesario para comprobar que todos los componentes de la instalación funcionen correctamente; dicho período de tiempo no será inferior a 4 horas.

En términos generales para la prueba de presión, además de las normas anotadas, deberán tenerse en cuenta las estipuladas en cada caso por los fabricantes de las tuberías.

Instalación de dos (2) manómetros para las lecturas de la prueba en el punto acordado con la INSPECCIÓN. En caso de que por razones de instalación estos no se puedan instalar en el punto más bajo, se instalarán en otro punto realizando las correcciones matemáticas de la diferencia de cabeza hidráulica. Se tendrá un manómetro de repuesto. Al momento de la prueba se deberán presentar las certificaciones de calibración de los instrumentos de medición.

El máximo escape permitido de las tuberías será 20 litros x kg/cm² de presión de prueba por cada metro de diámetro y por cada kilómetro de tubería, para aquellas que tienen largos de tubos de 6 m o menos y con conexiones con empaque de caucho.

Durante la prueba, todos los tubos que resulten rotos serán reemplazados por el contratista. De la misma manera, las uniones que presenten escapes serán ajustadas siguiendo los métodos más indicados para el efecto; de no ser posible, serán desmontadas y reinstaladas. Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán las veces que sea necesario hasta que la inspección de su aceptación.

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

3.6.4. Prueba de Estanqueidad

Las pruebas de estanqueidad tienen por objeto asegurar la ausencia de fugas en cualquier sistema en el que intervengan fluidos a presiones iguales o distintas a la atmosférica.

La prueba de estanqueidad se hará con la presión máxima de servicio y por un período de 2 horas, durante las cuales se comprobará que no haya escapes por las uniones o accesorios. La presión deberá mantenerse constante hasta donde sea posible. Los máximos escapes permitidos durante la prueba son los indicados en la tabla siguiente:

Tabla N° 2. Escape de Agua en la Prueba Hidrostática.

| Presión de la Prueba Atm (Kg-cm2) | Escape en litros por pulgada de diámetro, durante 24 horas, por unión. |
|--|---|
| 15.0 | 0.80 |
| 12.5 | 0.70 |
| 10.0 | 0.60 |
| 7.0 | 0.49 |
| 3.5 | 0.35 |

De la misma manera que para la prueba de presión, se seguirán en cada caso las normas estipuladas por los fabricantes de las tuberías.

Las uniones que resulten con escapes serán ajustadas lo máximo posible o reemplazadas hasta que las fugas queden dentro de los límites permitidos.

Cuando se hayan ejecutado a satisfacción de la inspección todas las reparaciones resultantes de la pruebas, se procederá a terminar el relleno y apisonado de las zanjas.

3.6.5. Limpieza de Tuberías

A medida que avancen los trabajos de instalación de las tuberías, el contratista procederá a limpiar interiormente los tubos evitando al máximo que se produzcan daños. Diariamente, cuando se suspendan los trabajos de instalación por término de la jornada laboral o por ocurrencia súbita de la lluvia, la boca del último tubo deberá ser protegida por medio de una tapa de madera convenientemente impermeabilizada, para evitar que el tubo se ensucie con barro, lodo o desperdicios, que sean difíciles de limpiar posteriormente. Los tubos de diámetros menores de 10", se podrán taponar con papel o trapos.

En ningún caso la inspección hará recibos parciales de tuberías que no estén perfectamente limpias.

| | |
|--|----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 85 |
|--|----|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

Ejecutadas las pruebas hidráulicas y antes de entregar al servicio las instalaciones, se procederá a la limpieza y desinfección de las tuberías por tramos, lavándolas convenientemente con chorros de agua, hasta eliminar todos los sedimentos y dejarlas completamente limpias. La desinfección se hará preferiblemente a base de hipoclorito granulado o cloro gaseoso, dejando permanecer las soluciones en las tuberías durante 24 horas. Después de este tiempo las tuberías se lavarán nuevamente utilizando agua limpia.

Efectuado el recibo de las tuberías del tramo respectivo, se ordenará la ejecución del relleno de las zanjas y su compactación, de acuerdo con las especificaciones establecidas en los ítems correspondientes para cada caso.

3.6.6. Desinfección de las Tuberías:

Antes de poner en servicio las tuberías deberán desinfectarse siguiendo el procedimiento establecido en las Normas AWWA C-651-05 o última revisión aprobada.

El agua a utilizar para la desinfección de la tubería deberá ser preferiblemente de la red de agua potable que viene con un cloro residual, que se ajusta en el momento de la desinfección para que al final de prueba quede el cloro residual permitido. Una vez terminada la prueba, la tubería se deberá desocupar a través de las purgas las cuales deben estar conectadas a la red de alcantarillado existente en el lugar. En caso de no existir alcantarillado se deberá desocupar por bombeo a depósitos o tanques que después se transportan a sitios donde exista alcantarillado y se pueda hacer su disposición final sin contaminar ninguna fuente natural.

4. MEDIDA Y PAGO:

4.1 Generalidades

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación de las tuberías y accesorios; deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones.

4.2 Medida

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) de cada diámetro, incluyendo los accesorios respectivos. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada de acuerdo con las normas y recibida a satisfacción por la inspección.

| | |
|--|-----------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 86 |
|--|-----------|

61541
PE-154

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-01.2.4 |
| | 01.TUBERÍAS Y ACCESORIOS | Revisión 1 |
| | INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC | 2016 |

4.3 Pago

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el bodegaje, descargue, instalación y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

El pago se hará una vez se haya recibido cada tramo de tubería correctamente instalada y probada y se cumpla con la terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

NO 61541 PE-153

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

TABLA DE CONTENIDO

1. **ALCANCE.....111**

2. **NORMAS APLICABLES.....111**

3. **GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....112**

4. **REQUISITOS Y ELEMENTOS DE LA VÁLVULA.....112**

 4.1 **Pruebas..... 115**

 4.2 **Pintura y Recubrimiento 115**

 4.3 **Transporte y Almacenamiento 116**

 4.4 **Procedimiento de Ejecución 116**

 4.4.1 **Unión con la tubería y Accesorios 116**

 4.4.2 **Cajas para válvulas 116**

5. **MEDIDA Y PAGO.....117**

 5.1 **Medida 117**

 5.2 **Pago..... 117**

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 110 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

1. ALCANCE

Esta especificación establece los requisitos que deberá seguir el contratista para el suministro e instalación de válvulas de compuerta en todos los componentes que integran el sistema de acueducto, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y con los planos y esquemas del proyecto, medida y pago de los mismos.

2. NORMAS APLICABLES

Todas las válvulas compuerta, deberán ajustarse a las siguientes normas y a lo descrito en la presente especificación.

- Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM)
- American National Standards Institute (ANSI)

Así mismo, deberán tenerse en cuenta en la parte pertinente las siguientes normas particulares.

| NORMA | CODIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------|--------|--|
| ASTM | A395 | Especificación Estándar para hierro dúctil fundido, retenedora de presión para uso a temperaturas elevadas (Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures) |
| ASTM | A536 | Especificación estándar para hierro fundido dúctil (Standard Specification for Ductile Iron Castings) |
| ASTM | A126 | Especificaciones para la hoja de aleación de aluminio-manganeso y placa para su uso en recipientes a presión soldadas (Specification for Aluminum-Manganese Alloy Sheet and Plate for Use in Welded Pressure Vessels) |
| ASTM | B584 | Especificación de la norma para aleación de cobre moldeado en arena para aplicaciones generales (Reemplazo de Norma ASTM B132, retirada en 1972) (Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for general applications) |
| AWWA | C207 | Bridas de tubería de acero para sistemas de abastecimiento (Steel Hub Flanges) |
| ANSI | B16.5 | Bridas de Tubería y accesorios de brida (Pipe Flanges and Flanged Fittings) |

| | |
|--|-----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 111 |
|--|-----|

| | | |
|---|---|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINSTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

| | | |
|------|-------|---|
| ANSI | C 125 | Brida de Hierro Dúctil (Cast Iron Flange) |
| AWWA | C550 | Revestimientos de interiores de epóxico para protección de válvulas e hidrantes (Protective Epoxy Interior Coatings for Valves and Hydrants) |
| NSF | 61 | Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos sobre la salud (Drinking Water System Components – Health Effects.) |
| UL | - | Underwriters Laboratories Inc. |

3. GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El Contratista deberá suministrar e instalar válvulas de compuerta, y accesorios combinados de tubería, como se indique en los Planos de diseño.

El suministro de las válvulas en lo posible, deberá ser hecho por un solo fabricante o que demuestre experiencia en el diseño de válvulas y que los elementos suministrados hayan indicado la buena prestación del servicio por un período razonable de años.

El diseño de las válvulas debe garantizar que las partes sujetas a desgastes puedan remplazarse sin dificultad; la construcción deberá hacerse en materiales que sean resistentes al deterioro.

El tamaño y capacidad deben estar indicados en los planos de diseño con previa aprobación de la inspección; las bridas de las válvulas deben ajustarse al diseño.

El contratista debe suministrar los manuales para operación y mantenimiento.

Toda válvula que se instale en el sistema deberá llevar su respectiva Junta de Desmantelamiento (Debe cumplir con norma ANSI C125, Brida de Hierro Dúctil) o desmonte por razones de operación y mantenimiento, al igual que los pedestales de soporte con sus respectivas dimensiones mínimas como se representan en los esquemas de la ETA 06 ó donde lo indique el IDAAN.

4. REQUISITOS Y ELEMENTOS DE LA VÁLVULA

Se llama la atención del Contratista hacia los requisitos de las ESPECIFICACIONES GENERALES Y CONDICIONES ESPECIALES con respecto a:

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 112 |
|--|------------|

| | | |
|---|---|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINSTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

- a. Presentación de Planos certificados de taller y de instalación, especificaciones del fabricante, datos de catálogo, material descriptivo, ilustraciones, y diagrama de las válvulas y aditamentos.
- b. Instalación
- c. Instrucciones de operación y listas de piezas
- d. Lubricantes
- e. Herramientas especiales
- f. Pernos, pernos de anclaje y tuercas
- g. Servicio de representante del fabricante

Las válvulas de compuerta se ajustarán a las Especificaciones normales de la AWWA C509 para Válvulas de Compuerta de Asiento Elástico para Servicio en Acueductos. Las válvulas deberán ser de vástago fijo fundido en bronce integralmente con los collares elevadores de la compuerta.

La compuerta de la válvula será de hierro fundido gris o dúctil, recubierta por un material de caucho que provea el asiento elástico en la válvula.

Las válvulas de compuerta llenarán además los siguientes requisitos que sean aplicables:

- a. La válvulas enterradas u otras, donde se indique en los planos, serán de rosca interior con extremos de junta mecánica y tuercas de operación cuadradas de 2 pulgadas.
- b. Las válvulas expuestas serán válvulas embridadas con tornillo exterior y caballete.
- c. Las dimensiones de cara a cara de las válvulas embridadas se ajustarán a las normas de ANSI para Dimensiones de Válvulas Ferrosas de Cara a Cara y Extremo (B I6.1)
- d. Los volantes o tuercas de operación girarán hacia la izquierda (en sentido contrario a las manecillas del reloj) para abrir las válvulas.

Los volantes serán de tamaño amplio y tendrán una flecha y la palabra ABIERTA fundidas en ellos que indiquen la dirección para abrir.

