



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**PROYECTO No. 61587**

<b>NOMBRE</b>	<b>DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI</b>
	<b>CORREGIMIENTO DE VILLA LOURDES - DISTRITO DE LOS SANTOS - PROVINCIA DE LOS SANTOS.</b>
<b>AÑO - 2024</b>	

<b>INDICE DE EXPEDIENTE</b>		
<b>EVALUACION</b>		PAGINA
INDICE		PE - 231
PORTADA		PE - 230
ALCANCE DE TRABAJO (TERMINOS DE REFERENCIA)		PE - 229 @ 223
PLANOS Y DETALLES		PE - 222 @ 212
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES		PE - 211 @ 72
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES		PE - 71 @ 47
INFORME DE EVALUACION		PE - 46 @ 44
ANEXOS (FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)		PE - 43 @ 41
CD - DIGITALIZADO		EN SOBRE
<b>TOTAL</b>		<b>190 PAGINAS</b>
<b>S. EVALUACION</b>		<b>ING. TORRES</b>
<b>DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS</b>		
1. PORTADA		PE - 40
2. FICHA DE APROBACION		PE - 39
3. FORMULARIO DE SOLICITUD DE ASIGNACION PRESUPUESTARIA		PE - 38
4. SOLICITUD DE VISTO BUENO (DIRECCION EJECUTIVA)		PE - 37
5. PLAN DE PROPUESTA CON COSTOS		EN SOBRE
<b>TOTAL</b>		<b>4 PAGINAS</b>
<b>S. EVALUACION</b>		<b>ING. TORRES</b>
<b>FORMULACION</b>		
1. SOLICITUD		PE - 04 @ 01
2. FICHA F1		PE - 05
3. FICHA F2/F3		PE - 07 @ 06
4. Vo.Bo. DE COORDINACION		N/A
5. FICHA F4		PE - 09 @ 08
6. FOTOS		PE - 11 @ 10
7. ALCANCE DE TRABAJO		PE - 14 @ PE - 12
8. PRUEBA DE LABORATORIO (Bacteriologica - Fisicoquimica)		N/A
9. CERTIFICACION DE FUENTE (Minsa)		N/A
10. CERTIFICACION DE TERRENOS (Tenencia-Acueductos, Vialidad)		PE - 15
11. SOSTENIBILIDAD (EDUC. SALUD, ANAM, MIDA, MOP)		N/A
12. NOTA DE MANTENIMIENTO		PE - 16
13. PLANOS/ CROQUIS		PE - 19 @ 17
14. SECCIONES DE TERRENOS Y PERFILES (Vialidad)		N/A
15. FICHA F5		PE - 24 @ PE - 20
16. FICHA DE AGUA POTABLE		N/A
17. FICHA AMBIENTAL		PE - 29 @ 25
18. REPORTE AMBIENTAL		PE - 31 @ 30
19. LOCALIZACION REGIONAL		PE - 32
20. DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD		PE - 33
21. MAPA		PE - 34
22. HOJA RESUMEN		PE - 35
23. PORTADA		PE - 36
<b>TOTAL</b>		<b>36 PAGINAS</b>
<b>S. FORMULACION</b>		



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA**

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

**DEPARTAMENTO DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN  
DE PROYECTOS**

**PROYECTO No. 61587**

**“DEMOLICION Y CONSTRUCCION DE PARQUE  
RECREATIVO DE EL CAPURI”**

**CORREGIMIENTO DE VILLA LOURDES  
DISTRITO DE LOS SANTOS  
PROVINCIA DE LOS SANTOS**

**FEBRERO 2024**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**EVALUACION DE PROYECTOS**

**TERMINOS DE REFERENCIA**



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
**PANAMÁ**

**ALCANCE DE TRABAJO**

**PROYECTO No. 61587**

**“DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL  
CAPURI”**

**CORREGIMIENTO DE LA VILLA LOURDES/ DISTRITO DE LOS SANTOS/PROVINCIA  
DE LOS SANTOS**

**OBJETIVO GENERALES**

El Proyecto consiste en la **DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI**, Corregimiento de Villa Lourdes, Distrito de Los Santos, Provincia de Los Santos.

**ALCANCE DE TRABAJO**

Los trabajos comprenden fundamentalmente los siguientes aspectos:

**1. Actividades Preliminar**

- 1.1. Letrero Tipo I (1.20 x 2.40), Metal.
- 1.2. Placa de Marmolina 12” x 17”, Crema, Logos Grav. Azul.
- 1.3. Monolito para Placa de Marmolina 12” x 17”.
- 1.4. Caseta de Construcción de 2.40 x 2.40 m.

**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 **DEMOLICION** a realizar:
  - 2.1.1. Demolición de parque existente, completo, Incluye: limpieza del área, acarreo al lugar que indique el inspector.

**3. AREAS COMUNES (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 **AREAS COMUNES** a realizar:
  - 3.1.1. Siembra de árbol de guayacán, altura de 1.50 m
  - 3.1.2. Siembra de árbol de acacia, altura de 1.50 m
  - 3.1.3. Siembra de arbustos (duranta limon o alcancel rosado)

#### 4. CONSTRUCCION DE MACETEROS (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 **CONSTRUCCION DE MACETEROS** a realizar:

- 4.1.1. Replanteo y demarcación
- 4.1.2. Excavación de material suave
- 4.1.3. Relleno compacto con material selecto
- 4.1.4. Construcción de cimiento corrido de 0.15 x 0.30 m, concreto de 4,000 lbs/plg2, acero de refuerzo 4 #4, estribos # 3 @ 0.25 m
- 4.1.5. Construcción de viga sísmica de 0.30 x 0.30 m, concreto de 4,000 lbs/plg2, acero de refuerzo 4 # 4, estribos # 3 @ 0.25 m
- 4.1.6. Pared de bloque de 6" relleno, c/r
- 4.1.7. Construcción de piso tipo adoquines, holland de 8 cm, incluye: relleno de juntas y compactación, completo
- 4.1.8. Construcción de asiento corrido de 0.45 x 1.72 x 0.07 m, concreto de 3,000 lbs/plg2, c/r #3 @ 0.30
- 4.1.9. Colocación de tierra negra abonada
- 4.1.10. Construcción de escalones, concreto de 4,000 lbs/pulg2, completo

#### 5. CONSTRUCCION DE GAZEBO. (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 **CONSTRUCCION DE GAZEBO.** a realizar:

- 5.1.1. Replanteo y demarcación
- 5.1.2. Excavación de material suave
- 5.1.3. Relleno compacto con material selecto
- 5.1.4. Zapata de concreto de 4,000 lbs/pulg2, c/r (g 60), a/d.
- 5.1.5. Columna de concreto de 4,000 lbs/pulg2, c/r. acero g60
- 5.1.6. Piso de concreto de 3,000 lbs/pulg2, c/r
- 5.1.7. Suministro e instalación de techo de fibrocemento, carriolas 2" x 6", cal. 16, fascia de 2" x 6", cal 16, carriolas 2" x 4", cal. 16, completo
- 5.1.8. Suministro e instalación de cielo raso, láminas de PVC, incluye estructura, completo
- 5.1.9. Pintura acrílica, (2 manos), en toda el área del parque, completa.

#### 6. MOBILIARIO. (Ver Planos).

6.1. 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 **MOBILIARIO.** a realizar:

- 6.1.1. Suministro e instalación de banca de hierro, pintadas con anticorrosivo negro
- 6.1.2. Suministro e instalación de parque infantil de exterior, medidas aproximadas de 205 x 355 x 315 cm
- 6.1.3. Suministro e instalación de juego infantil tipo balancín, acero galvanizado, plástico de polietileno, no toxico, resistente a los rayos uv, (modelo: loro, pez)

**7. ELECTRICIDAD GENERAL (SISTEMA FOTOVOLTAICO). (Ver Planos).**

7.1. 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 **ELECTRICIDAD GENERAL (SISTEMA FOTOVOLTAICO)**. a realizar:

- 7.1.1. Suministro e instalación de caja combinadora similar a wsdb-pv1/1, 500 v, incluye: 2 fusibles de 20a 1000 v cc 1 pc 2p 500v cc spd, 1 uds 2p 500 v 20a cc mcb, completa
- 7.1.2. Suministro e instalación de panel solar polycristalino 160wp 36 celdas 12 voltios, incluye: accesorios, completo
- 7.1.3. Suministro e instalación de convertidor mppt 150/45 12v 650 watts 45a, incluye: accesorios, completo
- 7.1.4. Suministro e instalación de baterías de plomo ácido 12v 164 ah, dimensiones 483 mm de L x 170 mm de A x 240 mm de h, incluye: accesorios, completo
- 7.1.5. Suministro e instalación de breakers de 20 amp., 2p, p dc 500 v, 20a, mini disyuntor mcb, incluye: accesorios, completo
- 7.1.6. Suministro e instalación de fusible 70 amp 250vac/125vdc clase rk5 doble, incluye: accesorios, completo
- 7.1.7. Suministro e instalación de caja de paso 4" x 4" nema 3r, incluye: accesorios, completo
- 7.1.8. Suministro e instalación de gabinete metálico de 800 mm de h x 600 mm de L x 300 mm de A, ip65 con placa de montaje, incluye: accesorios y base de soporte, completo
- 7.1.9. Suministro e instalación de varilla de tierra de 5/8" x 10, incluye: pozo de inspección y accesorios, completa
- 7.1.10. Suministro e instalación de fotocelda 12v dc 15 amp, incluye: accesorios, completo
- 7.1.11. Suministro e instalación de cable #12 fotovoltaico ul 4703, incluye: accesorios, completo
- 7.1.12. Suministro e instalación de cable #4 fotovoltaico ul 4703, incluye: accesorios, completo
- 7.1.13. Suministro e instalación de cable # 12 awg thwn cu, incluye: accesorios, completo

- 7.1.14. Suministro e instalación de cable # 12 awg cu desnudo, incluye: accesorios, completo
- 7.1.15. Suministro e instalación de cable # 4 awg cu desnudo, completo
- 7.1.16. Suministro e instalación de cable # 8 awg cu desnudo, incluye: accesorios, completo
- LÁMPARAS Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN MONTAJE**
- 7.1.17. Suministro e instalación de lámpara solar para exteriores, tipo poste, 18.3 watts 2517, lumen 5000k, incluye: accesorios, completo
- 7.1.18. Suministro e instalación de lámpara exterior tipo aplique en muro, 4 watts 117, lumen 4000k, 12 voltios dc, incluye: accesorios, completo
- 7.1.19. Suministro e instalación de lámpara colgante 11.5 watts 300, lumen 4000k, 12v, incluye: accesorios, completo
- 7.1.20. Suministro e instalación de poste rectangular de 4", de acero, 3m de altura, completo
- 7.1.21. Suministro e instalación de tubería emt de 1/2" con todos sus accesorios de fijación y conexión ul, completa
- 7.1.22. Suministro e instalación de caja de paso de 4" x 4" para luces, incluye: accesorios de fijación y conexión, completa

### CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

8. **Presentar Cronograma de ejecución** (7días hábiles a partir de la Orden de Proceder)
9. **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.
10. **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

11. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta, el trámite de aprobación de planos y pago de los **IMPUESTO MUNICIPALES DE CONSTRUCCION**.
12. **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 Plan de Propuesta, es solo un apoyo de carácter informativo de los Planos Básicos o Típicos, Alcance de Trabajo y las Especificaciones Técnicas.

#### **ORDEN DE PRIORIDAD**

Orden de prioridad, es el siguiente:

- Planos.
- Visita al sitio de la obra.