- e. Los pernos de contrabrida del prensaestopas serán de un material resistente conforme a la ASTM A307 y protegidos contra la corrosión por zinc u otro material.
- f. Se usarán prensaestopas de anillo tipo O.
- g. Las válvulas deben permitir el cambio de empaquetadura bajo presión.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 113 |
|--|------------|

| | | |
|---|---|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINSTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

Para el caso en que las válvulas sean enterradas, éstas deberán estar instaladas en cajas de válvulas y donde se requiera serán suministradas con vástago de extensión de acero o cualquier elemento que permita su operación.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes normas en cuanto al material del cuerpo: ASTM A395 o ASTM A536 para hierro fundido dúctil.

Los elementos principales de las válvulas de compuerta son:

- Cuerpo.
- Tapa.
- Obturador o compuerta.
- Eje o husillo.
- Tuerca del eje o tuerca del husillo.
- Collarín de empuje o tuerca de la empaquetadura.

Cuerpo: Parte de la válvula que da continuidad a la sección tubular de la conducción, uniéndose a ésta por dos elementos de enlace externos.

Tapa: La tapa permite el cierre del cuerpo por la parte superior, al que se une posteriormente a la instalación del obturador sirviendo de apoyo al mecanismo de maniobra.

Obturador o compuerta: El obturador es el elemento que en su movimiento ascendente-descendente abre o cierra la válvula, de manera permite o impide el paso del fluido. Es guiado por la acción del eje a lo largo de una acanaladura lateral del cuerpo, o de una superficie adecuada del mismo, a la que se ajusta hasta lograr el cierre, debiendo permitir un leve basculamiento. El obturador deberá tener un orificio en su parte interior que sirve de purga de fondo.

El cierre se produce por el contacto entre las superficies del cuerpo y del obturador. La hermeticidad se obtiene por la interposición de un elemento elástico, en general elastómero, que recubre la superficie exterior del obturador. Deberá considerarse de tipo dado operador para líneas de impulsión, conducción y distribución para una mejor manipulación en su operación y mantenimiento

Eje: El eje o husillo es el eje de maniobra paralelo al sentido de apertura-cierre y se encuentra roscado a la tuerca del husillo por su extremo inferior. El obturador es atravesado por este eje, que al girar hace que la tuerca lo desplace longitudinalmente al tener ésta impedidos otros movimientos.

Tuerca del eje: Rosca hembra sujeta al obturador, al que va ligada mecánicamente teniendo impedido su giro y su desplazamiento respecto del mismo, y sobre el que ejerce la acción de giro el eje. Deberá ser de aleaciones de cobre de alta calidad.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 114 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

Collarín de empuje o tuerca de la empaquetadura: Elemento que une mecánicamente el eje con la tapa, impidiendo cualquier movimiento del eje salvo el giro y un leve basculamiento. Se coloca de tal forma que entre el eje y la tapa se establezca la trasmisión del esfuerzo de apertura o cierre con la fricción debida. Constituye una parte independiente de la tapa y sus funciones principales son:

- Impedir el movimiento del eje en su sentido longitudinal.
- Constituir el elemento de rozamiento en el giro del eje.
- Crear un punto de apoyo basculante en el guiado.

Los vástagos deben ser hechos de bronce silicado forjado según ASTM B584. Si el fabricante no suministra este material de vástago en la clase especificada, las válvulas deben ser suministradas en la clase inmediatamente superior donde el material del vástago esté disponible.

Se emplearán las válvulas de compuerta en redes de distribución; deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados de forma simultánea o alternada. Las válvulas deberán llevar grabados en el exterior de la misma o en el cuerpo de la válvula la marca del fabricante, el diámetro y la presión de trabajo que garantice. Las válvulas deberán garantizar total hermeticidad cuando se encuentren cerradas y ser diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

Se debe tener en cuenta que el cuerpo de la válvula, la tapa y la compuerta deberán ser de hierro gris según lo especificado en la norma ASTM A-126 clase B, o en su efecto de hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A - 395 o ASTM A - 536. La compuerta que contenga esta válvula deberá ser en forma de cuña rígida y deberá llevar recubrimiento elástico de caucho natural o sintético.

Se fabricarán las válvulas para las presiones de trabajo que se determinen en los planos. La empresa fabricante de las válvulas deberá hacer entrega de los resultados de las pruebas y ensayos realizados a cada uno de los elementos suministrados.

El IDAAN rechazará las válvulas que no cumplan con las especificaciones anteriormente expuestas; los costos que se deriven de esta actividad correrán por cuenta del contratista.

4.1 Pruebas

En fábrica las válvulas deben ser sometidas a una prueba de presión hidrostática; la presión ejercida en esta prueba debe ser dos veces la presión de trabajo especificada. Esta se realizará aplicando la presión a cada lado de la compuerta con la válvula cerrada. Las válvulas deberán estar bien selladas y apretadas durante las pruebas de presión.

4.2 Pintura y Recubrimiento

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 115 |
|--|------------|

61541
PE-147

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

La parte interior de la válvula que estará en contacto con el agua, deberá estar recubierta por un material adecuado conforme a la norma ANSI/AWWA C550. Las otras superficies internas que no estén en contacto con agua y las superficies exteriores, llevarán un recubrimiento.

4.3 Transporte y Almacenamiento

Para el transporte y almacenamiento de las válvulas, los extremos de las válvulas deben ser protegidos y almacenados en un sitio que garantice que las válvulas no van a sufrir ningún deterioro en las características de sus materiales.

4.4 Procedimiento de Ejecución

4.4.1 Unión con la tubería y Accesorios

La instalación de las válvulas, deberá hacerse en posición horizontal o vertical y en los sitios que hayan sido indicados en los planos de localización de las redes.

Su operación debe hacerse antes de su instalación y de esta manera asegurar su buen funcionamiento.

Las válvulas deberán ser instaladas dentro de una caja previamente construida según lo especificado en los diseños.

4.4.2 Cajas para válvulas

Las válvulas que sean situadas en lugares donde el tráfico de vehículos o cargas similares no sea alto, estarán contenidas en cajas rectangulares de concreto o ladrillo recocido.

Las cajas para válvulas se deberán construir de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos.

El terreno del fondo de la caja deberá ser llenado y compactado con material seleccionado, en una capa de 10 cm y sobre esta capa una de concreto simple de 3000 psi (211 kg/cm²), del espesor.

Las cajas deben estar provistas de una tapa en HF o PRFV con un marco de concreto armado, pegado a las paredes con mortero 1:6, con el fin de lograr un cierre hermético, en tal forma que el paso de arena no sea posible. Las tapas deben ser reforzadas y se harán con concreto simple de 3000 psi (211 kg/cm²).

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 116 |
|--|------------|

NO
01541
PE-146

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.2 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA | 2016 |

Las tuberías, al atravesar las paredes de las cajas, deberán quedar completamente libres, esto es, separadas 3 cm por lo menos, en tal forma que la caja no pueda transmitirles ninguna carga. Para este efecto, se deben utilizar elementos tales como estopa u otro material que no reaccione con el concreto.

5. MEDIDA Y PAGO

5.1 Medida

La unidad de medida será la unidad (un) debidamente recibida por la Inspección e incluye la instalación de la válvula.

5.2 Pago

En el precio unitario por unidad, se incluirán todos los costos de la mano de obra, materiales y equipos empleados en su instalación. No se hará pago por certificados pruebas y/o ensayos requeridos en la instalación de la válvula, así como impuestos, tramites de importación, aduanas y almacenamiento en puertos, permiso para transporte cargue y manejo de cada uno de los elementos suministrados.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 117 |
|--|------------|

120
61541
PE-145

| | | |
|---|---|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINSTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-----------|--|-------------|
| 1. | ALCANCE..... | 119 |
| 2. | NORMAS APLICABLES..... | 119 |
| 3. | GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD..... | 119 |
| 4. | REQUISITOS..... | iErr |
| | or! Marcador no definido. | |
| | 4.1. Procedimiento de Instalación de la Válvula | 121 |
| | 4.1.1.Unión con la tubería y Accesorios | 121 |
| | 4.1.2.Cajas para válvulas | 122 |
| 5. | MEDIDA Y PAGO..... | 123 |
| | 5.1. Medida | 123 |
| | 5.2. Pago..... | 123 |

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 118 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

1. ALCANCE

Se establecen las especificaciones que deberá seguir el contratista para el suministro e instalación de válvulas reguladoras de presión en todos los componentes que integran el sistema de acueducto, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y con los planos y esquemas del proyecto, así como el recibo, medida y pago de los mismos.

2. NORMAS APLICABLES

Todas las válvulas reguladoras de presión, deberán ajustarse a las siguientes normas y a lo descrito en la presente especificación.

- American Water Works Association (AWWA)
- American National Standards Institute (ANSI)
- American Society for Testing and Materials (ASTM)

Así mismo, deberán tenerse en cuenta en la parte pertinente las siguientes normas particulares.

| NORMA | CODIGO | DESCRIPCIÓN |
|-------|---------|---|
| ANSI | B 16.10 | Dimensiones de válvulas cara a cara y de extremo a extremo (Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves) |
| ANSI | B.16.34 | Válvulas – brida, roscadas y extreme de soldadura (Valves - Flanged, Threaded, and Welding End) |
| ANSI | C 125 | Brida de Hierro Dúctil (Cast Iron Flange) |
| NSF | 61 | Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos sobre la salud (Drinking Water System Components – Health Effects.) |
| UL | - | Underwriters Laboratories Inc. |

3. GENERALIDADES Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La válvula reguladora de presión deberá ser capaz de soportar la presión nominal de trabajo que se especifique en el diseño y estará controlada por válvulas auxiliares (piloto y agujas). Deberán poder operar a la intemperie, enterradas o podrán ser localizadas en cajas subterráneas.

Las válvulas reguladoras de presión deberán cumplir con las siguientes características:

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 119 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

- Deberán soportar presión aguas abajo y aguas arriba simultáneamente, o sólo por uno u otro lado.
- En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la dirección del flujo y la presión de trabajo máxima garantizada. Para diámetros mayor o igual a 16" la presión deberá ser 350 lb/pulg² (PN25). Para diámetros menor o igual a 14" la presión deberá ser de 235 lb/pulg² (PN16).
- El sistema exterior de control deberá estar dotado de válvulas auxiliares que permitan aislarlo para efectos de mantenimiento, así como también de un filtro que impida las posibles obstrucciones de dicho sistema.
- La válvula principal será con cuerpo, bridas y tapas de hierro fundido.
- El IDAAN se reserva el derecho de aceptación de la válvula si el índice de cavitación para el rango de operación solicitado indica una corta vida útil de la misma.

4. COMPONENTES

Cuerpo de las Válvulas

El cuerpo de las válvulas será de hierro fundido según ASTM A126 Clase B o de hierro dúctil según ASTM A 536. A menos que se especifique lo contrario los extremos de la válvula será de brida Clase 125 según ANSI B16.1 y ANSI/AWWA C110/A21.10, y/o deberán presentar los Kv (coeficiente de flujo) de las válvulas, tablas de pérdidas de carga y datos de cavitación al IDAAN para su revisión y aprobación.

Pruebas

Se suministrarán cinco copias certificadas de las pruebas de funcionamiento, de escape y de presión hidrostática señaladas en las especificaciones AWWA-C -504.

Adaptadores

Las piezas de adaptación de junta mecánica y brida llenarán los requisitos de la norma ANSI/AWWA C110/A21.10 para tubería de hierro dúctil y hierro fundido con revestimiento interior de cemento. El espesor mínimo será el requerimiento para una presión de 200 libras por pulgada cuadrada y para colocación en zanjas Tipo I, calculado de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C150/A21.50. Deberán estar provistos de los pernos y empaquetaduras necesarios.

Las bridas serán fundidas integralmente con la tubería y deberán estar fresadas exactamente en ángulos rectos con el eje de la tubería. Deberán ser taladradas de acuerdo con los requisitos de la ANSI para bridas de la Clase 125 libras y deberán quedar cubiertas con polvo de zinc y sebo inmediatamente después de ser fresadas y taladradas.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 120 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

Las uniones de bridas serán hechas con pernos o pernos prisioneros con una tuerca en cada extremo. Los pernos, pernos prisioneros y las tuercas deberán llenar los requisitos de la ASTM A307 Grado B, y ANSI B16.1.

Las empaquetaduras para las uniones de bridas deberán ser de caucho con inserción de tela del tipo de anillo, de acuerdo con los requisitos de la ANSI B16.1, y deberán ser iguales a las fabricadas por Crane Co., Garlock Packing Company o U.S. Rubber Company. Las empaquetaduras tendrán 1/8 pulgadas de espesor. Las juntas mecánicas serán de acuerdo con las especificaciones ANSI/AWWA C111/A21.10.

Pintura y Recubrimiento

Las superficies de hierro, interiores y exteriores de todas las válvulas, operadores y accesorios recibirán dos manos de barniz de asfalto, el cual debe llenar los requisitos del Fed. Spec. TT-V-51-c. Las partes brillantes o pulidas no serán pintadas, pero serán protegidas y dejadas brillantes.

Transporte y Almacenamiento

Para el transporte y almacenamiento de las válvulas, los extremos de las válvulas deben ser protegidos y almacenados en un sitio que garantice que las válvulas no van a sufrir ningún deterioro en las características de sus materiales.

4.1. Procedimiento de Instalación de la Válvula

4.1.1. Unión con la tubería y Accesorios

Las válvulas deberán quedar en posición horizontal o vertical y serán instaladas en los sitios indicados en los planos de localización de las redes.

Las válvulas deberán ser operadas y calibradas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento.

Las distancias máximas para las válvulas de tuberías de diferentes diámetros, serán las que se indican en los planos.

Todas las válvulas deberán ir en una caja construida de acuerdo con lo indicado en las especificaciones, que se detallan en el numeral siguiente.

El tipo de brida depende directamente de la presión máxima que deba soportar.

El vástago deberá estar unido por medio de tuercas al carrete, con los empaques necesarios para evitar que exista comunicación entre los sectores de baja y alta presión.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 121 |
|--|------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

61541
PE-141

El sello principal, el sello de boquilla, el Diafragma y el O-ring del eje principal deberán ser en Bun A, Neopreno con refuerzo en Nylon y Nitrilo.

El Contratista y/o proveedor deberá garantizar la existencia de todos los elementos del obturador o Trim para que sea posible su reemplazo; se deberá entregar el manual de Mantenimiento donde se explique cómo se debe hacer el retiro de los elementos y su reemplazo, así como su ensamble. El Inspector podrá solicitar al contratista el suministro de un diafragma adicional por cada válvula que se entregue.

La válvula piloto se debe accionar por tornillo, el cual será de rosca fina y podrá ser de Bronce (ASTM B61 o 62) y su diámetro dependerá del diámetro de la Válvula reguladora de presión. Tipo de unión Roscada hembra-macho o hembra-hembra.

La válvula deberá estar provista de un indicador de posición para que se pueda conocer el estado de apertura o cierre de la válvula.

En fábrica, deberán realizarse pruebas de operación y funcionamiento; se deberán entregar al IDAAN los certificados de estas pruebas por cada válvula que se suministre.

4.1.2. Cajas para válvulas

Las válvulas que sean situadas en lugares donde el tráfico de vehículos o cargas similares no sea alto, estarán contenidas en cajas rectangulares de concreto o bloque. (Ver esquemas ETA-06)

Las cajas para válvulas se deberán construir de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos.

El terreno del fondo de la caja deberá ser llenado y compactado con material seleccionado, en una capa de 10 cm y sobre esta capa una de concreto simple de 3000 psi (211 kg/cm²), del espesor. Luego se construirán las paredes con bloque pegado con mortero de cemento y arena en proporción 1:6, y se revestirá por ambos lados con mortero 1:3 hasta un espesor de 2 cm.

Las cajas deben estar provistas de tapa de concreto armado con tapa en HF, pegado a las paredes con mortero 1:6, con el fin de lograr un cierre hermético, en tal forma que el paso de arena no sea posible. Las tapas deben ser reforzadas y se harán con concreto simple de 3000 psi (211 kg/cm²).

Las tuberías, al atravesar las paredes de las cajas, deberán quedar completamente libres, esto es, separadas 3 cm por lo menos, en tal forma que la caja no pueda transmitirles ninguna carga. Para este efecto, se deben utilizar elementos tales como estopa u otro material que no reaccione con el concreto.

| | |
|--|-----|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 122 |
|--|-----|

61541
PE-140

| | | |
|---|---|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-02.3 |
| | 02.VÁLVULAS | Revisión 1 |
| | SUMINSTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN | 2016 |

5. MEDIDA Y PAGO

5.1. Medida

La unidad de medida será la unidad (un) debidamente recibida por la Inspección e incluye la instalación de la válvula y su correcto funcionamiento.

5.2. Pago

En el precio unitario por unidad se deberán incluir todos los costos de la mano de obra, materiales y equipos empleados en su instalación. No se hará pago por certificados pruebas y/o ensayos requeridos en la instalación de la válvula, así como impuestos, tramites de importación, aduanas y almacenamiento en puertos, permiso para transporte cargue y manejo de cada uno de los elementos suministrados.

| | |
|--|------------|
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACUEDUCTO (ETA) | 123 |
|--|------------|

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | NORMALIZACIÓN TÉCNICA - IDAAN | ETA-14.2 |
| | 14. ANEXOS | Revisión 1 |
| | PINTURA | 2016 |

PINTURA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y ESTACIONES DE BOMBEO

Las paredes del exterior de las casetas de las Estaciones de Bombeo, Tanques de Almacenamiento, Plantas Potabilizadoras, Edificios, Agencias de Cobro u otras instalaciones de la Institución deberán pintarse de la siguiente manera:

- Del piso a una altura de 1.00 m se pintará de Color Azul Real
Código BLK 0P28, TBL 6P32, MAG 2P20, WHT 4P48
- Desde donde termina el azul, hacia arriba, se debe pintar Color Gris Claro
Código: Etéreo Vaporeux, 90 BG 72/038
- Las fascias lisas deben ser Color Celeste Amsterdam 50 BG 41/312, de aceite
- El logo de la Nueva Imagen Institucional debe colocarse en la pared ya sea lateral o frontal con vista al público.

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

**SEÑALIZACIÓN PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
Y ESTACIONES DE BOMBEO - 2017**



CODIGO DE COLORES DE LOGO

- 1. AZUL DE LA MARINA 95C - 92 - 08A FVY - 3500
- 2. GLASEADO AZUL 93C - 50 - 88T FVY - 3500
- 3. 1374 - MISTY COVE 50BG - 76 / 045
- 4. BLANCO

ESTACIONES DE BOMBEO Y POZOS

- 1529 - PRELUDE BLUE (A1388) 3188 23 / 340
ESTE COLOR SE USARÁ HASTA UNA ALTURA DE 1.20 MTS.
- BLANCO
PARA EFECTOS DE LAS CASETAS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y POZOS, OMITIR LA CANTIDAD DE GALONAJE. LAS PUERTAS DE METAL EN COLOR NEGRO

OBSERVACION: EL TAMAÑO DE LAS LETRAS Y LA NOTA SEPA PROPORCIONAL AL TAMAÑO DEL TANQUE, ESTACION DE BOMBEO O POZO. ESTE PUNTO DEBERA SER COORDINADO Y APROBADO POR EL DEPARTAMENTO DE INSPECCION DE OBRA DE IDAAN.
EN LOS TANQUES DE METAL SE USARA PINTURA DE ACEITE



SECCION 3

NIVELACIÓN, EXCAVACIÓN Y RELLENO

3.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo contemplado en ésta sección consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, transporte, herramientas y cualesquiera otros medios necesarios para la nivelación del subrasante y taludes de acuerdo con las líneas, perfiles y secciones transversales, nivelación de las entradas y senderos ordenado por el Inspector, excavación, acarreo, colocación, esparcimiento y compactación con la humedad requerida del material excavado en el área indicada en los planos, trabajos de rellenos, terraplenado y terracería de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

3.2 NIVELACIÓN

El trabajo de nivelación incluye todas las áreas indicadas en los planos, o comprendidas entre la instalación y las líneas marcadas como "Límite del Contrato".

Al establecer los niveles se cuidará de obtener los indicados en los planos.

La nivelación dejará las superficies finales uniformes, sin deformaciones, huecos y ondulaciones para evitar el empozamiento de agua. Las aguas drenarán desde el edificio hacia afuera como se indica en los planos.

El material adicional que se requiera para nivelar, será suministrado por el Contratista, de calidad aprobada por el Inspector, procurando que los últimos 15 cm. sean de tierra fértil.

3.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA RECIBIR LOSAS

Todas las áreas que serán pavimentadas con hormigón, dentro y fuera del edificio, se cortarán y rellenarán cuidadosamente hasta obtener los niveles y perfiles precisos indicados en los planos.

Todas las tuberías u otras instalaciones mecánicas han de quedar instaladas antes de que se proceda con el vaciado del hormigón, igualmente han de ser removidos todos los pavimentos viejos y demás elementos semejantes que actualmente se encuentren en el sitio de la obra.

Las superficies terminadas deben quedar lisas, limpias y debidamente compactadas.

3.4 EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA FUERA DE LA CONSTRUCCIÓN

3.4.1 GENERALIDADES

El trabajo cubierto en esta Sección consiste en los siguientes:

Ejecución de la excavación, colocación, esparcido y compactación a la humedad requerida de todo el material común que se encuentre en la calle, y el apisonamiento requerido, de las secciones respectivas, conforme a los alineamientos y gradientes mostrados en los planos.

3.4.2 EQUIPOS

Los métodos empleados en ejecutar el trabajo y todo el equipo, maquinaria y herramientas usadas en la construcción de la obra, estarán sujetos a la

aprobación del Inspector. Todo el equipo, maquinarias y herramientas deben ser mantenidos en buenas condiciones de operación.

3.4.3 CLASIFICACIÓN

La clasificación del material la hará el Inspector, basándose en las siguientes definiciones:

3.4.3.1 EXCAVACIÓN COMÚN

La excavación incluirá todos los materiales que puedan ser excavados y manipulados por el equipo mecánico comúnmente empleado para movimiento de tierra sin necesidad del uso continuo de explosivos. Cualquier excavación comprendida dentro del prisma de la excavación de las calles como también cualquier fuente de préstamos que contenga piedras menores de medio (1/2) metro cúbico ser considerada como excavación común, aún cuando sea necesario construir los terraplenes como se provee para relleno de rocas.

3.4.3.2 EXCAVACIÓN DE ROCA SÓLIDA

La excavación de roca sólida, incluir toda la roca sólida que se encontrare ya sea en capas o en masa y la cual no pueda excavarse sino mediante el empleo continuo del taladro y subsiguiente voladura y todas las piedras grandes cuyo volumen independiente sea mayor de 1/2 metro cúbico. Este pago constituirá compensación total por excavación, acarreo, esparcimiento en sitios, dentro del área de construcción, indicados por el Inspector. El Contratista, a satisfacción del Inspector, eliminará todo material suelto de la superficie de la roca encontrada, para que se puedan tomar las medidas necesarias para determinar los volúmenes excavados de este material.

3.4.3.3 EXCAVACIÓN DE SANEAMIENTO

Se refiere a toda excavación a mano, necesaria para remover material descompuesto, brechoso, suelto de las hendiduras, fallas y cavernas y fuera de las líneas y niveles indicados en los planos.