#### **TIEMPO DE ENTREGA: CIENTO VEINTE (120) 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.

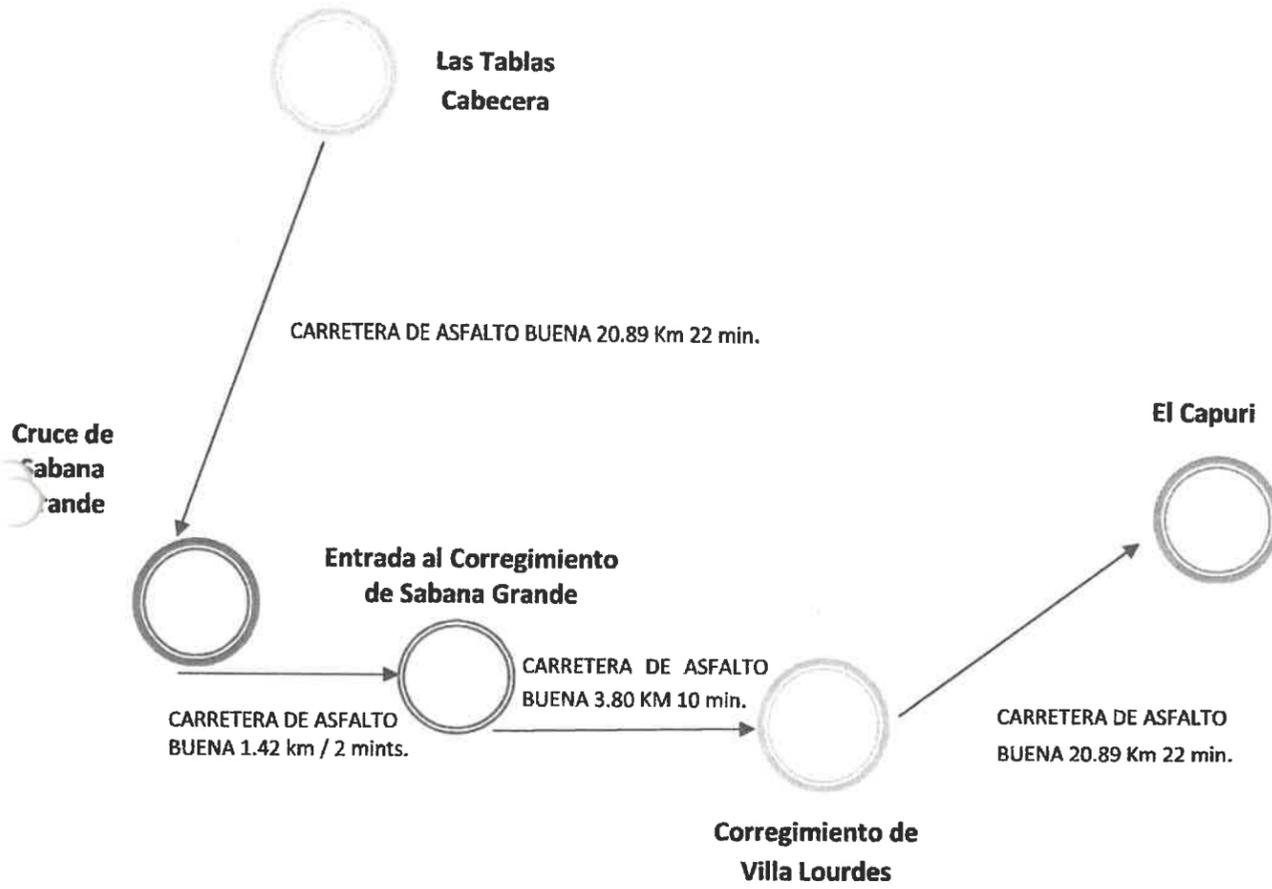
**PLANOS Y DETALLES**

### MAPA POLITICO DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS



**ACCESIBILIDAD**

**"DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PARQUE EN EL CAPURI, CORREGIMIENTO DE VILLA LOURDES"**



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

**PROYECTO: Demolición y Construcción de Parque en El Capuri, Corregimiento de Villa Lourdes**

61587  
Re-32  
Re-219

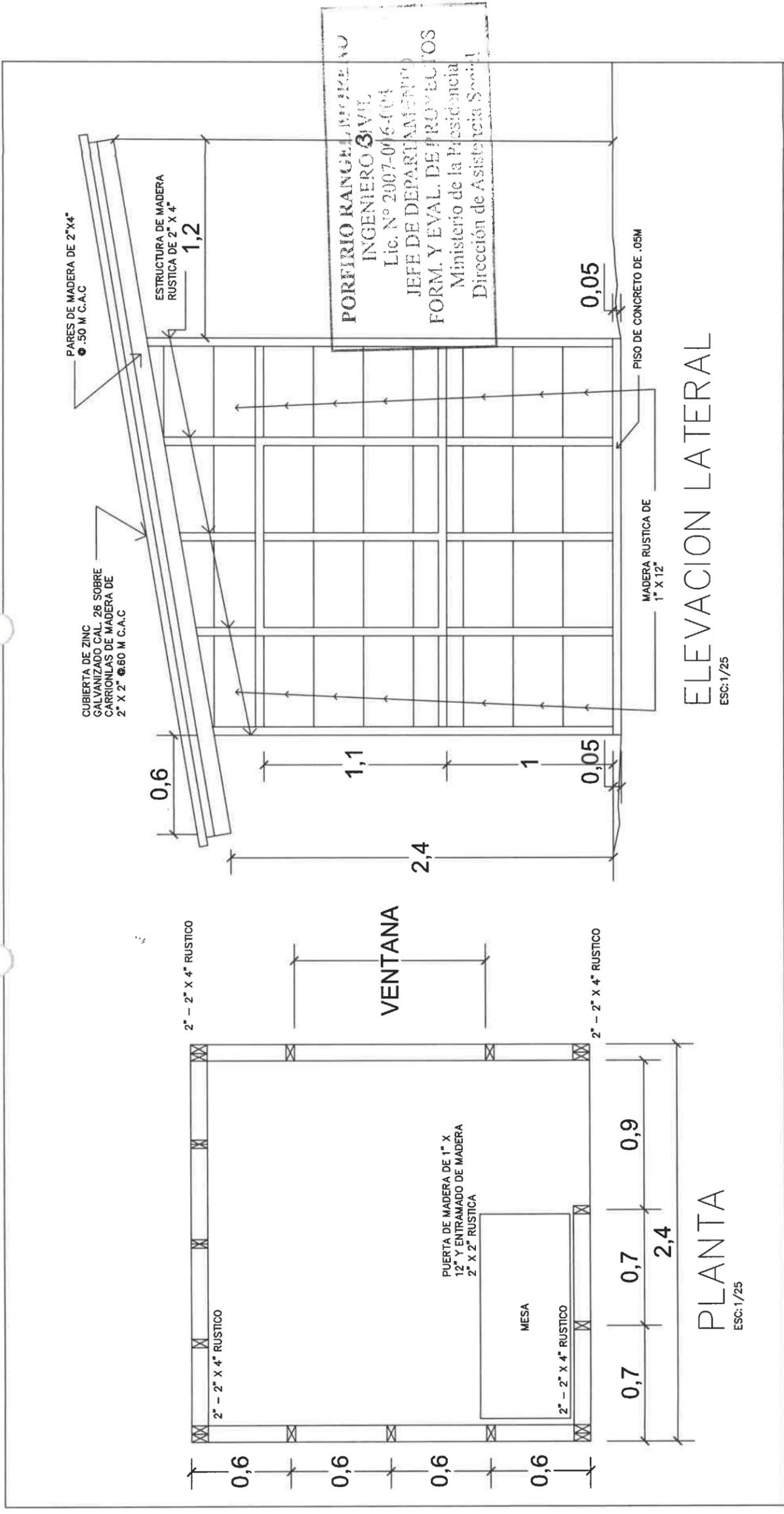
### Ubicación General

El terreno donde se utilizarán los materiales de construcción suministrados para la demolición y construcción del parque recreativo de El Capurí se encuentra localizado en la comunidad: El Capurí, Corregimiento: Villa Lourdes, Distrito Los Santos, Provincia: Los Santos.

Con coordenadas: N:0861189 E: 0558716



*Leandro Alberto Bocanegra*  
TÉCNICO  
LEANDRO ALBERTO BOCANEGRA S.  
2016-301-141  
SUPERVISOR DE PROYECTOS  
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS  
Ministerio de la Presidencia  
Dirección de Asistencia Social



**PORFIRIO RANGEL BUSTAMANTE**  
INGENIERO CIVIL  
Lic. N° 2007-016-001  
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

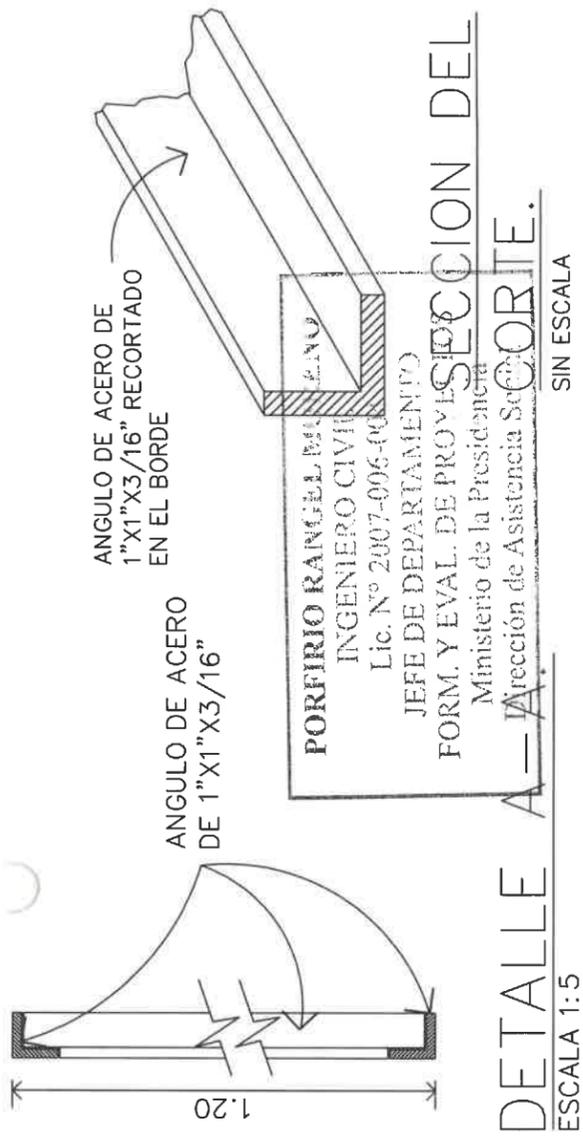
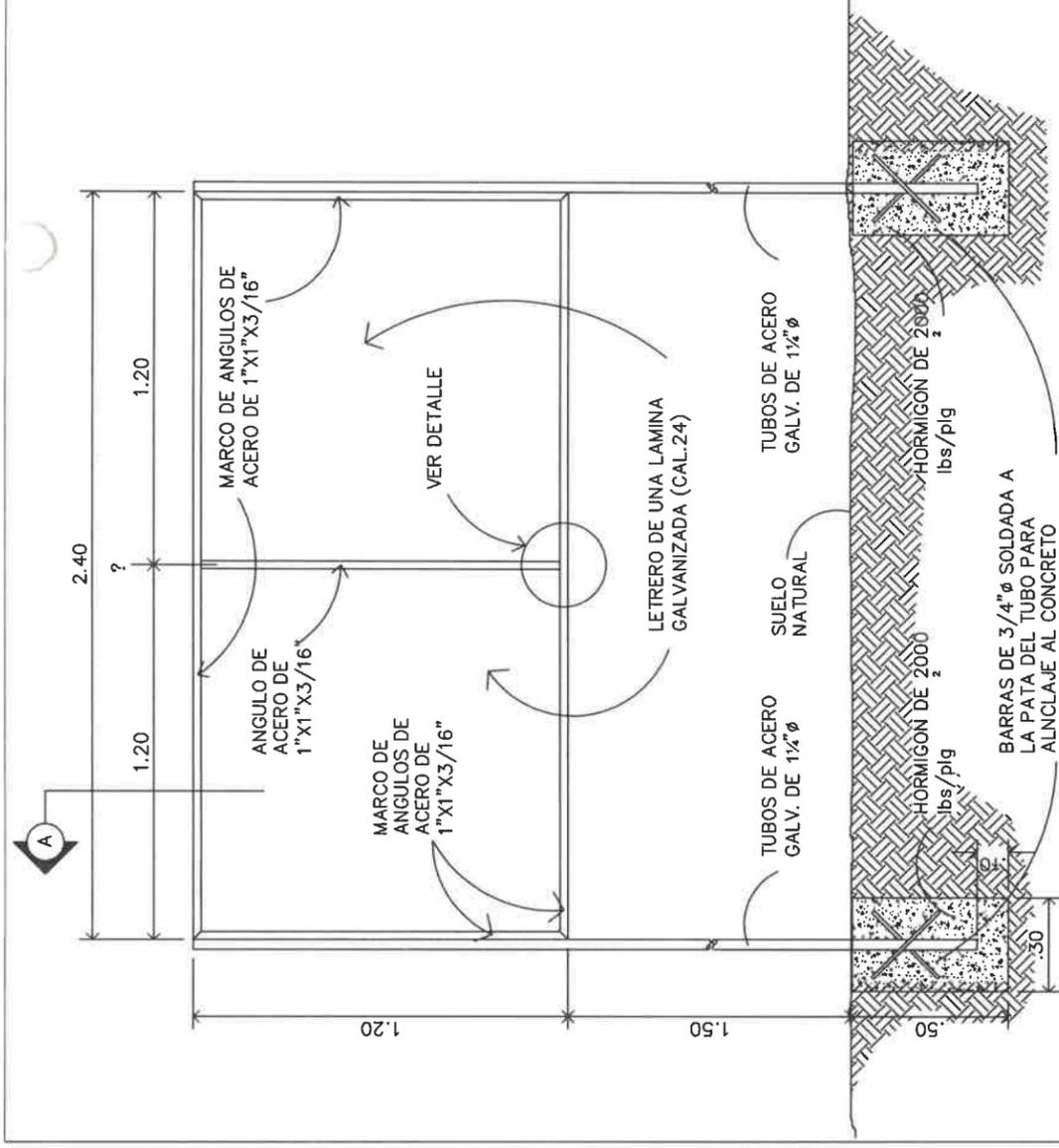
*[Signature]*

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL	
PROYECTO N° :	
NOMBRE DE PROYECTO:	
DESIGNO:	CORRIGO:
TITULO:	FECHA:
CALCULO:	HOJA DE
REVISION:	MODIFICACION
ESCALA:	FECHA:

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
GOBIERNO NACIONAL

41507  
76218



**DETALLE A** — SECCION DEL CORTE.  
 ESCALA 1:5  
 SIN ESCALA

**PORFIRIO RANGEL MORALES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Lic. N° 2007-006-00  
 JEFE DE DEPARTAMENTO  
 FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS  
 Ministerio de la Presidencia  
 Dirección de Asistencia Social

**ESTRUCTURA DE ACERO PARA LETRERO.**  
 SIN ESCALA

**DESCRIPCION DE COLORES**

1. LOGO GOBIERNO NACIONAL ----- COLORES REGLAMENTARIOS
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

 <b>REPÚBLICA DE PANAMÁ</b> GOBIERNO NACIONAL	<b>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</b>			
	DISEÑO:	PROYECTO N° :	CODIGO:	FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS
DIBUJO:	NOMBRE DE PROYECTO:	FECHA:		
CALCULO:		HOJA DE:		
REVISION:		MODIFICACION:		
ESCALA:		FECHA:		
<b>SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES</b>				

6/5/07  
 P-217


**REPUBLICA DE PANAMÁ**  
 GOBIERNO NACIONAL  
 MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
 SISTEMA NACIONAL DE ARCHIVOS

**2022**  
**Inauguración del C.E.B.G. Gregorio Velásquez**  
 Con cada paso se fortalece en equipo la Estrella de la Educación.

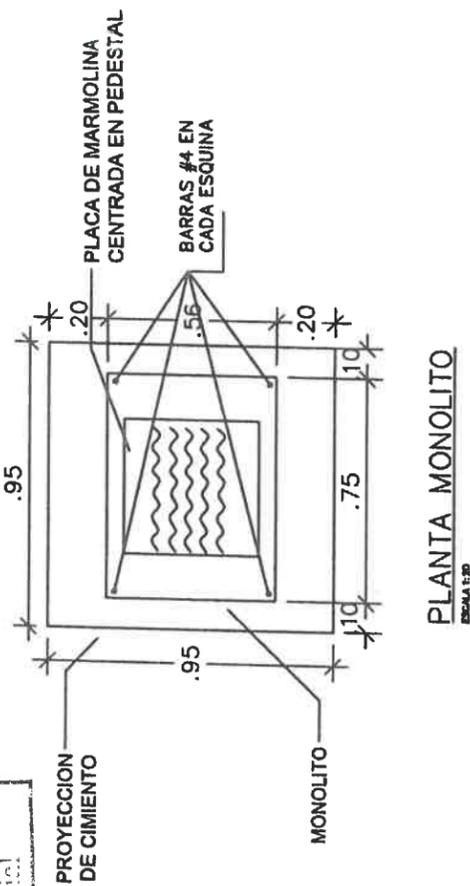
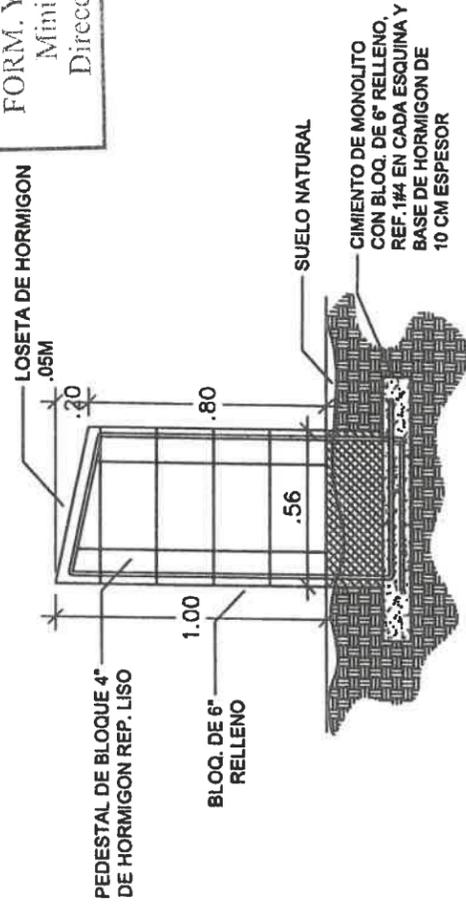
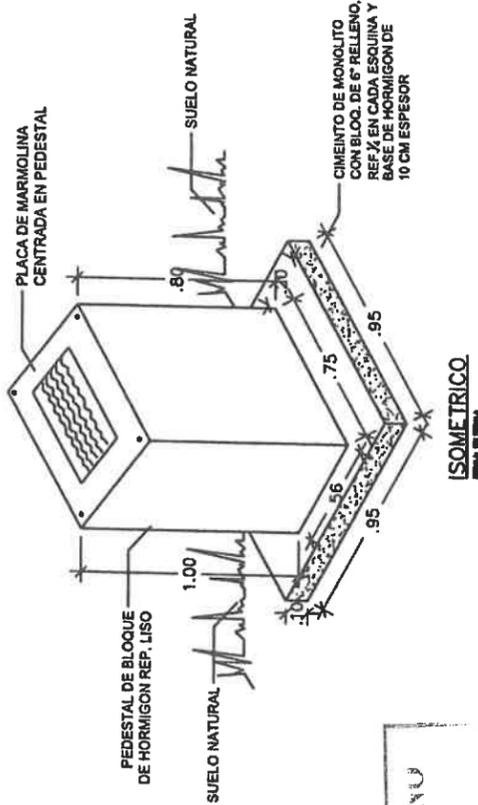
Administración  
**LAURENTINO CORTIZO COHEN**  
 PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE PANAMÁ

Obra resultado de los acuerdos del  
**FACTO DEL BICENTENARIO**

**TIPOGRAFIA UTILIZADA  
(FAMILIA AVENIR)**

- AVENIR BLACK
- AVENIR MEDIUM OBLIQUE
- AVENIR MEDIUM

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



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
 GOBIERNO NACIONAL

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

DISEÑO:  
 DIBUJO:  
 CALCULO:  
 REVISION:  
 ESCALA:

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

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

CODIGO:  
 FECHA:  
 HOJA DE:  
 MODIFICACION:  
 FECHA:

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

61587  
 PE 214

# TIPOGRAFÍA UTILIZADA: Familia Avenir



PLAN COLMENA



REPUBLICA DE PANAMA  
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**  
PACTO DEL BICENTENARIO  
CERRANDO BRECHAS

**Avenir Black**

**Avenir medium oblique**

**Avenir Medium**  
 ROBERTO RANGEL  
 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.**



REPUBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :  
NOMBRE DE PROYECTO:

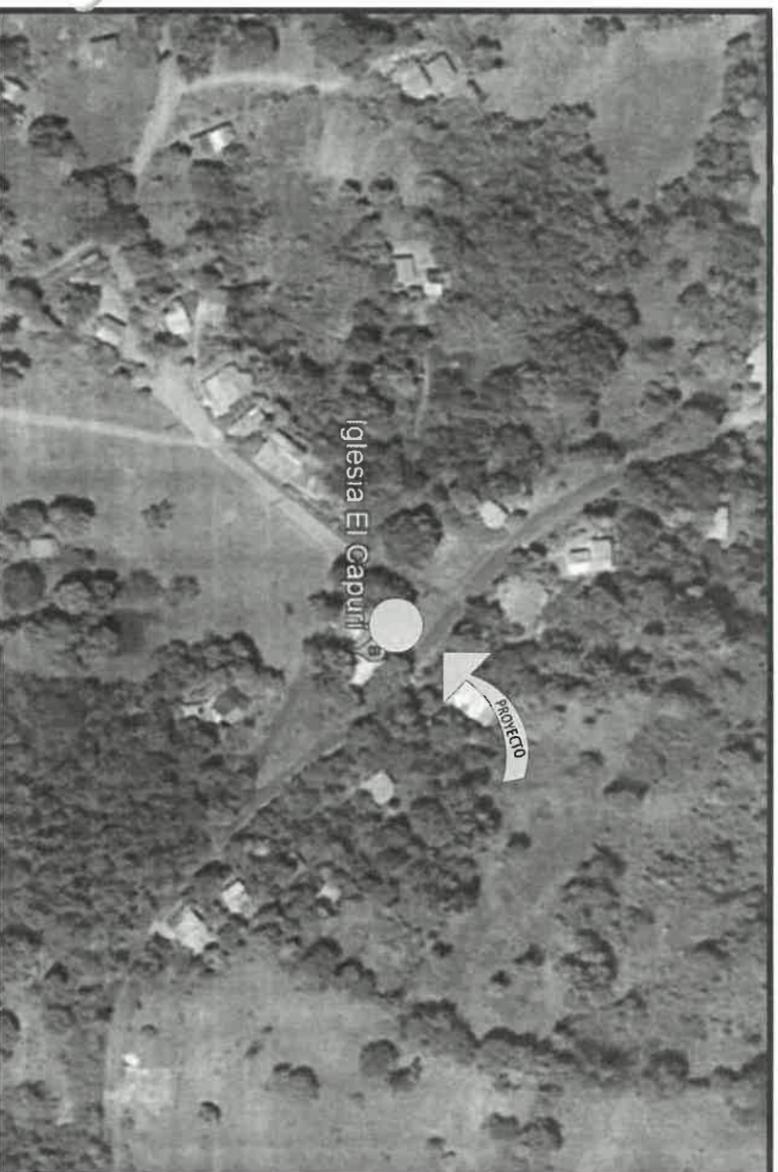
DESIG:	CORGO:
DIBUJ:	FECHA:
CALCUL:	NOVA DE:
ANTOR:	MODIFICACION:
ESCALA:	FECHA:

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



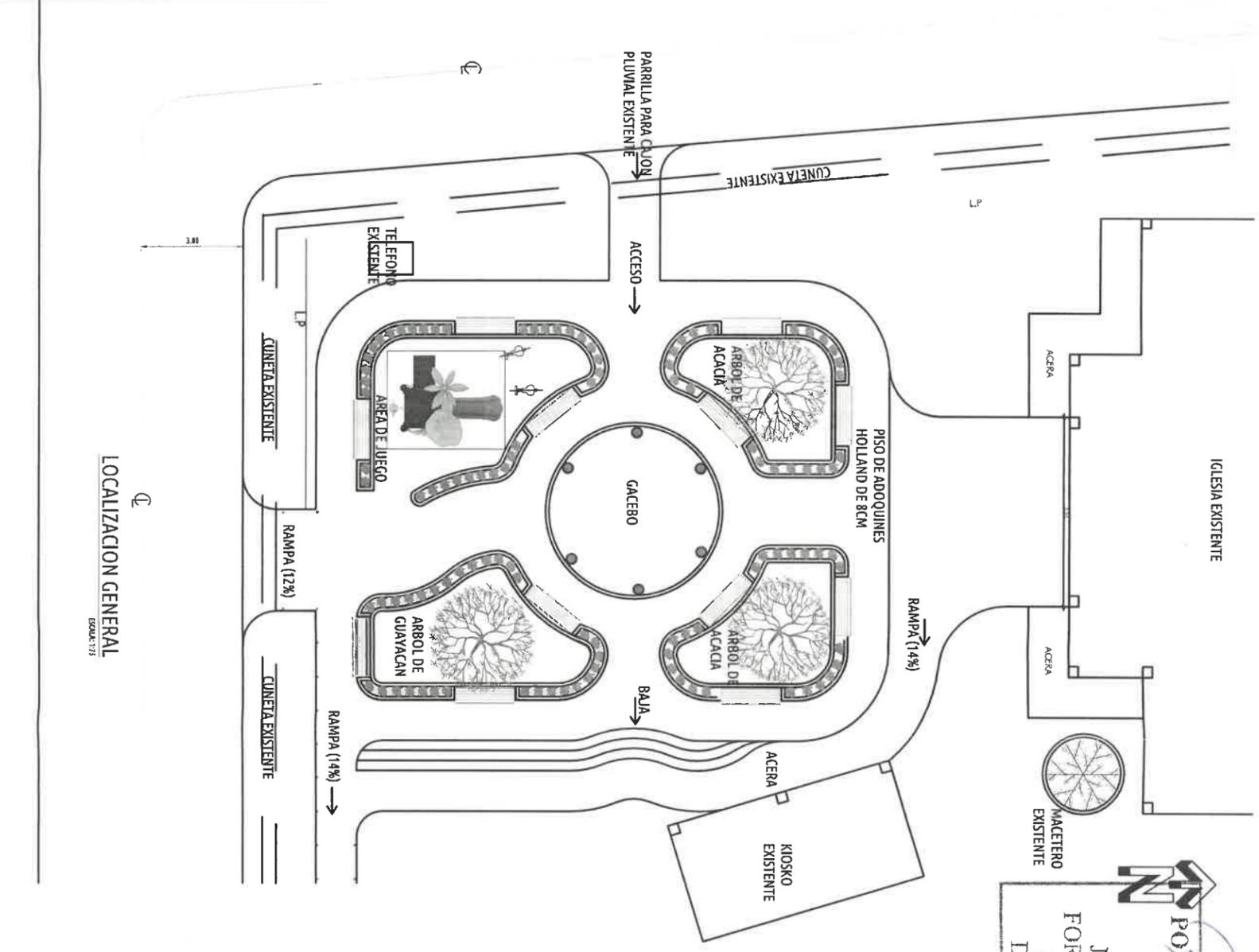
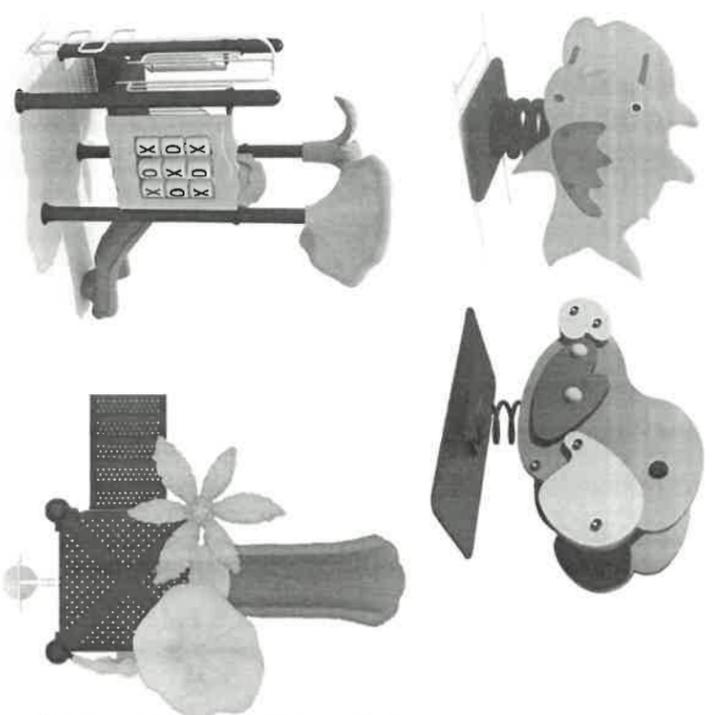
ING. PORFIRIO RANGEL  
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

U/1809  
Pe 215



- ### NOTAS GENERALES:
1. EL CONTRATISTA REVISARÁ LA PROPIEDAD EN LAS CONDICIONES QUE SE ENCUENTRE ACTUALMENTE, POR LO TANTO, DEBERÁ VISITAR ANTES DE REALIZAR SU PRESUPUESTO, YA QUE NO SE RECONOCERÁN EN LA PROPIEDAD CAMBIOS POR CONDICIONES QUE SE ENCUENTREN Y CON SU PRESTACIÓN SE HUBIERA PODIDO OBSERVAR MEDIANTE LA INSPECCIÓN OCULAR DEL SITIO.
  2. ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR CUIDADOSAMENTE LA UBICACIÓN PRECISA DE LOS LÍMITES DE LA PROPIEDAD Y DE LOS NIVELES DEL PROYECTO RESPECTO A LOS NIVELES EXISTENTES.
  3. CUALQUIER DIFERENCIA QUE SE ENCUENTRE CON RESPECTO A LO INDICADO EN LOS PLANOS SERÁ COMUNICADA DE INMEDIATO AL INSPECTOR, QUIEN JUNTO CON EL CONTRATISTA Y LA INSTITUCIÓN DETERMINARÁN LOS AJUSTES NECESARIOS PARA LA OBRA EN CUESTIÓN.
  4. SI EL CONTRATISTA INICIA LA OBRA SIN LA VERIFICACIÓN DEBIDA Y LA NOTIFICACIÓN AL INSPECTOR, CUALQUIER INCONVENIENTE QUE OCURRA COMO RESULTADO DE ESTA OMISIÓN SERÁ ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
  5. LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS DEBERÁN SER PERSONAS IDÓNEAS Y, POR ENDE, SE ASUME QUE CONOCER A CABALIDAD TODAS LAS REGLAMENTACIONES, CÓDIGOS Y LEYES QUE NORMAN EL EJERCICIO PROFESIONAL, Y LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS QUE ELLOS MISMOS DESARROLLARÁN, CUALQUIER OMISIÓN O DISCREPANCIA OBSERVADA EN LOS PLANOS CON RESPECTO A ESTAS REGLAMENTACIONES SERÁ NOTIFICADA AL PROYECTISTA ANTES DE FORMULAR SU PROYECTO DE PRECIO; DE NO REALIZARSE DICHA NOTIFICACIÓN, SE ASUMIRÁ LA PLENA RESPONSABILIDAD DE LOS HECHOS.
  6. EL CONTRATISTA GENERAL GARANTIZARÁ UNA CONTINUA REPRESENTANCIA EN LA OBRA, DE UN PROFESIONAL RESIDENTE, DEBIDAMENTE IDENTIFICADO EN LA VALLA DE OBRA, DURANTE TODA LA JORNADA DE TRABAJO Y MIENTRAS OCURRE LA CONSTRUCCIÓN, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.
  7. PARA CUALQUIER CAMBIO EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y/O ESTRUCTURAL, SE DEBERÁ CONSULTAR PREVIAMENTE A LA UNIDAD GESTORA, EN FORMA ESCRITA, DE NO SER ASÍ, SE EXAMINE DE TODA RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y LEGAL.
  8. LAS MEDIDAS INDICADAS RIESGOS SEGÚN LA ESCALA DE LOS DIBUJOS.
  9. EL MATERIAL A UTILIZARSE EN LA CONSTRUCCIÓN DEBERÁ SER ALMACENADO ORDENADAMENTE EN LA OBRA, ESTA OPERACIÓN DEBERÁ COORDINARSE CON LA UNIDAD GESTORA.
  10. LAS CONDICIONES DE AGUA POTABLE, PÍVULAS Y ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA INTERVENIR E INMUEBLE A LOS SISTEMAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DEBERÁN VERIFICARSE EN SITIO Y SER CONSULTADAS PREVIA Y OPORTUNAMENTE A LA INSTITUCIÓN.

- ### NOTAS DETALLES TÍPICOS:
1. TODOS LOS DETALLES TÍPICOS Y NOTAS MOSTRADOS EN LOS DIBUJOS DEBERÁN PARTICIPAR, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, CUANDO LOS DETALLES TÍPICOS SE MUESTREN EN LOS DIBUJOS, EL DETALLE ESPECÍFICO DEBERÁ UTILIZARSE, CUANDO EL DETALLE NO SEA MOSTRADO, SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ESCOGER EL DETALLE TÍPICO APROPIADO.
  2. EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ TODOS LOS DETALLES TÍPICOS A MENOS PROPUESTOS A LA INSTITUCIÓN PARA SU PREVA APROBACIÓN ANTES DE EMITIR LOS DIBUJOS DETALLADOS Y SU USO EN CAMPO.
  3. EL CONTRATISTA DEBERÁ REPARTIR EN LAS OBRAS DE NIVEL Y PASADERAS EN UN DOCUMENTO GRÁFICO, EL CUAL SERÁ ENTREGADO, EN CASO DE ENCONTRARSE UNA INCONGRUENCIA, LA MISMA DEBERÁ SER CONSULTADA Y SUSTRADO CON LA UNIDAD GESTORA E INSPECCIÓN TÉCNICA, EL MISMO CONTRATISTA DEBERÁ CONSULTAR CON LA INSPECCIÓN, EL TOPOGRAFO IDÓNEO POR PARTE DEL CONTRATISTA, PARA LAS MEDICIONES DE TERRENO PERTINENTE A SU VEZ, SE MONUMENTARÁN UN PUNTO FIJO CON COORDENADAS PARA UN PUNTO DE ANÁLISIS FINAL.



### LOCALIZACIÓN GENERAL

ESCALA: 1/75

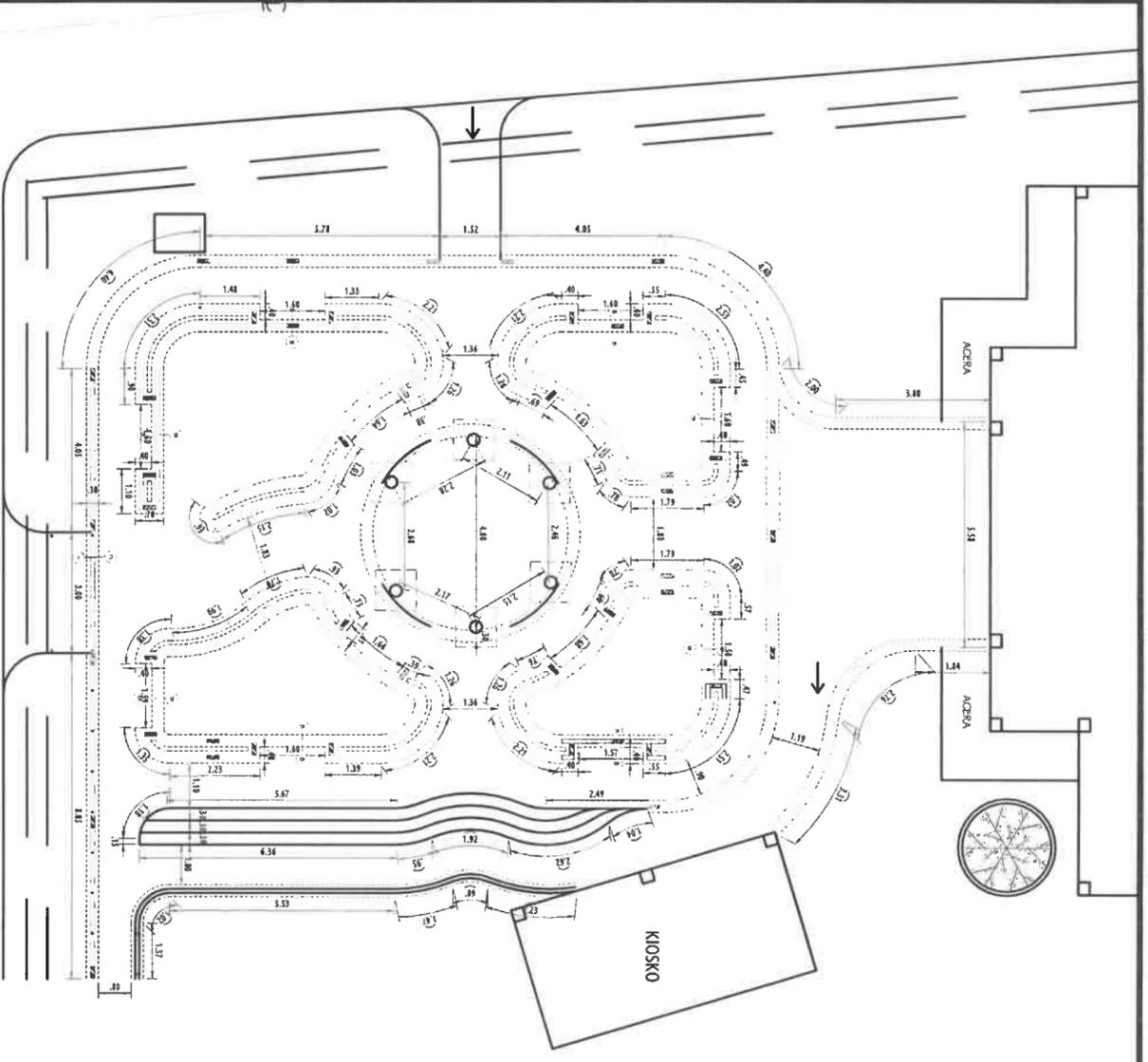


- ### NOTA:
- LAS ÁREAS QUE QUEDEN LIBRE LUEGO DE LAS CONSTRUCCIONES SE DEBERÁN CUBRIR CON GRAMA.
- PARA LAS ÁREAS VERDES COMINES: GRAMA SAN AGUSTÍN.
- TOTAL DE GRAMA A INSTALAR: 2.929,80M<sup>2</sup>
- PARA LOS BAÑEROS TRABAJES A LAS ACERAS, SE COLOCARÁN LAS PLANTAS DE DURANTA LIMÓN Y ALCANCEL ROSADO.
- PARA LOS MACETEROS QUE ESTARÁN COLOCADOS ENTRE LOS ASIENTOS SERÁN LAS PLANTAS DE LENGUA DE SUEGRA MATIZADA ENANA Y VERDE ENANA.
- |  |                 |                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | GUAYACAN        | Altura: 10-20mts.<br>Florece: febrero- marzo.<br>Sombra: poco densa.<br>Porte y apariencia: mediano-grande.<br>Sistema radical: normal.<br>Color de inflorescencia: amarillo intenso. |
|  | ACACIA          | Altura: 10-12mts.<br>Florece: julio.<br>Sombra: medianamente densa.<br>Porte y apariencia: mediano.<br>Sistema radical: mediano.<br>Color de inflorescencia: amarillo.                |
|  | DURANTA LIMÓN   | Altura: 1-1,50mts.<br>Florece: sin flor.<br>Sombra: —.<br>Porte y apariencia: arbusto.<br>Sistema radical: chico.<br>Color de inflorescencia: amarillo/verde.                         |
|  | ALCANCEL ROSADO | Altura: 1-1,50mts.<br>Florece: sin flor.<br>Sombra: —.<br>Porte y apariencia: arbusto.<br>Sistema radical: chico.<br>Color de inflorescencia: amarillo/verde.                         |