3.4.4 EXCAVACIÓN COMÚN

Incluirá la excavación, acarreo, colocación y/o compactación de todos los materiales como lo muestran los planos o lo indique el Inspector, excepto los contemplados bajo otros renglones en las especificaciones.

Donde se encuentren diferentes tipos de materiales en la misma excavación, el Inspector indicará el orden en que éstos, han de excavarse y/o como habrán de colocarse en el terraplén de manera que se obtengan el mayor beneficio posible en su distribución. Los préstamos se considerarán como excavación común.

3.4.5 PRÉSTAMO COMÚN

En los lugares donde el volumen de excavación de material aceptable para construir terraplenes, es menor que el del terraplén, o donde lo indiquen los planos o lo crea conveniente el Inspector, el terraplén se completará con el material de préstamo.

Siempre que sea posible, según lo indiquen los planos o el Inspector, los préstamos se obtendrán ensanchando las cunetas en forma nítida y presentable para prevenir derrumbes.

Cuando haya que obtener préstamos en otras fuentes, éstas se dejarán finalmente en forma nítida, con desagües para evitar el empozamiento del agua.

Los préstamos se considerarán como parte de la excavación común. En caso de presentarse trabajo adicional, el préstamo se pagará de acuerdo con el precio unitario del Contrato y este pago constituirá compensación total por excavación, colocación, esparcimiento y compactación con la humedad requerida, de los materiales provenientes del préstamo.

3.4.6 EXCAVACIÓN DE MATERIALES DESECHABLES

Cuando en el trabajo se encuentren materias orgánicas o cualquier otro material inaceptable o no apropiado, que el Inspector considera conveniente remover de los cortes o antes de comenzar los rellenos, esos materiales serán excavados por el Contratista, según lo sea ordenado por el Inspector.

La excavación de material desechable que se encuentre debajo del perfil de la subrasante se considerará trabajo adicional y se pagará al precio unitario de excavación común establecido en la propuesta y este pago constituirá compensación. Luego se rellenarán, cuando sea el caso, con material aprobado por el Inspector y el material se pagará por excavación común, cuando no prevenga del prisma de la excavación de las calles, al precio unitario de excavación común que aparece en el Contrato y este pago constituirá compensación total por excavación, colocación, esparcimiento y compactación con la humedad requerida, de los materiales provenientes del préstamo.

3.4.7 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO

Todo el material aprovechable proveniente de las excavaciones y préstamos se usará para hacer terraplenes, rellenos, estructuras de drenajes, hombros, rellenos en las áreas del proyecto, siempre que este material se encontrase en el prisma de la excavación, o en cualesquiera otros lugares, de acuerdo con los planos o según las instrucciones del Inspector. El Contratista, a su costo y bajo su responsabilidad, proveerá todo lo necesario para cumplir esta parte del Contrato.

Los materiales procedentes de la excavación se acumularán en forma que permita el drenaje del agua. Las áreas destinadas a la acumulación de los desperdicios, se dejarán en condiciones tales que presenten una apariencia nítida, ordenada y que tengan más o menos las características de la topografía de los alrededores. Generalmente los materiales, producto de la excavación se usarán en los rellenos requeridos, según se ordene.

Si antes del vaciado en las excavaciones, ha llovido o caído agua, se removerá el terreno reblandecido, dejando la base completamente seca.

Se protegerán todas las zanjas y excavaciones con apuntalamiento, vallas y otras formas de defensa para evitar daños a la obra, a los trabajadores, a las propiedades vecinas y al público en general.

3.4.8 MATERIAL EXCEDENTE

El material sobrante se empleará para rellenos en el área del terreno y el material excedente se retirará o se dispondrá de la manera que el Inspector lo indique, antes de que se complete la consolidación de la subrasante o los hombros y antes de colocar el material selecto sobre aquella.

No se permitirá botar el material sobrante al lado de arriba del corte y si se echa al lado de abajo, será a una distancia del borde del corte no menor de la profundidad de este.

El material de desecho será retirado a costo del Contratista.

3.4.9 DRENAJES

El Contratista suministrará todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para mantener la obra libre de aguas estancadas durante la construcción. Lo anterior incluye la excavación y mantenimiento de desagües provisionales el suministro, operación de bombas y otros aparejos necesarios para desaguar la obra adecuadamente.

Se evitará con especial cuidado la formación de pozos en la superficie de los lugares donde se trabaje o en la subrasante y en el caso de que éstos ocurran, el Contratista los desaguará a la mayor brevedad posible y sin demora.

La descarga de las cunetas se hará en forma tal que no se produzcan daños a la obra.

No se hará ninguna compensación directa por el trabajo detallado arriba, pues se considerará su pago incluido en los varios detalles particulares de este contrato.

3.4.10 CALZADAS

El Contratista retirará de la calzada, hasta la profundidad que determine el Inspector, los pedregones, basuras, arena movediza, arcilla blanda y toda materia que no se compacte al consolidarla con la aplanadora y rellenará esos espacios con material aceptable de las excavaciones o con material de préstamo cuando fuere necesario. Después de que todos los drenajes hayan sido instalados y la calzada haya sido modelada, ésta se mojará, consolidará con una aplanadora aprobada cuyo peso no sea menor de diez (10) toneladas.

3.5 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN

3.5.1 EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES

Las excavaciones para fundaciones se harán como mínimo hasta la profundidad indicada en los planos y hasta encontrar la resistencia de suelo para la cual se han diseñado las fundaciones.

El Inspector con el Contratista verificará las profundidades de fundaciones correspondientes de acuerdo con lo que señale el estudio de mecánica de suelos específicos a cada lugar.

Al momento de vaciar el hormigón la superficie de la excavación será humedecida para impedir la absorción del agua de fraguado.

Todas las excavaciones serán hechas con los fondos y costados planos, los fondos horizontales y los costados verticales.

En caso de que la tierra no tenga suficiente resistencia para servir como formaleta, se construirán formaletas de madera. En este caso, las excavaciones se harán de un tamaño tal que facilite la realización de la inspección del trabajo.

En caso de que se encuentren ojos de agua o corrientes subterráneas, se determinará con el Inspector el mejor método de taparlos o de desviarlos para evitar cualquier daño que en el futuro pueda producirse a la obra o después de su construcción.

3.6 EXCAVACIONES Y ZANJAS PARA INSTALACIONES

El Contratista ejecutará todo el trabajo de excavación requerido, hasta la profundidad que se requiera para establecer la rasante de la tubería, tal como aparece en los planos.

El Contratista está en la obligación de realizar excavaciones a mano, en aquellos sitios en los que por razones de seguridad o por la proximidad de la línea de servicio público así lo requiera. Estos trabajos no serán causales de prórroga ni de pagos adicionales.

Donde haya que cortar calles, cunetas y cordones de hormigón el contratista usará sierra cortadora de hormigón. Todo el pavimento que sea removido o deteriorado durante el trabajo será reemplazado por el Contratista a entera satisfacción del Inspector.

El Contratista está obligado a construir pasos provisionales en aquellos sitios en que las vías sean atravesadas por la excavación.

3.7 SERVICIOS PÚBLICOS

3.7.1 PROTECCIÓN

Todas las líneas de los servicios públicos o privados que se encuentren o descubran durante la excavación o durante los otros trabajos que se relacionan con este Contrato serán protegidas y afianzadas si ello es necesario, sin que esto implique costo adicional para el dueño. Cualquier tubería de agua, alcantarillado pluvial, sanitario, tubería de gas o de cable eléctrico existente, dañada por el Contratista, serán reparadas por él.

3.7.2 ACCESO

Ni los materiales de la excavación, ni la planta usada en la construcción de la obra, serán colocados en forma de impedir el libre acceso a todos los hidrantes de incendio, válvulas o cámaras de inspección.

3.7.3 OBSTÁCULOS

El Contratista pagará todos los gastos que ocasionen la remoción, el traslado o reinstalación de cualquier estructura o instalación cuya localización actual estorbe los trabajos de construcción.

3.8 LÍNEAS RASANTES

Los rellenos se construirán hasta las líneas, niveles y secciones transversales que se indican en los planos.

Las superficies definitivas de los rellenos corresponderán, dentro de una tolerancia de cinco (5) centímetros, referidas a los niveles fijados.

3.9 PREPARACIÓN DE FUNDACIONES

3.9.1 GENERALIDADES

No se colocará ningún relleno sobre fundación que, no haya sido drenada, apropiadamente preparada y aprobada.

Todo el material suelto objetable, se removerá de la fundación antes de colocar la primera capa de relleno.

No se permitirá rellenar las excavaciones que hayan excedido las profundidades requeridas, en cuyo caso, las fundaciones serán hechas hasta el fondo de las excavaciones.

Sólo el material excavado apropiado será usado en los rellenos. Cuando se requiera material adicional para rellenar, éste será de calidad aprobada por el Inspector y se compactará según como se especifique. No se permitirá acumular basuras en áreas que han de rellenarse.

Tan pronto como sea posible, el Contratista efectuará el relleno alrededor de las fundaciones y de forma que las aguas no se empocen alrededor de las fundaciones. El relleno se colocará en capas de 0.15 metros de espesor, debidamente humedecidas y bien apisonadas.

Donde sea requerido, se rellenará el área debajo de la losa de la planta baja usando material de relleno aprobado por el Inspector. Este material será libre de basura, caliche, material vegetal o material sin estabilidad volumétrica.

El material de relleno será suministrado por el Contratista como parte de sus obligaciones contractuales y sin costo adicional para el Dueño. El relleno debajo de los pisos se hará en capas de veinte centímetros (20cms) de espesor debidamente humedecido y bien apisonado.

3.9.2 FUNDACIONES DE TIERRA

Las fundaciones de tierra para los rellenos deberán presentarse por medio de escarificado a una profundidad mínimo de cinco centímetros (5cms.) y luego nivelarse.

El material escarificado de la superficie deberá tener una humedad óptima y adecuada para compactarse, integrándose a la primera capa de relleno de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones.

3.9.3 FUNDACIONES DE ROCA

Las fundaciones en roca se deberán preparar removiendo todos los pedazos y fragmentos sueltos mediante el uso de barras y palancas o mediante otros métodos manuales que no empeoren el estado de fractura de la roca. Inmediatamente antes de colocarse la primera capa de relleno, las superficies de roca se limpiarán, primero manualmente y después mediante el empleo de chorros de agua y aire o de la forma que se apruebe.

Después de que la fundación en la roca haya sido aprobada y esté libre de aguas estancadas o corrientes, el vaciado de hormigón o el relleno compactado con pisones mecánicos podrá iniciarse hasta que todo quede listo satisfactoriamente.

3.10 MANO DE OBRA

El relleno se efectuará a mano, usando pisones neumáticos o compactadores de vibración, no excediendo las capas por compactarse un espesor de 10 centímetros (10) en el caso de un equipo liviano, no se permitirá un espesor mayor de cinco centímetros (5cms.) después de compactados. El Contratista queda obligado a comprobar la medida después de compactados. El Contratista queda obligado a comprobar la obtención de una densidad mínima del 90% del resultado obtenido, por el Método de California o Proctor Modificado, según Norma A.A.S.H.T.O. T-99 se harán el número de pruebas necesarias a juicio del Inspector, a fin de que haya un control efectivo del trabajo ejecutado.

Se tendrá un cuidado especial al rellenar alrededor de canales, vigas, tuberías u otros obstáculos que dificulten la compactación.

3.11 TERRAPLENES

Después de efectuada la limpieza y el desraigue, y antes de comenzar el relleno, donde lo indique el Inspector, el terreno original se escarificará, se humedecerá y se apisonará por medio de compactadores.