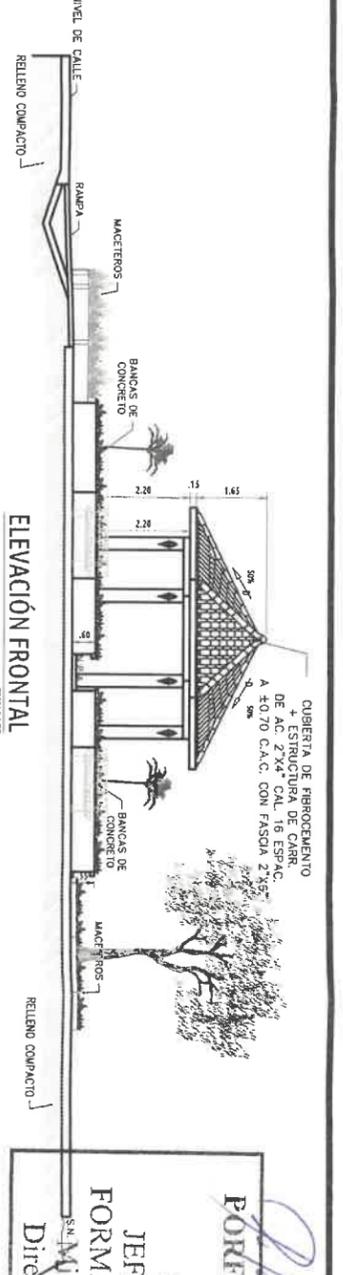
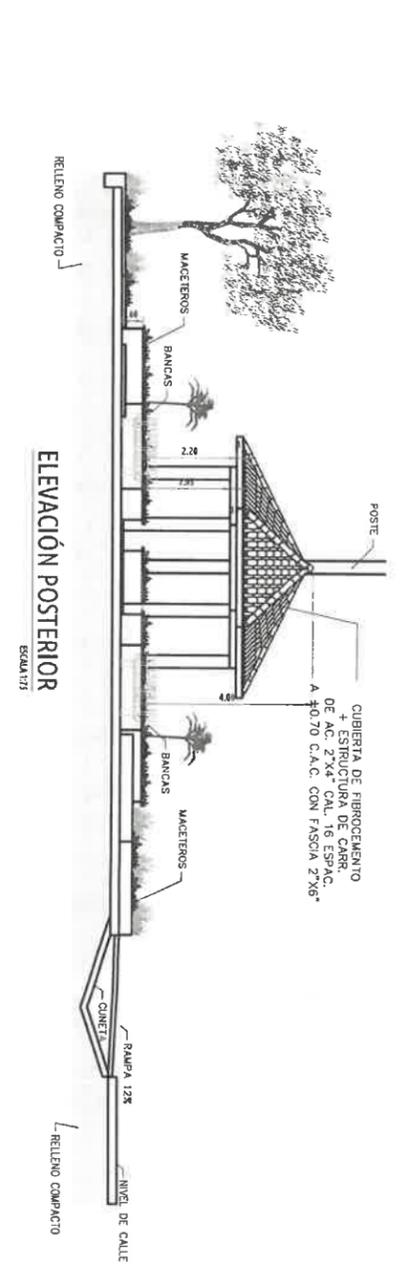
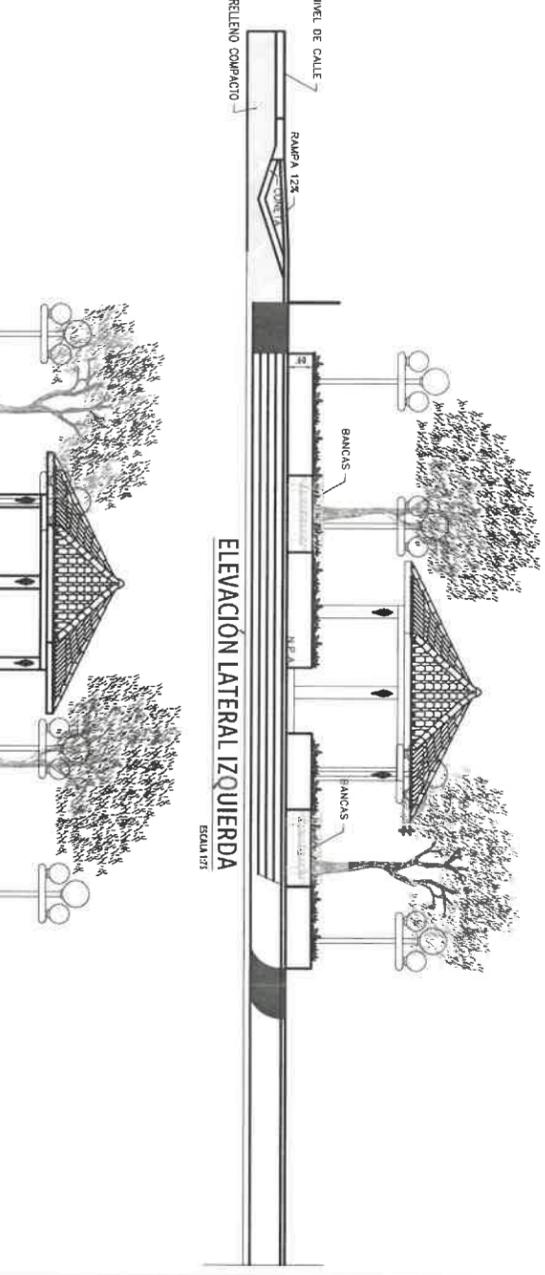
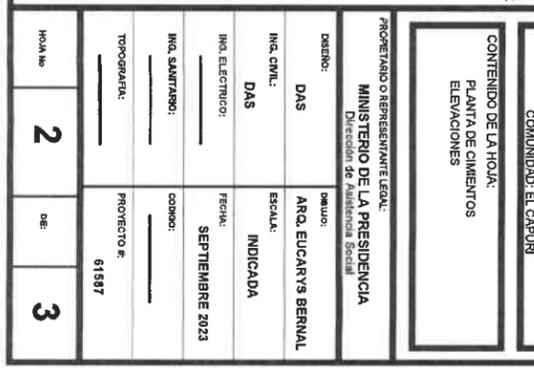
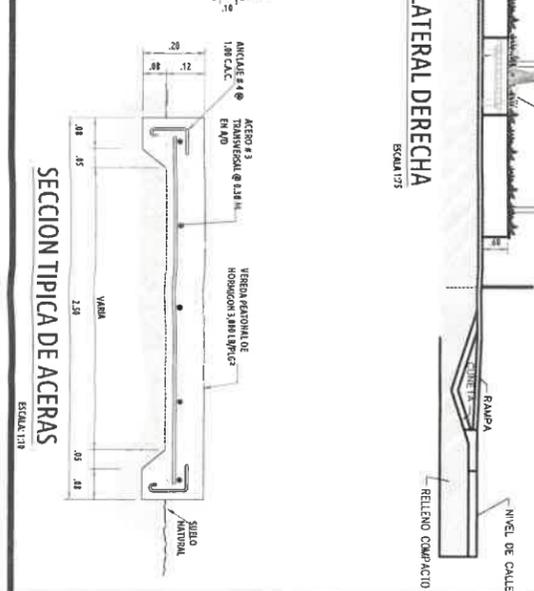
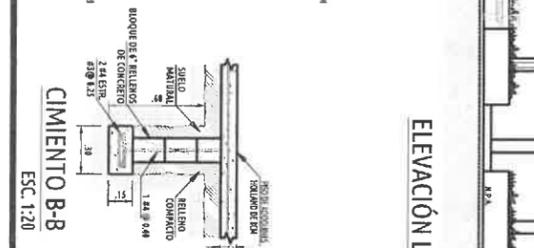
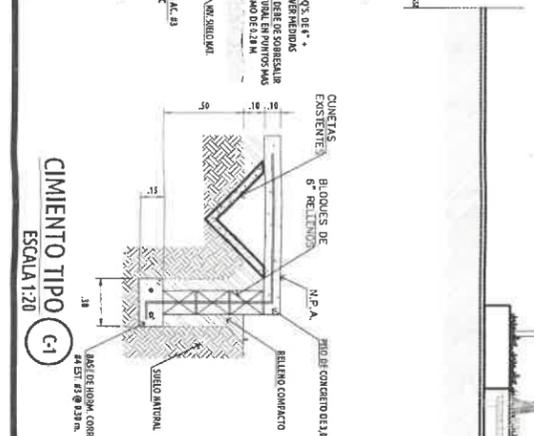
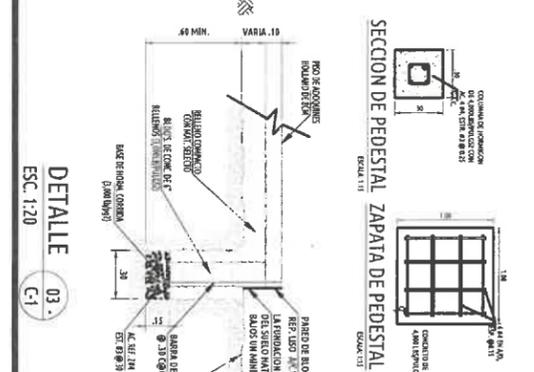
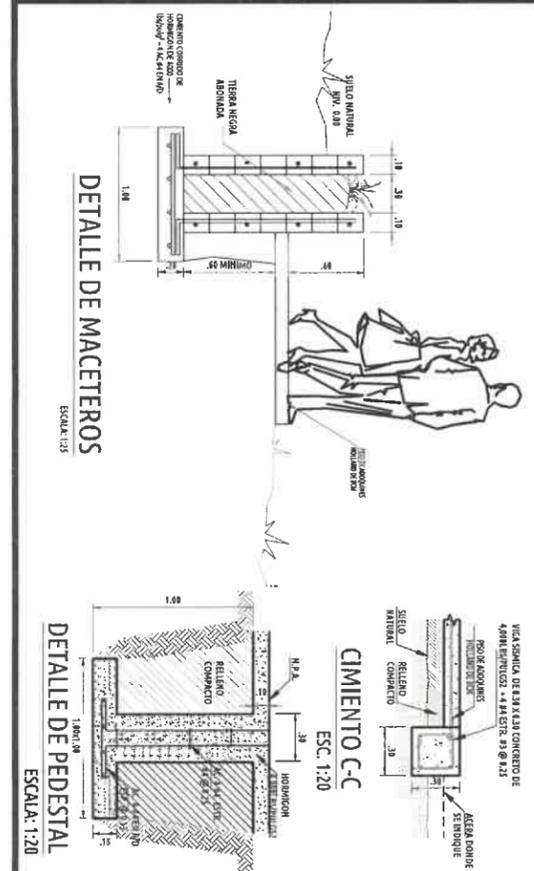
PODERADO MANGEL BURENO  
INGENIERO CIVIL  
Lic. N° 2007-006-004  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS  
Ministerio de la Presidencia  
Dirección de Asistencia Social

APROBADO INGENIERIA MUNICIPAL		MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Dirección de Asistencia Social	
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL/PROPIETARIO			
NOMBRE: _____		CEDULA: _____	
REPUBLICA DE PANAMA GOBIERNO NACIONAL			
PROYECTO: DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI			
UBICACION: PROVINCIA: LOS SANTOS DISTRITO: LOS SANTOS CORREGIMIENTO: VILLA LOURDES COMUNIDAD: EL CAPURI		LOCALIZACION GENERAL LOCALIZACION REGIONAL	
CONTENIDO DE LA HOJA: LOCALIZACION GENERAL LOCALIZACION REGIONAL			
PROYECTO O REPRESENTANTE LEGAL: MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Dirección de Asistencia Social		DISEÑO: ARO. EUCARYS BERNAL	
DAS		ESCALA: INDICADA	
ING. CIVIL: DAS		FECHA: SEPTIEMBRE 2023	
ING. ELECTRICO: _____		COMO: _____	
ING. SANITARIO: _____		PROYECTO N°: 61587	
TOPOGRAFIA: _____		HOJA N°: 1	
_____		DE: 3	

61587  
N°-214



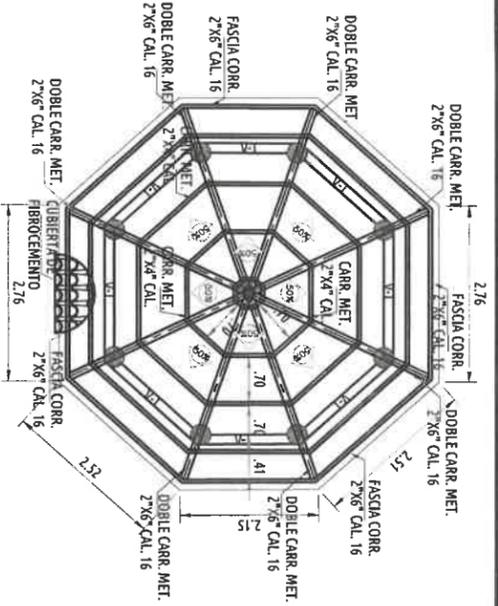
PLANTA DE CIMIENTOS  
ESCALA: 1:15



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

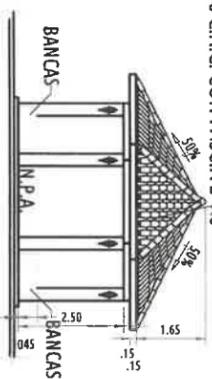
<b>APROBADO INGENIERIA MUNICIPAL</b> FIRMA REPRESENTANTE LEGAL/PROPIETARIO NOMBRE: <b>SEDULA</b>		<b>MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA</b> Dirección de Asistencia Social	
<b>PROYECTO:</b> DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI			
<b>UBICACION:</b> PROVINCIA: LOS SANTOS CORREGIMIENTO: VILLA LOURDES COMUNIDAD: EL CAPURI			
<b>CONTENIDO DE LA HOJA:</b> PLANTA DE CIMIENTOS ELEVACIONES			
<b>PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:</b> <b>MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA</b> Dirección de Asistencia Social			
<b>DISEÑO:</b>	<b>DAS</b>	<b>OMISION:</b>	<b>ARO. EUCARYS BERNAL</b>
<b>ING. CIVIL:</b>	<b>DAS</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>INDICADA</b>
<b>ING. ELECTRICISTA:</b>		<b>FECHA:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2023</b>
<b>ING. SANITARIO:</b>		<b>COMPO:</b>	
<b>TIPOGRAFIA:</b>		<b>PROYECTO N°:</b>	<b>61587</b>
<b>HOJA No:</b>	<b>2</b>	<b>DE:</b>	<b>3</b>