Los terraplenes se harán de material apropiado, lo cual se dispondrá de manera que se obtengan una densidad aceptable y se construirán en capas horizontales sucesivas que no excedan de veinte centímetros (20) de espesor. Cada etapa se extenderá sobre todo el área que ha de rellenarse y se consolidará

humedeciéndola o secándola cuando sea necesario hasta que se obtenga una densidad no menor de cien por ciento (100%) del Standard Protector a un contenido de humedad óptima, determinada por el procedimiento T-99 de la A.S.S.H.T.O.

Esta densidad deberá obtenerse también en los taludes del terraplén terminado. El Inspector tendrá facultad de permitir en algunas clases de tierra hasta un mínimo de noventa y cinco por ciento (95%) de compactación en lugar del cien por ciento (100%) del Standard Protector Requerido.

El Inspector podrá requerir el aumento de la cantidad de equipo de compactación empleado, si estimase que es insuficiente para obtener la compactación especificada en el Volumen de terraplén colocado. También podrá requerirse, en el caso de que no se esté empleando, el equipo necesario (motoniveladoras) para la conformación del relleno o distribución y mezcla de los materiales usados en el terraplén.

El Inspector hará pruebas de densidad de campo donde lo estime conveniente y si la compactación y la humedad no resultaren de acuerdo con lo que exigen estas especificaciones, ordenará remover el área deficiente, la cual será restituida y compactada nuevamente por el Contratista sin costo adicional hasta satisfacer los requisitos mínimos establecidos.

La superficie superior de los terraplenes será dejada en condiciones satisfactorias conforme a los alineamientos, secciones y cotas de subrasante mostradas en los planos.

El Contratista será responsable por la estabilidad de los rellenos hasta la aceptación final del trabajo y reparará a sus expensas cualquier daño que se produzca en la calzada o en los taludes del relleno, como resultado de descuido de su parte, tránsito de vehículo o animales, y/o debido a causas naturales tales como lluvias, tempestades, etc.

Los terraplenes formados con material que contenga veinticinco por ciento (25%) o más de roca en fracciones mayores de quince centímetros (15cm) en su máxima dimensión se conformarán esparciendo capas de espesor suficiente para contener el tamaño máximo de las rocas presentes en el material, de manera que las capas no excedan sesenta centímetros (60cm.) antes de su compactación.

Cada capa, antes de colocar la siguiente, deberá ser esparcida y nivelada con motoniveladoras, topadores y otros medios satisfactorios para el Inspector y los intersticios se llenarán con material más fino hasta formar una masa densa y compactada.

La tierra necesaria para llenar los intersticios de un terraplén de roca se reservará en la excavación adicional para ese fin y será a expensas del Contratista.

En un terraplén de roca no quedará ninguna piedra a una distancia de la sub - rasante menor que su dimensión máxima.

3.12 EMPALMES DE CAMINOS

En todos los empalmes de caminos, el Contratista rellenará con material adecuado o hará los cortes necesarios hasta una distancia suficiente como lo ordene el Inspector, de modo que resulte una unión plana y satisfactoria.

3.13 CALZADAS

Se tendrá cuidado de no consolidar suelos arcillosos al extremo de que se produzca una condición plástica. Todos los huecos y depresiones que se produzcan serán rellenados con material adecuado y dicha calzada será nuevamente mojada cuando sea necesario y consolidada a máquina. Este

proceso de relleno y consolidación se repetirá hasta que desaparezcan las depresiones. En los lugares donde la naturaleza del material haga impracticable el uso de tal aplanadora se permitirá usar una más liviana, u otro método aprobado por el Inspector.

3.14 TERRACERÍA

En las áreas destinadas a edificaciones y otros usos, el Contratista ejecutará la excavación, relleno, nivelación y preparación de las terracerías por medio de movimientos de tierra proporcionados.

Para los efectos de esta cláusula, el Contratista se atenderá a los contornos y elevaciones diseñados en los planos, con una tolerancia de más o menos veinte centímetros.

Todo el material de los terraplenes será colocado en capas de veinte centímetros compactados hasta el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenible el grado de humedad óptima, los rellenos consistirán de material adecuado obtenido en excavación en el sitio de la obra o de préstamos de otra fuente si no se consigue suficiente en la excavación determinada.

Los fragmentos de roca o de hormigón triturado con dimensión máxima de treinta centímetros (30cms) podrán ser usados en los rellenos; siempre y cuando que se coloquen y compacten con suficiente tierra y otros materiales finos para llenar los intersticios y de modo que la parte superior de los fragmentos citados se hallen por lo menos a cuarenta centímetros (0.40 cms) por debajo del nivel final del relleno o terraplén.

No se hará esparcimiento ni compactación de material en rellenos durante o inmediatamente después de grandes lluvias.

Cuando los rellenos hayan de colocarse sobre pendientes naturales mayores de 6 x 1, se harán "camas" o terrazas a intervalos verticales de tres metros (3.00 mts) aproximadamente y luego se elevarán los rellenos sobre dichas "camas" o terrazas.

Trabajos adicionales y material requerido se pagarán de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el Contrato.

3.15 ENSAYOS

Los certificados de aceptación de los requisitos de densidad indicadas arriba, serán realizadas por el laboratorio de ensayo del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica, o por otro similar aprobado por el Inspector.

3.16 TRATAMIENTO CONTRA EL COMEJÉN

Todas las zanjas de construcción en todas las fundaciones del perímetro de los edificios serán tratados con un veneno de suelo a razón de dos galones (2 gal) de solución por cada tres metros (3.00 mts.) lineales de zanja al máximo de profundidad y una solución igual será hecha en la misma forma una vez la zanja haya sido rellena.

Las fórmulas siguientes serán aceptadas:

1. Clordano 2% en agua o aceite No.2
2. Aldrín 5% en agua o aceite No.2
3. D.D.T. 8% en aceite No.2
4. Dieldrín 5% en agua o aceite No.2
5. Triclorobenzina 25% en aceite No.2

SECCION 4

CONCRETO REFORZADO

4.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todo el material, equipo, herramientas, mano de obra, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para producir e instalar el trabajo de concreto reforzado, pretensado, consistente en mezclar, fundir y curar dicho material incluyendo el trabajo de formaleta, colocación de acero y ensayo de materiales así como cualquier otro detalle propio de este trabajo, de acuerdo en todos sus detalles con los planos y estas especificaciones.

4.2 REQUISITOS GENERALES

4.2.1 ALCANCE

Esta especificación, establece requisitos mínimos para la construcción de elementos estructurales de concreto reforzado para cualquier estructura rígida, según los requisitos del Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-21 del Código de Diseño y Construcción ACI-318-83, que forma parte de estas especificaciones. Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-21.

Esta especificación, regirá en todos los asuntos relativos a la construcción y propiedades de materiales, donde quiera que esté en conflicto con los requisitos establecidos en otras especificaciones y prácticas recomendadas a las que hacen referencia.

4.2.2 PERMISOS Y PLANOS

Las copias de los planos de diseño, detalles típicos y especificaciones para todas las construcciones de concreto, llevarán la firma de un ingeniero o arquitecto registrado y se archivarán en el Departamento de Construcción como registro permanente, antes de expedir un permiso para construir dicha obra. Estos planos, detalles y especificaciones, mostrarán:

- a. Nombre y fecha de la edición del código y del suplemento a los cuales se ciñe el diseño.
- b. Cargas vivas y otras cargas utilizadas en el diseño.
- c. Resistencia del concreto especificada a las edades o etapas de construcción previstas.
- d. Resistencia o grado del refuerzo especificado.
- e. Tamaño y ubicación de todos los elementos estructurales y de refuerzo.
- f. Provisión para cambios dimensionales resultantes de la fluencia, retracción y temperatura.
- g. Magnitud y ubicación de las fuerzas de pretensado y postensado.

Los cálculos pertinentes al diseño, se registrarán con los planos cuando lo requiera la Autoridad Competente. Cuando se utilicen sistemas de procesamiento automático de datos, en lugar de los cálculos, pueden presentarse las suposiciones del diseño y los datos de entrada y salida debidamente identificados. Los cálculos, pueden complementarse con análisis de modelos.

La Autoridad Competente es el funcionario u otra autoridad asignada, encargada de administrar y hacer cumplir esta especificación o su representante debidamente autorizado.

4.2.3 INSPECCIÓN

Las construcciones de concreto, se inspeccionarán durante las diversas etapas de trabajo, por un ingeniero o arquitecto competentes o por un representante competente responsable ante este ingeniero o arquitecto.

El inspector, exigirá el cumplimiento de los planos de diseño y las especificaciones y llevará un registro que cubra:

- a. Calidad y proporciones de los materiales para el concreto.
- b. Construcción y remoción de formaletas, re apuntalamiento.
- c. Colocación del refuerzo.
- d. Mezclado, colocación y curado del concreto.
- e. Secuencia de la erección y conexión de los miembros prefabricados.
- f. Tensado de los tendones de pretensado y postensado.
- g. Cualquier carga de construcción significativa sobre los pisos, miembros o muros terminados.
- h. Avance general de la obra según el sistema constructivo.
- i. Resultados de pruebas y ensayos de materiales.

Cuando la temperatura ambiente baje a menos de 4.4 grados centígrados o sube a más de 34 grados centígrados, se llevará un registro completo de las temperaturas y de la protección que se le dé al concreto durante su colocación y curado.

Los registros de inspección, que se exigen en este artículo, se mantendrán a disposición de la Autoridad Competente durante el avance de la obra y por dos años más después de su terminación y serán conservados por el Ingeniero o el Arquitecto inspector para ese fin.

4.2.4 ENSAYOS DE MATERIALES

El inspector, podrá ordenar ensayos de cualquier material utilizado en las construcciones de concreto, para determinar si los materiales son de la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM) y se efectuarán por un laboratorio reconocido, como el Laboratorio de Ensayo del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá o similar.

4.2.5 GENERALES

El concreto, mortero y todos sus ingredientes, incluyendo el agua, deben en todo momento estar bajo la inspección del Inspector y deben ser aprobados por él. El Contratista, deberá avisar a la inspección del Dueño, 24 horas antes de un vaciado de concreto. No se permitirá vaciar concreto sobre la tierra, hasta que la excavación y el acero de refuerzo hayan sido aprobados por el Inspector. La localización de todos los conductos y tuberías deberán ser aprobadas por el Inspector antes de vaciar el concreto alrededor de él. Si el Contratista decide

utilizar concreto premezclado, deberá cerciorarse de que el suplidor tiene equipo satisfactorio para enviar el concreto con la rapidez que se desee y además de que cuenta con suficiente equipo como para continuar el vaciado en caso de alguna anomalía.

4.2.6 MEZCLAS

Las mezclas de concreto deben ser diseñadas y proporcionadas de manera tal que se obtenga una resistencia a la compresión máxima, un mínimo de encogimiento y un máximo de trabajabilidad. Las especificaciones tal como están escritas deben regir, pero en caso de ser necesario, se harán referencias a las secciones 201S a 511S inclusive de las recomendaciones del "Joint Committe on Standard Specifications" del A.C.I., ASTM y cualquier otro comité afiliado, tal como se ha publicado en sus últimos reportes.

La resistencia de los cilindros a los 28 días será indicada en las hojas estructurales de los planos. El contenido máximo de agua en la mezcla no será mayor de 6 galones por saco de cemento.

4.3 DEFINICIONES

Se definen los siguientes términos de uso general en esta especificación. Las definiciones especializadas aparecen en los capítulos individuales.

Aditivo: Material diferente al agua, agregados o cemento hidráulico utilizado como ingrediente del concreto y añadido al mismo antes o durante su mezclado.