61587  
Re 013



**PLANTA DE TECHO**  
ESCALA 1:75

**CUBIERTA DE FIBROCEMENTO + ESTRUCTURA DE CARR. DE AC. 2"x4" CAL. 16 ESPAC. A ±0.70 C.A.C. CON FASCIA 2"x6"**

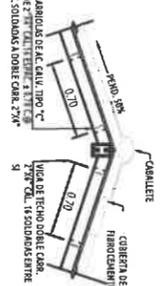


**ELEVACIÓN FRONTAL DE GAZEBO**  
ESCALA 1:100

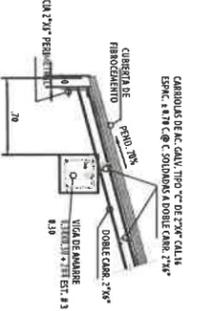


**DETALLE DE V-T**  
ESCALA 1:10

**DETALLE DE DOBLE CARRIOLA PARA CABALLOS PRINCIPALES**



**DETALLE DE CUMBRERA**  
ESCALA 1:25

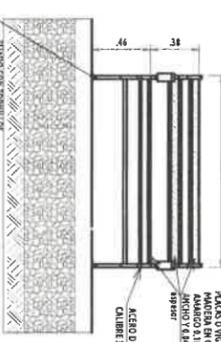


**DETALLE DE ALERO**  
ESCALA 1:25

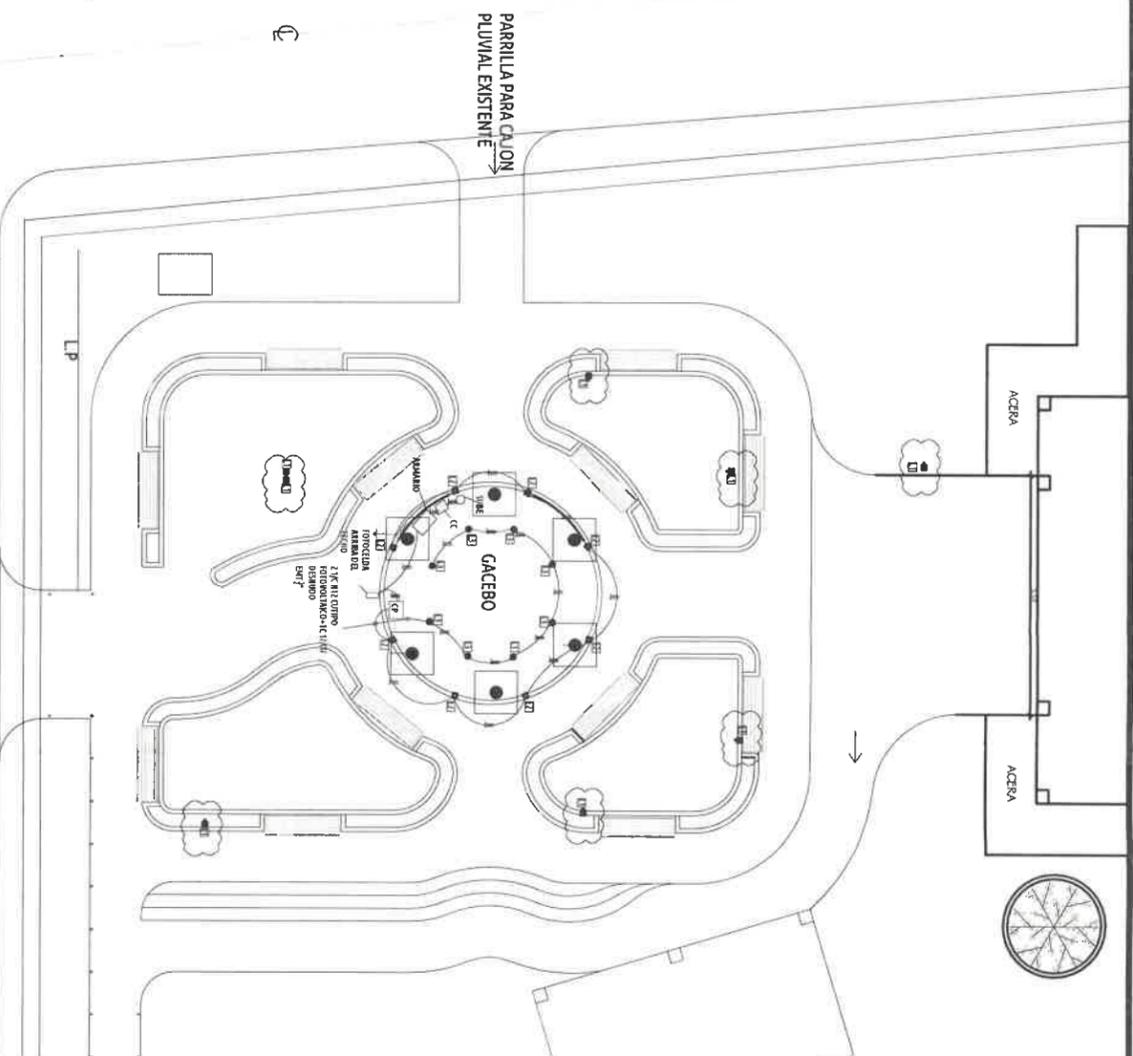
**DETALLE DE EMPALME DE DOBLE CARRIOLAS**



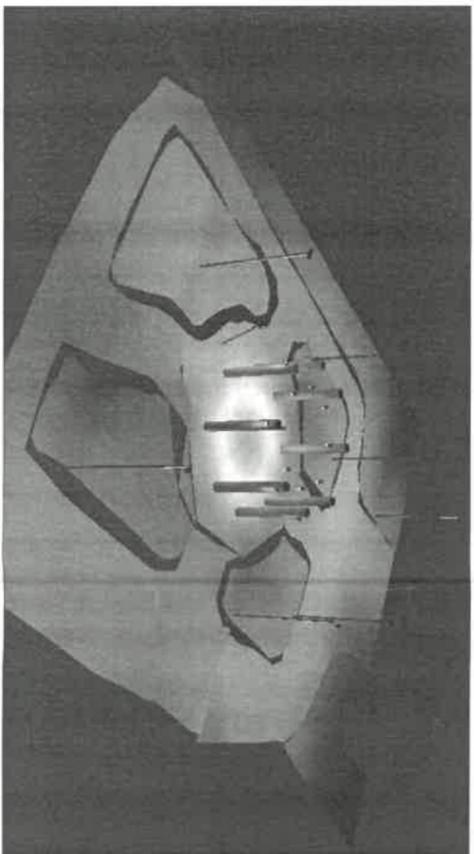
**ESCALA 1:10**



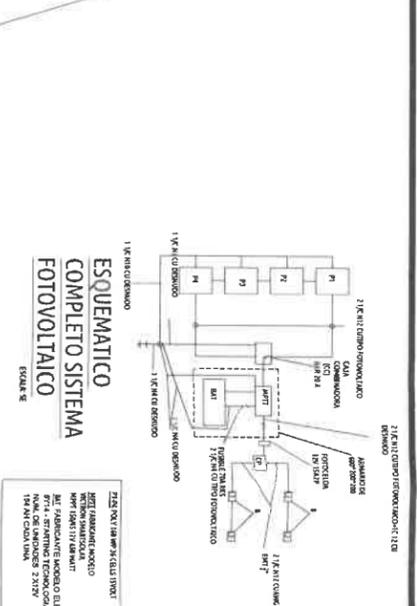
**BANCA**  
ESCALA 1:25



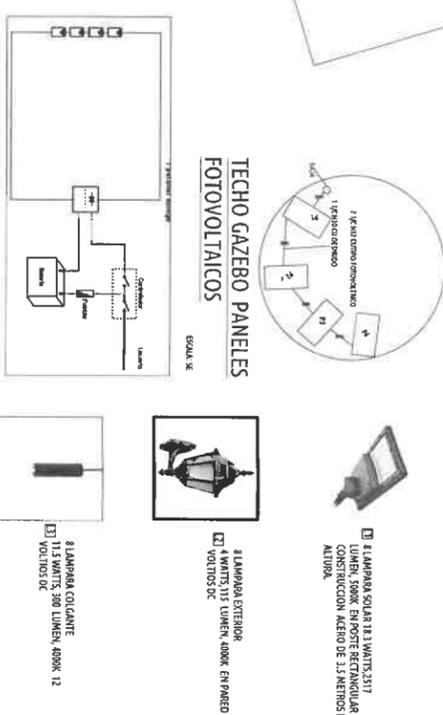
**PLANTA DE ILUMINACION SOLAR Y SISTEMA FOTOVOLTAICO**  
ESCALA 1:75



**RENDER DE ILUMINACION**  
ESCALA 1:35



**ESQUEMATICO COMPLETO SISTEMA FOTOVOLTAICO**  
ESCALA 1:5



**ESQUEMATICO BASICO SISTEMA FOTOVOLTAICO**  
ESCALA 1:5

**NOTAS DEL PROYECTO**

1. ESTE SISTEMA FOTOVOLTAICO (FV) DEBE CUMPLIR CON LOS CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL (CNE 2014 Y RIE VICENTE) ARTICULO 690.

2. TODOS LOS COMPONENTES DEL SISTEMA FV, MÓDULOS INTERACTIVOS DE UTILIDAD

LOS INVERSORES Y LAS CAJAS COMBINADORAS DE CIRCUITO DEBEN SER IDENTIFICADOS Y LISTADOS PARA USO EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS COMO REQUERIDO POR NEC 690.4: MÓDULOS FV: UL 1703, IEC61730, IEC61215 Y NFPA 70 CLASE C

FUEGO INVERSORES: CERTIFICADOS UL 1741, IEEE 1547, 929, 519 CAJAS) COMBINADORES(E); ACCESORIO UL 1703 O UL 1741

3. TENSIÓN CC MÁXIMA CALCULADA UTILIZANDO LA PROPORCIÓN DEL FABRICANTE

COEFICIENTE DE TEMPERATURA PARA COV. SI NO ESTÁ DISPONIBLE, TENSIÓN CC MÁXIMA CALCULADO SEGÚN NEC 690.7.

4. TODOS LOS INVERSORES, MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, PANELES FOTOVOLTAICOS, Y COMBINADORES DE CIRCUITO FUENTE DISEÑADOS PARA UTILIZARSE EN UN

EL SISTEMA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA SERÁ IDENTIFICADO Y LISTADO PARA LA APLICACIÓN SEGÚN 690.4 (D). SERÁ INSTALADO SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DEL LISTADO O ETIQUETADO [NEC 110.3].

5. TODA LA SEÑALIZACIÓN DEBE COLOCARSE DE ACUERDO CON LA CONSTRUCCIÓN LOCAL

CÓDIGO. SI SE EXPONE A LA LUZ SOLAR, DEBERÁ SER RESISTENTE A LOS RAYOS UV

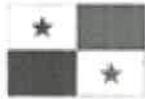
**PORFIRIO RANGEL MURCENO**  
INGENIERO CIVIL  
Lic. N° 2007-006-004  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS  
Ministerio de la Presidencia  
Dirección de Asistencia Social

REPUBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL  
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
Dirección de Asistencia Social  
APROBADO INGENIERIA MUNICIPAL  
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL/PROPIETARIO  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
CEDULA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI  
UBICACION: PROVINCIA: LOS SANTOS DISTRITO: LOS SANTOS CORREGIMIENTO: EL CAPURI COMUNIDAD: EL CAPURI  
CONTENIDO DE LA HOJA: DETALLE DE GAZEBO ELECTRICIDAD

PROYECTO O REPRESENTANTE LEGAL:	PROYECTO #	61587
CLIENTE:	ARQ. EUCARAYA BERNAL	
ING. CIVIL:	INDICADA	
DAS:		
ING. ELECTRIC:	FECHA: SEPTIEMBRE 2023	
ING. SANITARIO:	COMPO:	
TOPOGRAFIA:	PROYECTO #	61587
HOJA N°	3	DE 3

USB 7  
Re-212



**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.**

**SECCION 1****DESPEJE LIMPIEZA Y PREPARACION DEL SITIO****1. TRABAJO REQUERIDO**

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para desmontar, deshierbar y remover obstáculos del sitio dentro de los límites de las construcciones indicados en los planos y estas especificaciones.

- a. Para trabajos que se relacionen con Servicios Públicos, consultar a las dependencias respectivas.

**1.1 Despeje y Limpieza**

El Contratista despejará y limpiará las áreas requeridas para el emplazamiento de la obra, para el movimiento de tierra y para su planta de construcción. El despeje y limpieza consistirá en remover toda la maleza, escombros y rocas superficiales.

**1.2 Quema**

El material producto del Despeje y Limpieza no podrá ser quemado dentro de la propiedad del dueño.

**1.3 Acarreo de Desperdicios**

Todo el material, caliche y tierra que sean acumulados durante el proceso de desmonte, el Contratista lo acarreará al sitio de disposición final de la basura o a cualquier otro sitio, aprobado por las autoridades locales.

**1.4 Drenaje**

El área de trabajo se mantendrá libre de agua. Se dispondrá de bombas de agua u otros medios para éste propósito.

**1.5 Abastecimiento de Agua**

El Contratista correrá con todos los gastos de instalación y suministro de agua durante la construcción. Se informará de la cantidad de agua disponible y de la presión existente en las tuberías principales, si las hubiera.

**1.6 Instalaciones Sanitarias**

El Contratista instalará y mantendrá por su cuenta por todo el tiempo que dure la construcción, las instalaciones sanitarias que sean necesarias para el uso de sus empleados y el inspector, y pondrá en práctica los reglamentos de sanidad y salubridad vigentes. Se exigirá el cumplimiento de ésta cláusula para la aprobación de todos los pagos de este trabajo.

**1.7 Oficinas de Campo y Casetas**

La localización de construcciones provisionales y de casetas para almacenajes será aprobada por el inspector. El Contratista construirá en el sitio de la obra una oficina de campo por todo el tiempo que dure la construcción. En esta oficina de campo se incluirá el espacio que se requiera para uso exclusivo de la inspección.

**SECCION 2**  
**DEMARCACIÓN**

**2.1 TRABAJO REQUERIDO**

2.1.1 La obra entera será construida a elevaciones y posiciones exactas. El Contratista replanteará en el terreno todos los niveles, subrasantes, líneas y medidas señaladas en los planos y será responsable por cualquier error cometido en este trabajo.

Donde quiera que la construcción se una con servicios públicos existentes, el dueño no garantiza que las elevaciones señaladas en los planos sean correctas. Es obligación del Contratista verificar estas elevaciones antes de comenzar cualquier trabajo y en caso de encontrar cualquier discrepancia hará los ajustes de acuerdo con las indicaciones del Inspector.

El dueño se reserva el derecho de verificar, cuando lo estime conveniente, el trabajo de agrimensura realizado por el Contratista. El Contratista suministrará por su cuenta todos los instrumentos, plantillas, puntos de referencia, estacas y todo el equipo de obreros que sean necesarios para determinar el trazado.

Todos los trabajos se harán por los métodos ya conocidos y con la utilización de los implementos necesarios, para su debida realización.

Para elevaciones el Contratista partirá del B.M. mostrado en los planos.

### 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 está 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 excavar 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 excavar 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 encuentre 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 subrasante 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-318-19, 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/m<sup>3</sup> 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 Kg/m<sup>3</sup>. 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 cumplen 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  $\text{Kg}/\text{cm}^2$ . 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  $\text{Kg}/\text{cm}^2$ .

**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/cm<sup>2</sup>.

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" (SATMC-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
	<b>Lechada</b>	
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 Permissible
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 Permissible

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)	<u>Límites Permisibles</u>
	<u>Recomendado</u> <u>Máximo</u>
Fragmentos suaves 5%	2%

Carbón Lignito 1%	1/4%
Terrones de Arcilla 1/4%	1/4%
Materiales más finos que el tamiz No. 200 1%	1/2%

Cuando el material más fino que el tamiz No. 200 consista esencialmente de polvo, la cantidad máxima permitida podrá ser aumentada a 3/4 y 1 1/2%, 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)**

	<b>Recomendado</b>	<b>Máximo</b>
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) 3/4 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/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>,  $f_y$  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/cm<sup>2</sup>,  $f_y$  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/cm<sup>2</sup>,  $f_y$  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/cm<sup>2</sup>,  $f_y$  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.

- P.E. - 1200
- 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 Kg/cm<sup>2</sup> 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 Incluidos 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/cm<sup>2</sup>. (f' sub c)

F'ct. Resistencia promedio, a la tracción por hendimiento del concreto con agregados livianos, Kg/cm<sup>2</sup>.

##### 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  $f_{ct}$  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 representen 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<sup>2</sup> si la desviación standard es menor de 2.1 kgf/cm<sup>2</sup>.
- 38.7 kgf/cm<sup>2</sup> si la desviación standard es de 2.1 a 28.1 kgf/cm<sup>2</sup>.
- 49.2 kgf/cm<sup>2</sup> si la desviación standard es de 28.1 a 35.2 kgf/cm<sup>2</sup>.
- 63.3 kgf/cm<sup>2</sup> si la desviación standard es de 35.2 a 42.2 kgf/cm<sup>2</sup>.

Si la desviación standard excede de 42.2 kgf/cm<sup>2</sup>, se seleccionarán para el concreto unas proporciones tales que produzcan una resistencia promedio de al menos 84.4 kgf/cm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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**

Quando 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).

Quando 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/cm<sup>2</sup> mayor que f<sub>c</sub>. 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

\* Resistencia a los 28 días. La mayoría de los materiales, con las relaciones agua - cemento indicadas, dan resistencias mayores que las exigidas en el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones según se requiere.

Para resistencias por encima de 316 kgf/cm<sup>2</sup> (concreto sin aire incluido) y 281 kgf/cm<sup>2</sup> (concreto con aire incluido), las proporciones se establecerán según los métodos de los Artículo 4.5.3. o 4.5.4. de estas especificaciones.

**4.5.5 DOSIFICACIÓN SEGÚN LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO**

Si no se dispone de datos adecuados de un registro de treinta (30) ensayos consecutivos (Artículo 4.5.3. de estas especificaciones) o de mezclas de prueba de laboratorio (Artículo 4.5.4 de estas especificaciones) puede concederse permiso para basar las proporciones del concreto en los límites de la relación agua - cemento de la Tabla II.

La Tabla II se utilizará únicamente para concreto que vaya a elaborarse con cementos que cumplan los requisitos de resistencia para los Tipos I, IA, IIA, III, IIIA, o V de "Especificación para Cementos Portland" (ASTM C-150) o los tipos 1S, 1S-A, IS(MS), IS-A(MS), IP, IP-A, o P, de "Especificación para Cementos Hidráulicos de Adición" (ASTM C-595) y no se aplicará a concreto que contenga agregados livianos y aditivos diferentes de los que se utilizan para incluir aire.

El concreto dosificado según los límites que se establecen en la Tabla No. II para la relación agua - cemento cumplirá también los requisitos para las condiciones de exposiciones especiales del Artículo 4.5.6 de estas especificaciones y los criterios para los ensayos de resistencia a la compresión establecidos en el Artículo 4.5.8. de estas especificaciones.

**4.5.6 REQUISITOS PARA CONDICIONES DE EXPOSICIÓN ESPECIALES**

El concreto que, después de curado, vaya a estar expuesto a condiciones extremas de congelamiento con la superficie húmeda contendrá aire incluido dentro de los límites de la Tabla III y además:

- a. Para concreto hecho con agregados de peso normal la relación agua-cemento no excederá de 0.53 por peso.
- b. Para concreto hecho con agregados livianos, la resistencia a la compresión especificada  $f_c$  será al menos 210 kgf/cm<sup>2</sup>.

**TABLA III  
CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO PARA VARIOS  
TAMAÑOS DE AGREGADO GRUESO**

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AIRE AGREGADO GRUESO, mm. VOLUMEN	CONTENIDO TOTAL DEL PORCENTAJE
9.5	6 a 10
13.0	5 a 9
19.0	4 a 8
25.4	3.5 a 6.5
38.0	3 a 6
51.0	2.5 a 5.5
76.0	1.5 a 4.5

Cuando se pretenda que el concreto sea impermeable cumplirá lo siguiente:

- a. Para concreto hecho con agregado de peso normal, la relación agua -cemento no excederá a 50 cm por peso si va a estar expuesto al agua dulce y de 45 cm por peso si va a estar expuesto al agua de mar.
- b. Para concreto hecho con agregado liviano, la resistencia a la compresión especificada  $f_c$  será al menos 263.6 kgf/cm<sup>2</sup> si va a estar expuesto al agua dulce y 281 kgf/cm<sup>2</sup> si va a estar expuesto al agua de mar.

El concreto que vaya a estar expuesto a soluciones que contengan sulfatos en concentraciones peligrosas se hará con cemento resistente a los sulfatos y además:

- a. Para concreto hecho con agregado de peso normal, la relación agua -cemento no excederá de cincuenta centímetros (50 cm) por peso.
- b. Para concreto hecho con agregado liviano la resistencia a la compresión especificada  $f_c$  será al menos 263.6 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 4.5.7 REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Los métodos de la "Práctica Recomendada para la Evaluación de Resultados de Ensayo de Compresión del Concreto" (ACI 214) pueden utilizarse para reducir, por debajo de lo indicado en el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones, la cantidad en la que la resistencia promedio debe exceder a  $f_c$  después de que se disponga de suficientes resultados de ensayos en la mano de obra, siempre y cuando:

- (1) La frecuencia probable de ensayos de resistencia con más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup> por debajo de  $f_c$  no exceda de 1 en 100.
- (2) La frecuencia probable de un promedio de 3 ensayos de resistencia consecutivos por debajo de  $f_c$  no exceda de 1 en 100, y
- (3) Se cumpla con los requisitos para condiciones de exposiciones especiales del Artículo 4.5.6 de estas especificaciones.

#### 4.5.8 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

##### 4.5.8.1 FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS

- a. Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día, se tomarán no menos de una vez por cada 115 m<sup>3</sup> de concreto, ni menos de una vez por cada 465 m<sup>2</sup> de área de la superficie de losas o de muros.
- b. En un proyecto determinado, si el volumen total de concreto es tal, que la frecuencia de ensayos requerida por el Artículo 4.5.8.1. de estas especificaciones diera lugar a menos de cinco (5) ensayos de resistencia para una clase determinada de concreto, se harán ensayos de al menos cinco (5) mezclas elegidas al azar o cada mezcla si se utilizan menos de cinco (5).
- c. Cuando la cantidad total de una clase determinada de concreto sea menor de 38 m<sup>3</sup>, el inspector puede permitir que no se efectúen los ensayos de resistencia si, a su criterio, existe evidencia suficiente de que la resistencia es satisfactoria.
- d. Para cada ensayo de resistencia se requiere el promedio de dos (2) cilindros de la misma muestra, ensayados a los veintiocho (28) días o a una edad menor especificada.

#### 4.5.8.2 ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL LABORATORIO

- a. Las muestras para las pruebas de resistencia se tomarán de acuerdo con "Método de Muestra para el Concreto Fresco" (ASTM C-172).
- b. Los cilindros para ensayos de resistencia se moldearán y se curarán en el laboratorio de acuerdo con "Método para la fabricación y curado en el campo de Muestras de Ensayo de Concreto" (ASTM C-31) y se ensayarán de acuerdo con "Método de Ensayo para la Resistencia a la Compresión de muestras cilíndricas de Concreto" (ASTM C-39).
- c. Se considerará que el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto es satisfactorio si se cumplen los dos requisitos siguientes:
  - (1) El promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede al  $f_c$  requerido.
  - (2) Ningún ensayo de resistencia individual (el promedio de dos cilindros) está más de  $35.2 \text{ kgf/cm}^2$  por debajo del  $f_c$  requerido.
- d. Si no se cumple uno de los requisitos del Artículo 4.5.8.2.c de estas especificaciones, inmediatamente se tomarán medidas para aumentar el promedio de los resultados de los ensayos de resistencia subsiguientes. Adicionalmente se observarán los requisitos del Artículo 4.5.8.4. de estas especificaciones si no se cumple el del Artículo 4.5.8.2.c. de estas especificaciones.

#### 4.5.8.3 ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL CAMPO

- a. En inspector puede exigir ensayos de resistencia de cilindros curados en condiciones de campo para comprobar si el curado y la protección del concreto en la estructura son adecuados.
- b. El curado de cilindros en el campo se hará bajo condiciones de campo de acuerdo con la Sección 7.4 ASTM C-31 del "Método para la fabricación y curado en el Campo de Muestras de Ensayo de Concreto (ASTM C-31).
- c. Los cilindros de ensayo curados en el campo se moldearán al mismo tiempo y de las mismas muestras que los cilindros de ensayo curados en el laboratorio.
- d. Los procedimientos para proteger y curar el concreto deberán mejorarse cuando la resistencia a la edad especificada para determinar  $f_c$  de los cilindros curados en el campo sea menor del 85 por ciento de la resistencia de los cilindros compañeros curados en el laboratorio.

Cuando la resistencia de los cilindros curados en el laboratorio sea considerablemente mayor de  $f_c$  no es necesario que la resistencia de los cilindros curados en el campo exceda a  $f_c$  en más de  $35.2 \text{ kgf/cm}^2$  aunque no se cumpla el requisito del ochenta y cinco (85%) por ciento (85%).

#### 4.5.8.4 INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA BAJA

- a. Si algún ensayo de resistencia (Artículo 4.5.8.1.d. de estas especificaciones) de cilindros curados en el laboratorio está más de  $35.2 \text{ kgf/cm}^2$  por debajo del  $f_c$  requerido (Artículo 4.5.8.2.c. de estas especificaciones) o si los ensayos de los cilindros curados en el campo indican deficiencia en la protección y el curado, se tomarán medidas para garantizar que no se comprometa a la capacidad portante de la estructura.

- b. Si se confirma la probable baja resistencia del concreto y los cálculos indican que la capacidad portante puede haberse disminuido considerablemente, pueden exigirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión, de acuerdo con "Método para la Obtención y el Ensayo de Núcleos extraídos y Vigas Cortadas de Concreto" (ASTM C-42). En tal caso, se tomarán 3 núcleos para cada ensayo de resistencia que esté más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup> por debajo del  $f_c$  requerido.
- c. Si el concreto en la estructura va a estar seco bajo condiciones de servicio, los núcleos se secarán al aire (temperatura entre 16 y 27 grados centígrados), con una humedad relativa menor del sesenta por ciento (60%) durante 7 días antes del ensayo y se ensayarán secos. Si el concreto de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo bajo condiciones de servicios, los núcleos se sumergirán en agua durante no menos de 48 horas y se ensayarán húmedos.
- d. El concreto de una zona representada por los ensayos de núcleos se considerará estructuralmente adecuado si el promedio de 3 núcleos es igual por lo menos al ochenta y cinco por ciento (85%) de  $f_c$ . y si ninguno de los núcleos es menor de setenta y cinco por ciento (75%) del  $f_c$ . Para comprobar la exactitud de los ensayos, pueden repetirse en los mismos sitios representados por los núcleos cuya resistencia sean erráticas.
- e. Si no se cumplen los criterios del Artículo 4.5.8.4.d. de estas especificaciones y si la capacidad estructural está aún en duda, el inspector puede ordenar ensayos de carga tal como se indica en el Capítulo 20 del Código del ACI 318-83 para la parte dudosa de la estructura, o tomar cualquier otra medida apropiada a las circunstancias.

## 4.6 MEZCLADO Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

### 4.6.1 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL SITIO DE COLOCACIÓN

La preparación previa a la colocación del concreto incluirá lo siguiente:

- a. Todo el equipo para mezclado y transporte del concreto estará limpio.
- b. Todos los escombros y el barro se removerán de los espacios que van a ser ocupados por el concreto.
- c. Las formaletas estarán adecuadamente cubiertas de un material desmoldante.
- d. Las unidades de relleno de mampostería que van a estar en contacto con el concreto estarán bien humedecidas.
- e. El refuerzo estará perfectamente limpio de barro u otros revestimientos perjudiciales.
- f. Se retirará el agua del sitio de colocación antes de vaciar el concreto a menos que se vaya a utilizar un "trempe" u otra manera permitida por el inspector.
- g. Toda la lechada u otros materiales débiles se removerán antes de colocar el concreto fresco contra el concreto endurecido.

### 4.6.2 MEZCLADO

Todo el concreto se mezclará hasta que haya una distribución uniforme de los materiales y se vaciará completamente antes de volver a carga el equipo mezclador.

El concreto premezclado se mezclará y despachará de acuerdo con los requisitos establecidos en "Especificación para Concreto Premezclado" (ASTM C-94).

El concreto mezclado en obra se mezclará según los siguientes requisitos:

- a. El mezclado se hará en un equipo mezclador aprobado.
- b. El equipo mezclador girará a una velocidad recomendada por el fabricante.
- c. El mezclado se prolongará al menos 1.5 minutos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un período más corto es satisfactorio según los ensayos de uniformidad de la mezcla de "Especificación para Concreto Premezclado" (ASTM C-94).
- d. El suministro de agua dentro del mezclador comenzará antes de que el cemento sea introducido y continuará hasta que haya transcurrido un tercio del tiempo del mezclado.
- e. Se removerá el contenido integrado del tambor antes de preparar una nueva tanda.
- f. El mezclador deberá estar equipado preferiblemente con dispositivos mecánicos que impidan la introducción de agregados adicionales después de que el proceso de mezcla haya comenzado.
- g. No se permitirá el uso de un mezclador cuya capacidad sea menos que la requerida para una dosis correspondiente a un (1) saco de cemento.
- h. El volumen de cada carga no excederá la capacidad del tambor designada por el fabricante en el mezclador que se use.
- i. No se permitirá el retemple del concreto, ni transcurrirá un período mayor de treinta (30) minutos entre la iniciación de la mezcla y su colocación final.

Siempre que se suspenda la operación de mezcla del concreto por un período de tiempo mayor de treinta (30) minutos, se lavará el mezclador completamente. Al reanudar la operación de mezclado, la primera tanda de los materiales para el concreto contendrá suficiente arena, cemento y agua para cubrir las paredes interiores del tambor, sin disminuir el contenido del mortero de la mezcla.

- j. El tambor girará sin interrupción hasta que el concreto haya sido descargado. No se permitirá más de ciento cincuenta (150) revoluciones a una velocidad en exceso de la velocidad de agitación. Cualesquiera otras revoluciones serán a la velocidad de agitación especificada.

No se permitirá la mezcla a mano, excepto en casos de emergencia y con permiso escrito del Jefe de Inspección. Cuando esto se permita, el concreto se prepara sobre plataforma a prueba de escapes de agua. La arena se esparcirá de modo parejo sobre la plataforma y el cemento será esparcido sobre ellas.

Se emplearán luego palas para mezclar completamente la arena y el cemento seco. A esta mezcla resultante se le dará forma de cráter y se le agregará suficiente agua para producir un mortero de la consistencia especificada.

El material, llevado al centro con palas y la masa entera se revolverá hasta que adquiera una consistencia uniforme.

El agregado grueso será entonces mojado completamente y se agregará el mortero; acto seguido se revolverá la masa íntegramente por lo menos seis (6) veces hasta que las partículas de piedras queden cubiertas completamente con mortero y la mezcla adquiera su color típico y

aparición uniforme. Las tandas mezcladas a mano no excederán de media yarda cúbica de volumen.

#### 4.6.3 Transporte

El concreto se transportará desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final por métodos que prevengan la separación o daños de los materiales.

El equipo de transporte será capaz de suministrar concreto en el sitio de colocación sin que haya separación de los componentes y sin interrupciones que permitan la pérdida de la plasticidad entre entregas sucesivas.

#### 4.6.4 Colocación

El concreto se colocará únicamente en presencia de los Inspectores y en encofrados previamente aprobados por ellos. Cuando el procedimiento no se describe específicamente aquí, la colocación del concreto estará de acuerdo con las recomendaciones de la ACI Standard 614.

El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final para evitar la segregación debida al manipuleo o al flujo.

El vaciado se hará a una velocidad tal que el concreto en todo momento esté plástico y fluya fácilmente por los espacios entre el refuerzo.

El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido contaminado por materiales extraños no se depositará en la estructura.

El concreto remezclado o el que se ha mezclado nuevamente después de su fraguado inicial no se utilizará a menos que lo apruebe el inspector.

Después de iniciado el vaciado, este se adelantará como una operación continua hasta completar la colocación de un panel o una sección definidos por sus límites o juntas previamente determinados, excepto en los casos permitidos o prohibidos indicados en el Artículo 4.9.1. de estas especificaciones.

Las superficies superiores de los elementos con formaleta vertical deben, en general terminarse a nivel.

Cuando se requieren juntas de construcción se harán de acuerdo con el Artículo 4.9.1 de estas especificaciones.

Todo concreto se compactará cuidadosamente utilizando un medio apropiado durante su colocación y se introducirá cuidadosamente alrededor del refuerzo e instalaciones empotradas y en las esquinas de las formaletas.

#### 4.6.5 Vibrado

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del Concreto en posición vertical.