Agregado: Material inerte que se mezcle con cemento hidráulico y agua para producir concreto.

Agregado Liviano: Agregado con un peso seco y suelto de 1120 Kgf/m³ o menos.

Altura efectiva de la sección (d): Distancia medida desde la fibra extrema a compresión hasta el centroide del refuerzo de tracción.

Anclaje extremo: Longitud de refuerzo, anclaje mecánico, gancho o combinación de los anteriores, colocado más allá del punto de tensión cero en el refuerzo. Implemento mecánico utilizado para transmitir la fuerza del pretensado al concreto en un miembro pretensado.

Autoridad Competente: Véase el artículo 4.2.2.

Carga de Servicio: Carga especificada por el código general de construcción, del cual este código forma parte (sin factores de carga).

Carga mayorada: Carga multiplicada por factores de carga apropiados, utilizada para dimensionar los miembros por el método del diseño por resistencia del código ACI-318-83.

Carga muerta: Peso muerto soportado por un miembro, tal como está definido por el código general de construcción del cual este código forma parte (sin factores de carga).

Carga Viva: Carga viva especificada por el código general de construcción del cual este código forma parte (sin factores de carga).

Cerco: Anillo de barra de refuerzo o alambre que encierra al refuerzo longitudinal. Véase también estribo.

Columna: Miembro con una relación de altura a menor dimensión lateral de 3 o más, utilizado principalmente para resistir cargas de compresión axial.

Concreto: Mezcla de cemento Portland o de cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso o agua, con o sin aditivos.

Concreto estructural liviano: Concreto que contiene agregado liviano que cumple con el Artículo 4.4.3. y tiene un peso unitario secado al aire, determinado según el "Método de ensayo para Peso Unitario de Concreto Estructural Liviano" (ASTM C 567), que no excede de 1840 Kgf/m³. En esta especificación un concreto liviano sin arena natural se denomina "Concreto todo liviano" y al concreto liviano en el cual todo el agregado fino es arena de peso normal, se le denomina "Concreto liviano con arena".

Concreto Pretensado: Concreto reforzado en el cual se han introducido tensiones internas para reducir las tensiones potenciales de tracción en el concreto resultante de las cargas.

Concreto Postensado: Concreto reforzado en el cual se introducen tensiones internas para reducir las tensiones potenciales de tracción en el concreto después de endurecido.

Concreto reforzado: Concreto que contiene un refuerzo adecuado, pretensado o no y diseñado bajo la suposición de que los dos materiales actúan juntos para resistir las fuerzas.

Concreto simple: Concreto que no cumple con la definición de concreto reforzado, postensado, ni pretensado.

Estribo: Refuerzo utilizado para resistir tensiones de cortante y de torsión en un miembro estructural; típicamente está constituido por barras, alambres o malla soldada de alambre (liso o corrugado) doblados en forma de L, de U o rectangular, colocado perpendicularmente al refuerzo longitudinal o haciendo ángulo con él. (El término "estribos" se aplica generalmente al refuerzo lateral en miembros a flexión y el término "cercos" a los utilizados en miembros a compresión). Véase también cerco.

Fricción por curvatura: Fricción resultante de los dobleces o curvas en el perfil especificado del tendón de pretensado y postensado.

Fricción por desviación: En concreto pretensado, fricción causada por una desviación no intencionada de la vaina o conducto de pretensado con respecto al perfil especificado.

Fuerza en el gato: En concreto pretensado, fuerza temporal ejercida por el dispositivo que introduce tracción en los tendones de pretensado.

Longitud de desarrollo: Longitud del refuerzo embebido necesaria para desarrollar la resistencia de diseño del refuerzo en una sección crítica. Véase la Sección 9.3.3. del Código de ACI-318-83.

Longitud de empotramiento: Longitud de refuerzo embebido más allá de una sección crítica.

Longitud de la Luz: Véase la sección 8.7. Código ACI-318-83.

Longitud equivalente

de empotramiento: Longitud de refuerzo embebido que puede desarrollar tanta tensión como la que puede ser desarrollada por un gancho o anclaje mecánico.

Miembros compuestos

de concretos a flexión: Miembros a flexión de concreto constituidos por elementos de concreto y/o vaciados en sitio construidos en lugares separados pero interconectados de tal manera que todos los elementos responden a las cargas como una unidad.

Módulos de elasticidad: Relación de la tensión normal a la deformación unitaria correspondiente para tensiones de tracción o compresión por debajo del límite de proporcionalidad del material. Véase la Sección 8.5. Código ACI-318-83.

Muro: Elemento, por lo general vertical, utilizado para encerrar o separar espacios y como miembro estructural.

Pedestal: Miembro vertical a compresión con una relación de altura no soportada a mínima dimensión lateral promedio menor de 3.

Prefabricado de concreto: Elemento de concreto simple o reforzado, vaciado en lugar diferente al de su ubicación final en la estructura.

Pretensado: Método de pretensado en el cual se tensan los tendones antes de colocar el concreto.

Pretensión efectiva: Tensión debida al pretensado, que permanece en el concreto después de deducir todas las pérdidas calculadas, excluyendo los efectos de las cargas supuestas y del peso del miembro. Tensión que permanece en los tendones de pretensado después de que han ocurrido todas las pérdidas, incluyendo los efectos de las cargas muertas y superpuestas.

Postensado: Método de pretensado en el cual se tensan los tendones después que se ha endurecido el concreto.

Refuerzo: Material que cumple con el Artículo 4.4.5. excluyendo los tendones de pretensado y postensado a menos que se especifique lo contrario.

Refuerzo corrugado: Barras corrugadas de refuerzo, parrillas de barras, alambre corrugado, mallas soldadas de alambre liso y mallas soldadas de alambre corrugado que cumplan con el Artículo 4.4.5.

Refuerzo en espiral: Refuerzo enrollado continuamente en forma de hélice cilíndrica.

Refuerzo liso: Refuerzo que no cumple con la definición de Refuerzo Corrugado. Véase el Artículo 4.4.5.2.

Resistencia a la compresión

específica del concreto (f'_c): Resistencia a la compresión específica del concreto en Kgf/cm^2 . Véase el Artículo 4.5. Cuando esta cantidad aparece bajo un radical, la raíz cuadrada afecta únicamente al valor numérico y el resultado queda en Kgf/cm^2 .

Resistencia a la tracción

por hendimiento: Resistencia a la tracción de concreto determinada según "Especificaciones para agregados livianos para concreto estructural" (ASTM C-330). Véase el Artículo 4.5.1.

Resistencia de diseño: Resistencia nominal multiplicada por un factor de reducción de resistencia "0". Véase la sección 9.3. del Código de ACI-318-83.

Resistencia a la fluencia: Resistencia a la fluencia mínima especificada o punto de fluencia del refuerzo en Kg/cm².

La resistencia a la fluencia o el punto de fluencia se determinará a tracción de acuerdo con las especificaciones ASTM aplicables o con el Artículo 4.4.5. de esta especificación.

Resistencia Nominal: Resistencia de un miembro o sección transversal calculada de acuerdo con las estipulaciones y suposiciones del método de diseño por resistencia del Código ACI-318-83, antes de aplicar cualquier factor de reducción de resistencia. Véase la sección 9.3.1. del Código ACI-318-83.

Resistencia Requerida: Resistencia de un miembro o sección transversal requerida para resistir las cargas mayoradas o los momentos y fuerzas internas correspondientes en todas las combinaciones que se estipule en el Código ACI-318-83. Véase la Sección 9.1.1. del Código ACI-318-83.

Tendón: Elemento de acero, ya sea alambres, cables barra o torón que al ser tensado sirve para impartir pretensión al concreto.

Tendón adherido: Tendón de pretensado adherido al concreto sea directamente o por medio de lechada.

Tensión: Intensidad de fuerza por unidad de área.

Transferencia: Acto de transferir la tensión en los tendones de pretensado de los gatos o del lecho de pretensado al miembro de concreto.

4.4 MATERIALES

Los materiales requeridos en esta sección deben cumplir con los siguientes requisitos:

4.4.1 CEMENTOS

El cemento cumplirá una de las siguientes especificaciones para Cemento Portland:

- a. "Especificación para Cemento Portland" (ASTM C-150).
- b. "Especificación para Cementos Hidráulicos de Adición" (ASTM C-595), excluyendo los tipos S y SA, cuyo fin no es ser utilizados como ingredientes cementantes principales del concreto estructural.

El cemento utilizado en la obra corresponderá a aquel con base en el cual se estableció la dosificación del concreto.

El cemento deberá llevarse al sitio de la construcción en sus envases originales y enteros y deberá almacenarse en un lugar protegido contra la intemperie. Todo cemento dañado, o endurecido, será rechazado.

4.4.2 ADITIVOS

Los aditivos que vayan a utilizarse en el concreto se someterán a la aprobación previa del Inspector y deberán usarse de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones de la casa productora.

Deberá demostrarse, que el aditivo es capaz de mantener durante la obra, esencialmente la misma composición y comportamiento del producto utilizado para establecer la dosificación del concreto de acuerdo con el Artículo sobre la selección de las proporciones de concreto, de estas especificaciones.

No se utilizarán aditivos que contengan iones de cloruro en concreto pretensado, postensado o concreto que contengan elementos embebidos de aluminio si su uso produce una concentración perjudicial del ión cloruro en el agua de mezcla.

Los aditivos inclusores de aire cumplirán con "Especificaciones para Aditivos inclusores de Aire para Concreto" (ASTM C-260).

Los aditivos impermeabilizantes, reductores de agua, los retardadores, los acelerantes y reductores de agua cumplirán con "Especificaciones para Aditivos Químicos para Concretos" (ASTMC-494).

La ceniza volante u otras puzolanas utilizadas como aditivos cumplirán con "Especificación para Ceniza Volantes y Puzolanas Naturales Crudas o Calcinadas para uso Concreto de Cemento Portland". (ASTM C-618).

4.4.3 AGREGADOS

Los agregados para concreto cumplirán una de las siguientes especificaciones:

- a. "Especificación de Agregados Livianos para Concreto Estructural" (ASTM C-330).

Los agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado mediante ensayos especiales o en servicio real, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, pueden utilizarse donde lo autorice el inspector.

4.4.3.1 AGREGADOS FINOS

Los agregados finos consistirán en arena natural, arena manufacturada o una combinación de las dos. Estos serán duros, fuertes, durables y estarán limpios, libres de sustancias suaves y escamosas. La clasificación de agregados finos se ajustará a la clasificación de la ASTM C-33. Los agregados finos de hormigón se ajustarán a los requisitos de granulometría de las especificaciones ASTM C-33.

El agregado fino para mortero y lechadas será bien graduado dentro de los siguientes límites por peso, cuando se prueben de acuerdo con la ASTM C-136.

| Tamiz Cernidor | % que pasa por Peso | Mortero |
|----------------|---------------------|---------|
| | Lechada | |
| 3/8" | 100 | 100 |
| No. 4 | 100 | 100 |
| No. 8 | 96 a 100 | |
| No. 16 | 70 a 90 | |
| No. 30 | 40 a 70 | 50 |
| No. 50 | 15 a 35 | |
| No. 100 | 5 a 15 | |

Una muestra representativa de los agregados finos, que se deseen usar, será sometida al inspector jefe para su aprobación. La muestra será acompañada

de cuatro análisis granulométricos, cada uno de estos será de muestras distintas, pero procedentes de la misma fuente que la muestra suministrada.