La intensidad y duración de la vibración será suficiente para lograr que el concreto fluya, se compacte totalmente y embuta completamente refuerzos, tubos, conductos u otra obra similar. Los vibradores sin embargo no deberán ser usados para mover el concreto más que una pequeña distancia horizontalmente. Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de dieciocho a treinta (18"-30") pulgadas y la vibración será interrumpida inmediatamente cuando un viso de mortero recién aparece en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas sean adecuadamente consolidadas juntas, pero no deberá penetrar en las capas más bajas que ya han obtenido su fragua inicial. La vibración será suplementada si es necesario por varillado

a mano o paleteado en las esquinas y ángulos de los encofrados mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Los vibradores deben operar a una velocidad no menos de 4,500 ciclos por minuto. Cada herramienta deberá pesar aproximadamente dieciséis (16) libras y será capaz de afectar visiblemente una mezcla diseñada aproximadamente con una pulgada (1") de asentamiento para una distancia de por lo menos dieciocho (18") pulgadas del vibrador. Deben disponerse de un número suficiente de vibradores para proporcionar seguridad de que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro quince (15) minutos después de colocado. Se tendrán a la mano vibradora de reserva para su uso. No se hará ningún vaciado apreciable con un solo vibrador.

#### 4.6.6 Curado

El concreto que no sea de alta resistencia inicial se mantendrá a una temperatura mayor de diez grados centígrados y en condición húmeda al menos durante los primeros 7 días después de su colocación.

El concreto de alta resistencia inicial se mantendrá a una temperatura superior a diez grados centígrados y en condición húmeda al menos durante los primeros tres (3) días.

La protección contra la pérdida de humedad por la superficie se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del concreto. Se usará cualquiera de los métodos siguientes:

- a. Manteniendo la superficie en contacto con las formaletas.
- b. Inundando las losas.
- c. Manteniendo continuamente húmedas las superficies con cubiertas de cáñamo o alfombras de algodón.
- d. Cubriendo con una capa de una pulgada de arena, tierra o aserrín permanentemente mojada.
- e. Cubriendo con una capa de seis pulgadas (6") (floja) de paja, heno o material similar, permanentemente mojada.
- f. Salpicándolo con agua continuamente, la superficie expuesta.
- g. Cubriendo las superficies con un producto líquido diseñado para curar paredes, el cual estará de acuerdo con los requisitos de la ASTM C-309, Tipo 1.

Ningún compuesto para curas será usado en ninguna superficie a la cual se le aplique mortero, o a la cual le será aplicado cualquier tipo de concreto o pintura.

##### 4.6.6.1 Curado Acelerado

- a. El curado mediante vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad, u otros procesos aceptados, puede utilizarse para acelerar la ganancia de resistencia y reducir el tiempo de curado.
- b. El curado acelerado le proporcionará al concreto una resistencia a la compresión, en la etapa de carga que se considere, al menos igual a la resistencia requerida en el diseño en esa etapa de carga.
- c. El proceso de curado será tal que produzca concreto con una durabilidad al menos equivalente a la del método de curado de los Artículo 4.6.6 de estas especificaciones.

Puede ser necesario efectuar ensayos adicionales de resistencia de acuerdo con el Artículo 4.5.8.3 para asegurar que el curado es satisfactorio.

#### **4.6.7 Requisitos para el Clima Frío**

Se dispondrá de un equipo adecuado para calentar los materiales del concreto y protegerlo cuando el clima llegue a temperaturas de congelamiento o muy cerca de ellas.

Todos los materiales del concreto, así como el refuerzo, las formaletas, los rellenos y el suelo con el cual el concreto va a estar en contacto, estará libre de escarcha no se utilizarán materiales congelados o materiales que contengan hielo.

#### **4.6.8 Requisitos para el Clima Cálido**

Durante clima cálido se prestará especial atención a los componentes, a los métodos de producción, al manejo, a la colocación, a la protección y al curado para prevenir temperaturas excesivas en el concreto o evaporación del agua que pueda perjudicar la resistencia requerida la capacidad de servicio del miembro o estructura.

El concreto no se colocará cuando su temperatura, al tiempo de su colocación, está por encima de 32.2 grados centígrados o noventa (90) grados Fahrenheit.

### **4.7 Formaletas y Andamios**

#### **4.7.1 Diseños de Formaletas**

El objeto de las formaletas es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas y dimensiones de los miembros tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones.

Las formaletas serán fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero.

Todos los encofrados se inspeccionarán inmediatamente antes de que el concreto sea colocado. Los encofrados deformados, rotos o defectuosos se removerán de la obra. Se proveerán aberturas temporales donde sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección inmediatamente antes de la colocación del concreto.

El grosor y carácter de la madera de los encofrados, el tamaño y espaciamiento de los travesaños y pies derechos se determinarán por la naturaleza de la obra y a la altura a la cual se coloque el concreto y serán adecuados para producir superficies lisas y fieles con normas de 1/8 pulgadas de variación en cualquier dirección desde un plano geométrico.

En todos los casos, los pies derechos se doblarán y el tamaño de los travesaños y pies derechos que se usarán, no serán menores de dos por seis pulgadas (2" x 6"). Las juntas horizontales serán niveladas y las juntas verticales colocadas a plomo.

Todas las superficies interiores de los encofrados, se cubrirán íntegramente con una clase apropiada de aceite inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Las formaletas estarán adecuadamente arriestradas o ligadas para mantener su posición y forma.

Las formaletas y sus apoyos se diseñarán de modo que no dañen la estructura previamente colocada.

Será responsabilidad exclusiva del Contratista analizar, diseñar, suministrar, instalar, remover y disponer de todas las formaletas, andamios, encofrados que sean necesarios para garantizar una adecuada seguridad y ejecución del Proyecto. Incluirá la consideración de los siguientes factores:

- a. Velocidad y método de colocación del concreto.
- b. Cargas de construcción, incluyendo las cargas verticales, horizontales y de impacto.
- c. Requisitos de formaletas especiales para la construcción de placas plegadas, concreto arquitectónico o elementos similares.

Las formaletas para los miembros de concreto pretensado o postensado se diseñarán y construirán de modo que permita, sin que se dañe, el movimiento del miembro durante la aplicación de la fuerza de pretensado o postensado.

#### **4.7.2 Encofrados de Madera Contra placada**

Los encofrados para todas las superficies de concretos interiores expuestas y áreas designadas de superficies de concretos exteriores expuestas se constituirán de madera contra placada, no menos de 5/8 pulgadas (5/8") de espesor para secciones rectas y para secciones curvas. La madera contra placada será de pino, de cinco (5) placas para la de 5/8 de pulgada (5/8") o más gruesa, hecha con un pegamento a prueba de agua y fabricada especialmente para trabajo desencofrado de concreto.

Los bordes se pondrán a escuadra en ambas direcciones y los anales adyacentes deberán coincidir en espesor, ancho y longitud. Se usarán hojas completas de madera contra placada, excepto donde se requiera de otra manera o donde las piezas más pequeñas cubran toda el área.

Los encofrados se colocarán de tal manera que las marcas sean simétricas.

La madera contra placada se aceitará íntegramente en las caras en contacto y los bordes, se lubricarán con aceite de linaza crudo y otro laqueador aprobado, el sobrante se limpiará de los encofrados, antes de que el acero de refuerzo se coloque, mientras las superficies sean accesibles.

#### **4.7.3 Encofrados de Acero**

Si se proponen encofrados de acero, su tipo se someterá al inspector Jefe para aprobación y no se usarán hasta que se obtenga su aprobación. Las planchas de acero para formaletas se constituirán en tamaños estandarizados y con tales anchos y largos que les permitan conformarse correctamente a las formas deseadas.

Los encofrados de acero se cubrirán, antes de cada uso, con un aceite claro y liviano o base de parafina u otra preparación comercial aceptable, que no descolore el hormigón. Se pasará escobilla de alambre a los encofrados después de cada uso.

#### **4.7.4 Tirantes de Encofrados**

Se usarán únicamente tirantes de encofrados, colgadores y grapas aprobados por los inspectores y serán de un tipo tal que después de la extracción de los encofrados ninguna parte metálica estará más cerca de una pulgada (1") de la superficie.

No se permitirán tirantes de alambre. No se colocarán dentro de las formas, tacos, conos, arandela u otros artefactos que dejen agujeros o depresiones en las superficies de concreto mayores de 7/8 de pulgadas (7/8") de diámetro.

Los tirantes, que deben ser dejados en el sitio, se provisionarán con arandelas estampadas u otros artefactos apropiados para prevenir la pérdida de humedad a lo largo de los tirantes.

El espaciamiento de los tirantes de encofrado, colgadores y grapas estarán en estricto acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

#### 4.7.5 Remoción de las formaletas y puntales

No se apoyarán cargas de construcción sobre ninguna parte de la estructura en construcción, ni se quitará ningún soporte de ella, excepto cuando esa parte de la estructura combinada con las formaletas y puntales restantes, tengan suficiente resistencia para sostener, sin peligro, su propio peso y las cargas que se apliquen encima.

- a. Puede demostrarse que la resistencia es suficiente, mediante cilindros de ensayo curados en el campo y un análisis estructural que tenga en cuenta las cargas propuestas en relación a las resistencias de los cilindros curados en el campo y a la resistencia del sistema de formaleta y puntales. Tanto el análisis como los datos del ensayo de resistencia serán suministrados por el Contratista al inspector cuando este así lo requiera.

No se apoyarán cargas que sobrepasen la combinación de la carga muerta superpuesta más carga viva especificada, sobre ninguna parte de la estructura no soportada en construcción, a menos que un análisis indique una resistencia adecuada apoyar dichas cargas adicionales.

Las formaletas se removerán de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura. Todo concreto que vaya a quedar expuesto al remover las formaletas tendrá suficiente resistencia para que no se dañe con ello.

Las partes que pueden ser extraídas de los tirantes de encofrados se quitarán del concreto inmediatamente después que los encofrados hayan sido extraídos. Los agujeros, dejados por tales tirantes se llenarán de pasta con una pistola de pasta y la superficie se acabará con una espátula de acero y se frotará con un saco de tela.

Debe tenerse cuidado en la extracción de encofrados, pies derechos, entibados, soportes y tirantes de encofrados para evitar astillamientos o arañaduras en el concreto. Si se quiere acabado frotachado, inmediatamente después de la extracción de los encofrados.

Los apoyos de formaletas para miembros de concreto pretensado pueden removerse cuando se haya aplicado suficiente pretensado que permita que los miembros soporten su carga muerta y las cargas de construcción prevista.

#### 4.7.6 Andamios

El Contratista construirá los andamios necesarios para el repello, vaciado de concreto, colocación de bloques, pinturas, etc., donde quiera que se requiera por razón de comodidad, facilidad del trabajador y seguridad.

No se permitirán apoyos contra las paredes.

Al retirar los andamios, se tendrá especial cuidado en no afectar el trabajo.

## 4.8 CONDUCTOS Y TUBERÍAS EMPOTRADAS EN EL CONCRETO

### 4.8.1 Generalidades

Los conductos, tuberías y camisas de cualquier material que no sea nocivo para el concreto y dentro de las limitaciones del Artículo 4.8.1. de estas especificaciones podrán empotrarse en el concreto siempre y cuando se considere que no reemplazan estructuralmente el concreto reemplazado.

Los conductos y tuberías de aluminio no se empotrarán en concreto estructural a menos que estén convenientemente revestidos o cubiertos para prevenir la reacción aluminio - concreto o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.

Los conductos, tuberías y camisas que atraviesen una losa, muro o viga, no afectarán significativamente la resistencia de la construcción.

Los conductos, tuberías, con sus acoples empotrados dentro de una columna, no desplazarán más de cuatro por ciento (4%) de área de la sección transversal sobre la cual se calculó la resistencia o de la que se requiere para protección contra incendios.

Los conductos eléctricos y tuberías empotrados dentro de una losa, muro o viga (fuera de los que simplemente los atraviesen) cumplirán lo siguiente, excepto cuando los planos sean aprobados por el Ingeniero Estructural.

- a. Su dimensión externa no será mayor de 1/3 del espesor total de la losa, muro o viga dentro del cual estén empotrados.
- b. No se espaciarán a menos de 3 diámetros o anchos medidos centro a centro.
- c. No afectarán significativamente la resistencia de la construcción.

Puede considerarse que los conductos, tuberías y camisas reemplazan estructuralmente a compresión al concreto reforzado, siempre y cuando:

- a. No estén expuestos a la oxidación u otro tipo de deterioro.
- b. Sean de hierro o acero, no revestidos o galvanizados y cuyo espesor sea al menos del calibre standard 40 para tubería de acero.
- c. Tengan un diámetro interno nominal de no más de 51 mm. y estén espaciados a no menos de 3 diámetros medidos centro a centro.

Además de los otros requisitos del Artículo 4.8.1. de estas especificaciones las tuberías que vayan a contener líquidos, gases o vapor podrán empotrarse en concreto estructural bajo las siguientes condiciones:

- a. Las tuberías y acoples se diseñarán en forma tal que resistan los efectos del material, la presión y la temperatura a los cuales va a estar sometidos.
- b. La temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de sesenta y seis grados centígrados.
- c. La presión máxima a la cual se somete cualquier tubería o acople no excederá de 14.1 kgf/cm<sup>2</sup> por encima de la presión atmosférica.
- d. Todas las tuberías y acoples excepto lo establecido en (e) se ensayarán como una unidad contra escapes antes de la colocación del concreto. La presión de ensayo por encima de la presión atmosférica será del cincuenta por ciento (50%) por encima de la presión a la cual pueden estar sometidas las tuberías y acoples, pero la presión mínima de ensayo no será menor de 10.5 kgf/cm<sup>2</sup> por encima de la presión

- atmosférica. El ensayo de presión se mantendrá durante cuatro (4) horas y sin caída de presión fuera de la que pueda ser ocasionada por la temperatura del aire.
- e. Las tuberías de drenaje y otras tuberías diseñadas para presiones de no más de 0.70 kgf/cm<sup>2</sup>. por encima de la presión atmosférica no necesitan ser ensayados como se requiere en el punto (d).
  - f. Las tuberías que conducen líquidos, gases o vapores explosivos o nocivos para la salud se ensayarán nuevamente tal como se especifica en (d) después de que el concreto haya endurecido.
  - g. No se colocará en las tuberías ningún líquido, gas o vapor, excepto agua que no sobrepase los treinta y dos grados centígrados y los 3.5 kgf/cm<sup>2</sup> de presión, hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.
  - h. En las losas macizas, la tubería, a menos que sea para colocación, por radiación o para fundir nieve se colocará entre el refuerzo superior y el inferior.
  - i. El recubrimiento de concreto para las tuberías y acoples no será menor de treinta y ocho milímetros (38 mm) para concreto expuesto a la intemperie, ni menor de diecinueve milímetros (19 mm) para concreto que no esté expuesto a intemperie o en concreto con el suelo.
  - j. Se proporcionará refuerzo con un área de no menos de 0.002 veces el área de la sección de concreto en sentido normal a la tubería.
  - k. Las tuberías y acoples se ensamblarán mediante soldadura, soldadura con latón, soldadura de condensación u otros métodos igualmente aprobados. No se permitirán conexiones atornilladas. La tubería se fabricará e instalará de tal manera que no se requiera cortar, doblar o desplazar el refuerzo de su localización correcta.

#### 4.9 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN

##### 4.9.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Donde vaya a hacerse una junta de construcción, se limpiará completamente la superficie del concreto, y se removerá toda lechada y agua estancada.

Las juntas verticales de construcción se humedecerán completamente y se recubrirán con una lechada de cemento inmediatamente antes de una nueva colocación de concreto.

Las juntas de construcción no indicadas en los planos de diseño se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen significativamente la resistencia de la estructura. Estas serán indicadas o permitidas y dirigidas por los inspectores.

Las juntas de construcción en los pisos se localizarán cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales, a menos que una viga intercepte una viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas en las vigas principales se desplazarán a una distancia igual al doble del ancho de la viga.

Se tomarán medidas para la transferencia de cortante u otras fuerzas a través de las juntas de construcción.

Las vigas, vigas principales o losas apoyadas en columnas o muros no se vaciarán o levantarán antes de que el concreto de los miembros de apoyo verticales haya dejado de ser plástico.

Las vigas, vigas principales, capiteles de columnas y carteles se considerarán como parte del sistema de losas y deberán vaciarse monolíticamente con las mismas.

#### 4.9.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN

Las juntas de expansión de los tipos y tamaños mostrados en los planos y especificados serán colocadas en las estructuras de concreto como es mostrado, especificado o requerido. Las juntas de expansión serán provistas con un relleno preformado, con o sin sello y barrera y con o sin banda de impermeabilidad. Las bandas de impermeabilidad serán plásticas. Estas juntas se rellenarán con Protex Hot Seal o su igual aprobado por el inspector.

Las superficies de apoyo de las juntas deslizantes serán acabadas lisas y recubiertas con pintura de masilla.

El Contratista someterá muestras y especificaciones de los materiales que se propone usar para la aprobación del inspector.