Cualquier embarque de agregados finos, hechos durante el progreso del trabajo, que muestra una variación mayor de veinte centímetros en el Módulo de Fineza, comparando con el de la muestra aprobada, será rechazado o según la opinión de la inspección, podrá ser aceptada, si se hacen los cambios necesarios en las preparaciones de concreto, por razones de la falta de cumplimiento con los requerimientos de esta Sección. Cualquier alza de costo incurrido por el contratista debido a estos cambios en las proporciones, serán asumidos por él.

No se permitirán en los agregados finos, la existencia de sustancias dañinas que excedan de las siguientes cantidades:

| Material | Límite Permisible |
|---|-------------------|
| Terrones de arcilla | 0.5% a 1.0% |
| Carbón y Lignitas | 0.25% a 1.0% |
| Materiales más finos que el tamiz No. 200 | 2.0% a 5.0% |

Cuando ello sea requerido por el inspector, los agregados finos serán examinados para determinar impurezas orgánicas (ASTM C-40) y éstas no deberán mostrar un color más oscuro que el corriente. Si el inspector requiere que los agregados finos sean sometidos a pruebas de fineza ASTM C-88, se someterán a cinco variaciones de la prueba de fineza con sulfato de sodio, conforme a los siguientes requisitos:

Límite Permisible

| | |
|-----------------|-----------|
| Pérdida de Peso | 8.0 a 12% |
|-----------------|-----------|

Los agregados finos que no cumplan con los requerimientos de la prueba, podrán ser aceptados siempre que presente la evidencia satisfactoria al inspector jefe, de que un hormigón en proporciones comparables y hecho con agregados similares de la misma fuente, ha sido expuesto a la erosión del tiempo por un período no menor de cinco (5) años sin desintegración apreciable.

4.4.3.2 AGREGADOS GRUESOS

El agregado grueso consistirá de piedra triturada, gravilla u otro material inerte que tenga características similares y que sea aprobada por el Inspector Jefe. El agregado grueso será clasificado de acuerdo con el tamaño 467 y se ajustará a los requisitos de la ASTM C-33.

Antes de comenzar la construcción, el Contratista deberá someter al Inspector Jefe, para su aprobación, una muestra del agregado grueso que él piensa utilizar y también incluirá cuatro análisis granulométricos de muestras diferentes del material, tomados de la misma fuente. Las pruebas se harán de acuerdo con el método C-33 de la ASTM. No se presentarán en los agregados gruesos sustancias dañinas que excedan de las cantidades siguientes:

| (Porcentaje por Peso) | Límites Permisibles |
|-----------------------|-----------------------|
| | Recomendado Máximo |
| Fragmentos suaves | 2% |
| 5% | |
| Carbón Lignito | ¼% |
| 1% | |

| | |
|--|----|
| Terrones de Arcilla ¼% | ¼% |
| Materiales más finos que el tamiz No. 200 1% | ½% |

Cuando el material más fino que el tamiz No. 200 consista esencialmente de polvo, la cantidad máxima permitida podrá ser aumentada a ¾ y 1 ½%, respectivamente. Si el inspector requiere que los agregados gruesos sean sujetos a prueba de fineza, ASTM C-88, se sujetarán entonces a cinco alteraciones de la prueba de fineza sulfato de sodio, conforma a los siguientes requisitos:

Límites Permisibles
(Porcentaje)

| | Recomendado | Máximo |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Pérdida Promedio de Peso | 12% | 15% |

Los agregados gruesos que no cumplen con los requerimientos de la prueba, podrán ser aceptados siempre que se presente la evidencia satisfactoria al inspector Jefe, de que un concreto de proporciones comparables, hecho de agregados similares de la misma fuente, han sido expuestos a la erosión del tiempo por un período de por lo menos 5 años, sin desintegración apreciable.

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no será mayor de:

- (1) 1/5 de la menor dimensión entre los lados de las formaletas, ni,
- (2) 1/3 del espesor de las losas, ni,
- (3) ¾ del espaciamiento libre mínimo entre las barras o alambres individuales de refuerzo, torones de barras o los tendones o conductos de pretensado o postensado.

Estas limitaciones pueden obviarse si, a juicio del inspector, la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales, que el concreto puede colocarse sin dejar panales o vacíos (comejenes).

Todos los agregados serán almacenados de tal forma que 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 cada día.

Todos los exámenes o pruebas que a juicio del inspector sean necesarios realizar para la aceptación de los agregados, serán hechos a costo del Contratista.

4.4.4 AGUA

El agua utilizada en la mezcla de concreto será potable, estará limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, alcalinos, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan ser nocivas para el concreto o el refuerzo.

El agua de mezcla para el concreto pretensado, postensado o para el concreto que vaya a contener elementos embebidos de aluminio, incluyendo la porción contenida por los agregados en forma de humedad libre, no contendrá cantidades perjudiciales del ión cloruro.

No se utilizará agua impotable en el concreto a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. Que la dosificación del concreto se base en mezclas que utilicen agua de la misma fuente.

- b. Que los cubos de ensayo de mortero hechos con agua de mezcla im potable tengan resistencias a los siete (7) y a los veintiocho (28) días iguales, por lo menos, al noventa por ciento 90% de las resistencias de muestras similares hechas con agua potable. Las comparaciones de los ensayos de resistencia se harán con morteros idénticos, a excepción del agua de mezcla, preparados y ensayados de acuerdo con el "Método de ensayo para la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico" (utilizando probetas cúbicas de dos pulgadas (2") o de cincuenta milímetros (50 mm.) (ASTM C-109).

4.4.5 REFUERZO METÁLICO

El refuerzo será corrugado, excepto que para espirales o tendones podrá utilizarse refuerzo liso, y se podrá usar refuerzo consistente en perfiles de acero estructural, tubos de acero o tuberías de acero según se especifica en estas especificaciones.

En los planos se indicará el refuerzo que vaya a ser soldado y se especificará el procedimiento de soldadura. Las especificaciones ASTM para acero, excepto la ASTM A-706, se complementarán con un informe de las propiedades del material necesarias para cumplir con los procedimientos de soldadura especificados en el "Código de Soldadura de Acero de Refuerzo" (AWS D-12.1) de la Sociedad Americana de Soldadura.

4.4.5.1 REFUERZO CORRUGADO

La resistencia a la fluencia de las distintas barras de refuerzo será lo que señalen los planos y estas especificaciones:

- a. Las barras de refuerzo corrugado, cumplirán con una de las siguientes especificaciones, exceptuando lo estipulado en el punto b. siguiente de estas especificaciones:
- (1) "Especificaciones para Barras de Acero de Lingote, Lisas y Corrugadas, para Refuerzo de Concreto".
 - (2) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Riel para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-616)
 - (3) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Eje para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-617).
 - (4) "Especificaciones para Barras Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-706).
- b. Las barras corrugadas de refuerzo cumplirán con las siguientes excepciones a las especificaciones ASTM que se enumeran en el punto a. de este Artículo:
- (1) Para ASTM A-615, A-616 y A-617, la resistencia a la fluencia corresponderá a la determinada en ensayos a barras de tamaño completo.
 - (2) Para ASTM A-615 y A-617, los requisitos de ensayo de dobladura para todos los tamaños de barras desde el número 3 hasta el número 11, se basarán en dobleces a ciento ochenta grados (180 grados) de barras de tamaño completo alrededor de pasadores con los diámetros especificados en la Tabla No. 1 siguiente. Si van a doblarse barras # 14 o # 18 que cumplan estas especificaciones, las muestras, las de barras de tamaño completo se ensayarán a dobladura de noventa (90) grados a una temperatura mínima de 16 grados centígrados, alrededor de un pasador de diámetro igual a 9db sin que se produzca agrietamiento de la barra. Sin embargo, si al utilizar barras #14 o #18 en la estructura que excedan los noventa grados (90 grados) las muestras se ensayarán a dobladura de ciento

ochenta (180 grados) con los demás criterios idénticos a los del ensayo de noventa (90) grados.

**TABLA No. 1
REQUISITOS DEL ENSAYO DE DOBLADURA**

| DESIGNACION DE LA BARRA | DIAMETRO DEL PASADOR PARA EL ENSAYO DE DOBLADA |
|--------------------------------|--|
| #3, #4 Y #5 | 3.5 db |
| #6, #7 Y #8 | 5 db |
| #9, #10 Y #11 | 7 db |
| #9, #10 Y #11 (de grado 40) | 5 db |

- c. Las barras de refuerzo corrugado con resistencia a la fluencia especificada f_y mayor de 4219 Kgf/cm² pueden utilizarse siempre y cuando f_y sea la tensión correspondiente a una deformación de 0.35 por ciento (.35%) y las barras cumplan, por una parte, con una de las especificaciones ASTM enumeradas en el Punto a., incluyendo los requisitos adicionales del Punto b.

Véase la sección 9.4 del Código del ACI-318-83.

- d. Las parrillas de barras para refuerzo de concreto cumplirán con "Especificación para Parrillas Fabricadas de Barras de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-184).
- e. El alambre corrugado para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-496), excepto que su tamaño no será menor del D4 y que para alambre con resistencia a la fluencia especificada f_y mayor de 4219 Kgf/cm², f_y será la tensión correspondiente a una deformación de 0.35 por ciento (.35%).
- f. La malla soldada de alambre liso para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Malla Soldada de Alambre de Acero para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-185), excepto que las intersecciones soldadas no se espaciarán más de 30.5 cm en la dirección del refuerzo principal de flexión y que para alambre con resistencia a la fluencia especificada f_y de 4219 Kgf/cm², f_y será la tensión correspondiente a una deformación de 0.35 por ciento (.35%).
- g. La malla soldada de alambre corrugado para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Malla Soldada de Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-497), excepto que las intersecciones soldadas no se espaciarán más de 40.6 cm en la dirección del refuerzo principal de flexión y que para alambre con resistencia a la fluencia f_y mayor de 4219 Kgf/cm², f_y será la tensión correspondiente a una deformación de 0.35 por ciento (.35%).

4.4.5.2 REFUERZO LISO

- a. Las barras lisas para refuerzo en espiral cumplirán con la especificación enumerada en el Artículo 4.4.5. 1.a. de estas especificaciones, incluyendo los requisitos adicionales del Artículo 4.4.5.1.b. de estas especificaciones.
- b. El alambre liso para refuerzo en espiral cumplirá con "Especificación para Alambre de Acero Estirado en Frío para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-82), excepto que para alambre con resistencia a la fluencia especificada f_y mayor de 4219 Kgf/cm², f_y será la tensión correspondiente a una deformación de 0.35 por ciento (.35%).

4.4.5.3 TENDONES DE PRETENSADO Y POSTENSADO

- a. Los alambres, torones y barras para tendones en concreto pretensado y postensado cumplirán una de las siguientes especificaciones:
 - (1) "Especificación para Alambre no Revestido Liberado de Tensiones para Concreto Pretensado" (ASTM A-421).
 - (2) "Especificación para Torones no Revestidos de 7 Alambres Liberados de Tensiones para Concreto Pretensado" (ASTM A-416).
 - (3) "Especificación para Barras no Revestidas de Acero de Alta Resistencia para Concreto Pretensado" (ASTM A-722).
- b. Los alambres, torones y barras no enumerados específicamente en ASTM A-416, A-421 o A-722 pueden utilizarse siempre y cuando cumplan con los requisitos mínimos de estas especificaciones y no tengan propiedades que los hagan menos satisfactorios que los enumerados en ASTM A-416, A-421 o A-722.

4.4.6 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El cemento y los agregados se almacenarán de tal manera que se prevenga el deterioro o la intrusión de material extraño.

El refuerzo metálico entregado en la obra, en haces amarrados fuertemente y cada grupo de barras, tanto dobladas como rectas, serán el número identificador correspondiente a las planillas y diagramas. Todas las barras serán adecuadamente almacenadas, en forma ordenada, por lo menos de doce pulgadas (12") encima del suelo y mantenidas limpias y protegidas del clima, como sea dirigido por el inspector, después de la entrega al sitio de la obra.

No se utilizarán en la fabricación de concreto, ningún material deteriorado o contaminado.

4.4.7 NORMAS CITADAS EN ESTAS ESPECIFICACIONES

A continuación, se enumeran las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM) a las cuales se hace referencia en estas especificaciones con sus designaciones de serie, año de adopción o revisión, y se declaran parte del mismo, como si estuvieran redactadas totalmente o dentro de su texto:

- A36-81a Especificación standard para Acero Estructural.
- A53-81a Especificación standard para Tubo de Acero Soldado y Sin Costuras.
- A82-79 Especificación standard de Acero Estirado en Frío para Refuerzo de Concreto.
- A184-79 Especificación standard para Parrillas Fabricadas de Barras de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A242-81 Especificación standard para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
- A370-77 Métodos y definiciones standard para el Ensayo Mecánico de Productos de Acero.
- A416-80 Especificación standard para Torones no revestidos de Siete Alambre Liberados de Tensiones para Concretos Pretensado.
- A421-80 Especificación standard para Alambre no Revestido Liberado de Tensiones para Concreto Pretensado.

- A441-81 Especificación standard para Acero Estructural de Vanadio y Manganeso de baja Aleación y Alta Resistencia.
- A496-78 Especificación standard para Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A497-79 Especificación standard para Malla Soldada de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A500-81a Especificación standard para Tubería Estructural de Acero al Carbón, Moldeada en frío, Soldada y sin Costuras, en Redondos y Perfiles.
- A501-81 Especificación standard para Tubería Estructural de Acero al Carbón, Moldeada en Caliente, soldada y sin costura.
- A572-81a Especificación standard para Aceros de Columbio o Vanadio de baja Aleación, Alta Resistencia, y Calidad Estructural.
- A588-81 Especificación standard para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia con Punto de Fluencia Mínimo de 3515 Kgf/cm² para 10.2 cm de espesor.
- A615-81a Especificación standard para Barras de Acero de Lingote, Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto.
- A616-81a Especificación standard para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Riel, para Refuerzo de Concreto.
- A617-81a Especificación standard para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Eje, para Refuerzo de Concreto.
- A706-81 Especificación standard para Barras Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo de Concreto.
- A722-75 Especificación standard para Barras no Revestidas de Acero de Alta Resistencia para Concreto Pretensado.
- C31-69 Método standard para la Fabricación y Curado en el campo de Muestras para Ensayo de Concreto.
- C33-82 Método standard para Agregados para Concreto.
- C39-81 Método standard de Ensayo para la Resistencia a la Compresión de Muestras Cilíndricas de Concretos.
- C42-77 Método standard para la obtención y el Ensayo de Núcleo Extraídos y Vigas Cortadas en Concreto.
- C94-81 Especificación standard para Concreto Premezclado.
- C109-80 Especificación standard para Concreto Premezclado.
- C109-80 Método standard de Ensayo para la Resistencia a la compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (utilizando muestras cúbicas de 2 pulgadas o 50 mm).
- C144-81 Especificación standard para Agregado para Mortero de Mampostería.
- C150-81 Especificación standard para Cemento Portland.
- C172-82 Método standard en el Muestreo del Concreto Fresco.

- C192-81 Método standard para la Fabricación y Curado en Laboratorio de Muestras de Ensayo de Concreto.
- C260-77 Especificación standard para Aditivos Incluidores de Aire para Concreto.
- C330-80 Especificación standard para agregados Livianos para Concretos Estructural.
- C4944-81 Especificación standard para Aditivos Químicos para Concreto.
- C496-71 Método standard de Ensayo para la Resistencia a la Tracción por hendimiento de Muestras Cilíndricas de Concreto.
- C567-80 Método standard de Ensayo para el Peso Unitario de Concreto Estructural Liviano.
- C595-82 Especificación standard para Cementos Hidráulicos de Adición.
- C618-80 Especificación standard para Ceniza Volante y Puzolanas Naturales Crudas o Calcinadas para uso en Concreto de Cemento Portland.
- E6-81 Definiciones standard de Términos relacionados con los métodos de Ensayos Mecánico.

Se declara que el Código de Soldadura de Acero de Refuerzo (AWS D 12.1) de la Sociedad Americana de Soldadura forma parte de esta especificación como si estuviera publicado completamente dentro del mismo.

4.5 CALIDAD DEL CONCRETO

F'c. Resistencia a la compresión especificada del concreto, Kg/cm². (f' sub c)

F'ct. Resistencia promedio, a la tracción por hendimiento del concreto con agregados livianos, Kg/cm².

4.5.1 GENERALIDADES

El concreto se dosificará y producirá en forma tal que se obtenga una resistencia a la compresión promedio suficientemente alta para minimizar la frecuencia de ensayos de resistencia por debajo del valor de la resistencia a la compresión especificada del concreto, f'c. Véanse los Artículos 4.5.3. y 4.5.8.2.c de estas especificaciones.

Los registros para F'c se basarán en ensayos de cilindros elaborados y ensayados tal como se prescribe en el Artículo 4.4.7 de estas especificaciones y se efectuarán por un laboratorio oficial, como el Laboratorio de Ensayos de Materiales del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá.

A menos que se especifique lo contrario se basará en ensayos a veintiocho (28) días. Para concreto de alta resistencia inicial, la edad de ensayo para determinar f'c será la indicada en los planos de diseño o en las especificaciones. En los planos presentados para aprobación o en los utilizados para cualquier detalle especial se indicará la resistencia a la compresión especificada del concreto f'c. para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Cuando los criterios de diseño indicados en los planos no se refieren al uso de un valor de la resistencia a la tracción por hendimiento de concreto, los ensayos de laboratorio se harán según "Especificaciones para agregados livianos para concreto Estructural" (ASTM C-330) con el fin de establecer el valor fct correspondiente al valor especificado f'c.

Los ensayos de resistencia a la tracción por hendimiento, no se utilizarán como base para aceptación del concreto en el campo.

4.5.2 SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES DEL CONCRETO

Las proporciones de los materiales para el concreto se establecerán en forma tal que se obtenga:

- a. Adecuada trabajabilidad y consistencia apropiada que permitan que el concreto se coloque fácilmente dentro de las formaletas y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que van a emplearse sin segregación a exudación excesivas.
- b. Cumplimiento de los requisitos del ensayo de resistencia establecida en el Artículo 4.5.8 de estas especificaciones.

Cuando se vayan a utilizar distintos materiales para diferentes partes de la obra, cada combinación se evaluará por separado.

Las proporciones para el concreto, incluyendo la relación agua - cemento se establecerán con base en experiencia de campo (Artículo 4.5.3. de estas especificaciones) o en mezclas de pruebas elaboradas en el laboratorio (Artículo 4.5.4 de estas especificaciones) con los materiales que se van a utilizar, exceptuando lo permitido en el Artículo 4.5.4. de estas especificaciones o lo exigido en el Artículo 4.5.6. de estas especificaciones.

4.5.3 DOSIFICACIÓN EN BASE A EXPERIENCIAS DE CAMPO

Cuando una instalación de producción de concreto, tenga registros basados por lo menos treinta (30) ensayos consecutivos de resistencia que representes materiales y condiciones similares a la que se esperan, la resistencia a la compresión promedio requerida utilizada como base para elegir las proporciones del concreto, excederá el f_c requerido, a la edad determinada para el ensayo, por lo menos en:

28.1 kgf/cm^2 si la desviación standard es menor de 2.1 kgf/cm^2 .

38.7 kgf/cm^2 si la desviación standard es de 21.1 a 28.1 kgf/cm^2 .

49.2 kgf/cm^2 si la desviación standard es de 28.1 a 35.2 kgf/cm^2 .

63.3 kgf/cm^2 si la desviación standard es de 35.2 a 42.2 kgf/cm^2 .

Si la desviación standard excede de 42.2 kgf/cm^2 , se seleccionarán para el concreto unas proporciones tales que produzcan una resistencia promedio de al menos 84.4 kgf/cm^2 por encima del f_c requerido.

Se considerará que los resultados de los ensayos de resistencia, para la determinación de la desviación standard cumplen con el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones si, representan un grupo de al menos 30 ensayos consecutivos o un promedio estadístico de grupos cuyo total sea 30 o más ensayos.

Los ensayos de resistencia utilizados para establecer la desviación standard, representarán al concreto producido para una resistencia o resistencias específicas que no se aparten más de 70.3 kgf/cm^2 de la especificada para la obra propuesta.

Los cambios en los materiales y proporciones dentro de la población que se utilizaron como base para establecer la desviación standard no deben haber sido restringidos más estrechamente que los de la obra propuesta.

4.5.4 DOSIFICACIÓN EN BASE A MEZCLAS DE PRUEBA ELABORADAS EN LABORATORIO

Cuando se utilicen mezclas de prueba elaboradas en el laboratorio como base para seleccionar las proporciones del concreto, los ensayos de resistencia se harán de acuerdo con "Método de Ensayo para la Resistencia a Compresión de Muestras Cilíndricas de Concreto" (ASTM C-39) en cilindros preparados de acuerdo con "Método para la fabricación y Curado en Laboratorio de Muestras de Ensayo" (ASTM C-192).

Cuando se elaboren las mezclas de prueba en el laboratorio, el contenido de aire estará dentro de más o menos 0.5 por ciento (0.5%) y el asentamiento dentro de más o menos 19 mm de los máximos permitidos por las especificaciones. Se establecerá una curva que correlacione la resistencia a la compresión y la relación agua - cemento (El contenido de cemento). La curva se basará en no menos de tres (3) puntos que representen mezclas que produzcan resistencias por encima y por debajo de la resistencia a la compresión promedio que se especifica en el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones.

Si la instalación de producción de concreto no tiene un registro que se base al menos en treinta (30) pruebas consecutivas de resistencia que representen materiales y condiciones similares a las que se esperan, la resistencia a la compresión promedio requerido será 84.4 kgf/cm² mayor que f'c. Cada punto representará el promedio de al menos tres (3) cilindros ensayados a los veintiocho (28) días o a una edad anterior especificada.

La máxima relación agua - cemento permisible (o el mínimo contenido de cemento) del concreto que se utilizará en la estructura será la que la curva muestre que produce la resistencia promedio indicada en el Artículo 4.5.3. o 4.5.4. de estas especificaciones a menos que el Artículo 4.5.6. de estas especificaciones requiera el empleo de una relación agua - cemento menor o una mayor resistencia.

TABLA II

RELACIONES AGUA-CEMENTO MAXIMAS PERMITIDAS PARA CONCRETOS CUANDO NO SE DISPONE DE DATOS BASADOS EN MEZCLAS DE PRUEBA O EN EXPERIENCIA DE CAMPO

| RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA PERMITIDA | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------|-------------------------|------|
| CONCRETO SIN CON AIRE INCLUIDO | | | CONCRETO AIRE INCLUIDO | |
| RESISTENCIA LITROS POR LA COMPRESION ABSOLUTA ESPECIFICADA PESO KG. Fc, KGF/CM2* | RELACION ABSOLUTA SACO DE 50 POR PESO | LITROS POR KG. | RELACION SACO DE 50 POR | |
| 176 | 0.67 | 33.5 | 0.54 | 27.0 |
| 211 | 0.58 | 29.0 | 0.46 | 23.0 |
| 246 | 0.51 | 25.5 | 0.40 | 20.0 |
| 281 | 0.44 | 22.0 | 0.35 | 17.5 |
| 316 | 0.38 | 19.0 | 352 | |