#### 4.9.3 BANDAS DE IMPERMEABILIDAD DE PLÁSTICO

Las bandas de impermeabilidad de plástico serán hechas de cloruro de poli vinil, estirado por presión. No se usarán material de plástico recuperado, para la manufactura de las juntas.

Serán de nueve pulgadas (9") de ancho y de no menos de 1/8 pulgada de espesor en el punto más delgado y no menos de 3/16 de pulgada de espesor inmediatamente adyacente al centro de la banda de impermeabilidad. Las bandas de impermeabilidad tendrán fajas longitudinales nervadas con un doblez central en forma de U o bulbo hueco. La dureza, en el durómetro sobre A, será entre 80 y 95. La resistencia a la tensión no será menor de 450 libras por pulgada lineal de junta, y la gravedad especificada no mayor de 1.30.

En los asuntos no cubiertos aquí, las bandas de impermeabilidad de plástico deben estar de acuerdo con los requerimientos de las últimas especificaciones de la Sociedad de las Industrias de Plástico, para las Bandas de Impermeabilidad de Cloruro de Poli vinil.

Las uniones en el campo se elaborarán fundiendo completamente el plástico con una plancha de soldar caliente o método similar recomendado por el fabricante, de tal manera que cause el menor daño posible a la continuidad de las fajas nervadas.

#### 4.9.4 RELLENO DE LA JUNTA

El relleno de la junta será corcho granulado premoldeado en hojas del espesor que se muestre en los Planos. El relleno será Corcho Auto Expandidor Código 4324 como el fabricado por Serviced Products Corporation o igual y de acuerdo con los requerimientos del ASTM D-544 Tipo II.

El relleno de la Junta se colocará contra la porción terminada de la obra antes de que el concreto, para la próxima sección sea colocado y el relleno se mantendrá en forma segura en el lugar, en un plano perpendicular a la superficie del muro o losa. El relleno se extenderá todo el espesor del muro o losa y se aparejará con la superficie terminada, excepto donde se requiera un sello de junta de vaciado. En las juntas que llevan bandas de impermeabilidad para prevenir la intrusión del concreto.

Donde se requiere un sello de junta, el relleno llenará completamente la junta hasta cerca de una pulgada (1") de la superficie acabada, o de otra manera como sea mostrado en los planos.

#### 4.9.5 SELLO DE JUNTA VACIADA

Como se muestra en los planos o como sea ordenado por los inspectores, el Contratista colocará "I Gas Sellador de Juntas" como las hechas de Sika Chemical Corporation, Passaic, New Jersey, o iguales aprobadas. Las superficies en contacto con el sello se imprimirán con "imprimidor I Gas" y el material será instalado en estricto acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### 4.9.6 JUNTAS DE ASFALTO PINTADAS

Las juntas pintadas de asfalto donde sea mostrado en los planos, serán hechas con emulsión homogénea de asfalto de acuerdo con los requerimientos de Especificación. Fed SS-S-156. Las superficies de concreto se limpiarán íntegramente antes de la aplicación del asfalto.

El asfalto se aplicará con brochas o con equipo de esparcimiento a una velocidad de aproximadamente 70 pies cuadrados por galón para formar un recubrimiento continuo, no quebrado, en la superficie de concreto.

La emulsión puede ser adelgazada con agua según sea necesario para la aplicación apropiada, pero la velocidad especificada arriba será basada en el material sin adelgazar.

La superficie asfáltica será protegida de daño hasta que el concreto sea vaciado encima de ella y cualquier daño será reparado satisfactoriamente por el Contratista a su propio costo.

El recubrimiento de asfalto será aplicado únicamente bajo las condiciones de tiempo que sean aprobadas por el inspector.

#### 4.9.7 Barrera Asfáltica

Como un medio de prevenir la entrada de suciedad y fango dentro de la junta, todos los bordes de los rellenos de juntas, en las superficies en contacto con tierra, se protegerán con una hoja barrera de plancha asfáltica de 1/8 de pulgada de espesor, tal como se muestra en los planos.

Las barreras en muros se aplicarán al concreto seco por medio de un recubrimiento de mastic de tejados antes de colocar el relleno.

### 4.10 Superficies de Concreto y Acabados

#### 4.10.1 Generalidades

Las superficies expuestas de concreto, interiores y exteriores serán acabadas para lograr efectos arquitectónicos lisos y nítidos.

Las esquinas superiores de los muros, si no se ha mostrado otra cosa en los planos, se les terminará con un canteador que tenga un radio de 1/2 pulgada, los bordes de esta herramienta se afiliarán bien para producir el menor número de rebabas posibles.

Cualquier rebaba que quede después de la remoción de los encofrados se eliminará.

Inmediatamente después de quitar las tablas del encofrado, todas las superficies de concreto se inspeccionarán.

Todas las aletas, rebajos, rebabas, lomo u otras marcas de mala apariencia se removerán de las superficies de concreto expuestas.

No se permitirá el frotado excesivo de las superficies formadas.

Los agujeros de los tirantes de encofrado y donde sea permitido por los inspectores, las juntas pobres, vacíos, bolsillo de piedras y otras áreas defectuosas se resanarán antes de que el concreto esté completamente seco.

Las áreas defectuosas se descascarán a una profundidad no menor de una pulgada (1"), por todos los bordes perpendiculares a las superficies.

El área que va a ser restaurada, incluyendo por lo menos seis pulgadas (6") de la superficie adyacente, se humedecerá antes de la colocación del mortero de resane, entonces se aplicará, con brocha en toda la superficie, una pasta de partes iguales de cemento y arena con agua suficiente para producir una consistencia tal que se pueda aplicar con brocha, seguida inmediatamente por el mortero para parche. El parche será hecho del mismo material y de aproximadamente las mismas proporciones de las que se usan para el concreto, excepto que se omitirán los agregados gruesos.

Si es ordenado por el inspector, el cemento blanco se sustituirá por una parte de cemento gris, de tal manera, que el parche se empareje al color del hormigón circundante.

Las proporciones de cemento blanco y gris se determinarán haciéndole un parche de prueba.

La cantidad de agua será tan pequeña como sea consistente con los requerimientos de manejo y colocación.

El concreto se replanteará sin la adición de más agua, y se dejará asentar por un período de una hora durante el cual se mezclará con una llana para evitar el fraguado.

El mortero se compactará y cuidadosamente se emparejará para dejar el parche ligeramente más alto que la superficie circundante. Entonces se dejará sin tocar por un período de una a dos horas para permitir la contracción inicial antes de hacerse el acabado final.

El parche tendrá un acabado que empareje la superficie adyacente y se curará como se ha especificado para el concreto original.

Cuando la inspección permita reparar un "comején" profundo y delicado, la operación se ejecutará con gunita.

Todas las superficies de concreto que no reciban un acabado separado para piso de concreto, acabado de piso integral o sea cubierta con concreto adicional, recibirán un acabado con paleta de madera a menos que sea mostrado o especificado en forma diferente.

#### **4.10.2 Acabados de Pisos de Concreto**

Donde sea indicado en los planos un acabado integral de piso, este acabado será monolítico con la losa estructural, enrasado con regla, trabajado con llana de madera y acabado con llana de acero.

La superficie será, entonces, dividida en paneles aproximadamente cuadrados de diez pies (10') a menos que se muestre de otra manera en los planos o sea ordenado por el inspector.

Después de curado, la superficie del piso se limpiará y se tratará minuciosamente, por lo menos con dos aplicaciones de endurecedor de pisos, consistentes, de una solución acuosa de flúor silicato de zinc y magnesio, tal como "Protex Floor Hardener" como el fabricado por Master Builders Co. o igual aprobado por el inspector, se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Donde se indique en los planos, un acabado separado para piso de hormigón, este acabado consistirá en una mezcla de cemento Portland, una parte de agregados finos y dos partes de agregados gruesos. Se usará en la mezcla, no más de cinco (5 gal) galones de agua, incluyendo la humedad en los agregados, por saco de cemento.

Los agregados finos se graduarán bien, como se establece en el Artículo 4.4.3.1. de esta especificación.

Los agregados gruesos se graduarán para estar de acuerdo con los siguientes requerimientos:

Pasando la malla de 1/2 pulgada	100%
Pasando la malla de 3/8 de pulgada	95 a 100%
Pasando la malla No. 4 de	40 a 60%
Pasando la malla No. 8 de	0 a 50%

El concreto será de la consistencia más seca posible para trabajar con movimiento de sierra del escantillón o de regla.

Antes de la colocación de un piso de acabado separado, la losa estructural se limpiará minuciosamente con un cepillo grueso y se humedecerá antes de la colocación del acabado, pero sin dejar lagunas de agua.

Una capa delgada de pasta de cemento puro se escobillará en la superficie de la losa, poco antes de la capa final.

La capa final se aplicará antes que la pasta haya endurecido; se elevará hasta la gradiente establecida con un canteador recto; se compactará con rodillo o pisón, frotada con la llana de madera o máquina apropiada y después con llana de acero.

El acabado se dividirá en papeles con un canteador curado y después tratado con un endurecedor de piso, como se especifica para un acabado integral de piso.

Todos los pisos terminados, pasarelas y losas, se protegerán contra daño cubriéndolos con tablonés, lonas, papel o similares.

#### 4.10.3 Peldaños y Descansos

Los peldaños y descansos de todos los exteriores e interiores de escaleras de concreto recibirán una superficie antideslizante, aplicada como un acabado integral de cemento antes que la fragua inicial de la losa haya tenido lugar.

El acabado consistirá en una capa de 1/2 pulgada de mortero denso cuidadosamente mezclado, consistente de una parte de cemento y dos partes de arena al cual se le ha añadido arenilla de carborundo, en la cantidad de 1/4 a 1/2 libra por pie cuadrado de superficie terminada.

El mortero se enrasará con llana para obtener una superficie lisa y pareja.

#### 4.10.4 Acabado Frotado

Las superficies que deberán tener un acabado frotado se humedecerán íntegramente y se mantendrán en esta condición hasta que el acabado en cada sección se termine.

Las superficies se frotarán con bloques de madera y agua hasta que todos los vacíos y marcas de los encofrados se hayan alisado y el material sobrante se haya eliminado.

La pasta y el mortero no se usarán en el proceso de frotado y el enlucido de las superficies no se permitirá.

Todo el frotado se hará mientras el concreto esté todavía en fragua.

El frotado se continuará hasta que las superficies estén uniformemente parejas, pero no se requerirá la eliminación total de todas las marcas.

El frotado puede ser omitido cuando se haya utilizado "Plywood" rígido, masonite o revestimiento de encofrado similar aprobado y las superficies resultantes hayan sido aprobadas por el inspector.

En general en todas las superficies de concreto expuestas se requerirá el acabado frotado o un acabado liso equivalente.

El acabado se extenderá a seis pulgadas (6") debajo del nivel del piso terminado en el exterior de las superficies expuestas de todas las estructura y seis pulgadas (6") más abajo del nivel normal del agua en las superficies y en el interior de los tanques.

#### 4.10.5 Colocación de Pasta

La pasta se colocará bajo las placas de asiento de las columnas, bajo las bases de equipo, en conexión con el asiento de anclaje o barra de trabazón en agujeros hechos en el concreto y en cualquier sitio, cuando sean aprobados por el inspector.

El cemento y arena para pasta se mezclará a la proporción por volumen de una parte de cemento a un parte de arena, a lo cual se añadirá un agente inhibidor de contracción igual a "Embeco" hecho por Master Builder Co., Cleveland, Ohio.

El material se añadirá en proporciones recomendadas por los fabricantes para el servicio deseado.

### 4.11 Detalles del Refuerzo

Notación:

- d. Distancia desde la fibra extrema a compresión hasta el centroide del refuerzo a tracción, cm.
- db. Diámetro nominal de la barra, alambre o torón de pretensado, cm.
- fy. Resistencia a la fluencia especificada del refuerzo no pretensado, kgf/cm<sup>2</sup>.
- ld. Longitud de desarrollo, cm. Véase Capítulo 12, Código ACI-318-83.

#### 4.11.1 Ganchos standard

El término "Gancho standard" tal como se utiliza en estas especificaciones significará, bien sea:

- a. Un dobléz de 180 grados más una extensión de al menos 48db pero no menos de 6.4 cm en el extremo libre de la barra, o
- b. Un dobléz de 90 grados más una extensión de al menos 12 db en el extremo libre de la barra, o
- c. Refiriéndose a estribos y ganchos de amarre, bien sea un dobléz de 90 grados o uno de 135 grados más una extensión de al menos 6 db pero no menos de 6.4 cm, en el extremo libre de la barra. Para cercos cerrados como anillos ver detalle de planos.

**4.11.2 Diámetros mínimos de doblez**

El diámetro de doblez, medido interiormente, de barras que no se utilicen para estribos y cercos, no será menor que los valores de la Tabla IV excepto que para barras de doblez únicamente, el diámetro del doblez no será menor de 5 db.

**TABLA IV  
DIAMETROS MINIMOS DE DOBLEZ**

<b>TAMAÑO DE LA BARRA MINIMO</b>	<b>DIAMETRO</b>
#3 a #8	6 db
#9 a #10, #11	8 db
#14 y #18	10 db

El diámetro interior de los dobleces para estribos y cercos no será menor de 4db. para barras #5 y menores. Para barras mayores de #5, el diámetro del doblez estará de acuerdo con la Tabla IV.

El diámetro interior de los dobleces en malla soldada de alambre (liso o corrugado) para estribos y cercos no será menor de 4db. para alambre corrugado mayor de D6, y de 2db. para todos los demás. Los dobleces cuyos diámetros interiores sean menores de 8db. no estarán situados a menos de 4db. de la intersección soldada más cercana.

**4.11.3 Doblado**

Todo el refuerzo se doblará en frío, a menos que el inspector permita otra cosa.

El refuerzo parcialmente empotrado en el concreto no se doblará en el campo, excepto si lo indican los planos del diseño o lo permite el inspector.

**4.11.4 Condiciones de la Superficie del Refuerzo**

En el momento de colocar el concreto, el refuerzo metálico estará libre de barro, aceite u otros revestimientos no metálicos que afecten adversamente la capacidad de adherencia.

El refuerzo metálico, exceptuando los tendones para pretensado, con óxido, escamas o una combinación de ambos, se considerará satisfactorio, siempre y cuando las dimensiones mínimas (incluyendo la altura de las deformaciones) y el peso de una muestra de ensayo cepillada a mano, con cepillo de alambre, no sean menores que los requisitos de la especificación ASTM correspondiente.

Los tendones de pretensado estarán limpios y libres de aceite, mugre, escamas, picaduras y óxido excesivo. Se puede permitir una ligera oxidación.

**4.11.5 Colocación del Refuerzo**

El refuerzo, los tendones de pretensado y los conductos se colocarán con exactitud y se apoyarán adecuadamente antes de colocar el concreto y se asegurarán contra desplazamiento dentro de las tolerancias permitidas en este artículo, de estas especificaciones.

A menos que el inspector especifique otra cosa, el refuerzo, los tendones y conductos de pretensado se colocarán dentro de las siguientes tolerancias:

- a. La tolerancia para la altura  $d$  y el recubrimiento mínimo de concreto en miembros a flexión, muros y miembros a compresión será como sigue:

TOLERANCIA PARA RECUBRIMIENTO MINIMO DE $d$	TOLERANCIA PARA EL CONCRETO
$d < 20.3 \text{ cm.}$ + 0.95 cm.	- 0.95 cm.
$d > 30.3 \text{ cm.}$ + 1.3 cm.	- 1.3 cm.

Excepto que la tolerancia para la distancia libre a los intrados formaleteados será menos 0.64 cm. y la tolerancia para el recubrimiento de concreto no excederá de menos de 1/3 del mínimo requerido en los planos del concreto o en las especificaciones.

- b. La tolerancia para la colocación longitudinal de los dobleces y los extremos del refuerzo será de más o menos 5.1 cm. excepto en los extremos discontinuos en donde la tolerancia será más o menos 1.3 cm.

La malla soldada de alambre (con alambre de tamaño no mayor del W 5 ó D 5) que se utilice en losas que no sobrepasen los tres metros (3 mts) de luz, puede curvarse desde un punto cercano a la parte inferior de la losa en la mitad de la luz, siempre y cuando dicho refuerzo sea continuo sobre el apoyo o esté firmemente anclado en él.

No se permitirá, para armar el refuerzo, la soldadura de las barras que se cruzan a menos que sea autorizado por el inspector.

**4.11.6 Límites de espaciamiento para el refuerzo**

La distancia libre entre barras paralelas en una capa no será menor de  $d_b$  ni de 2.54 cm.

Cuando se coloque refuerzo libre entre barras paralelas en una capa superior se colocarán directamente encima de las barras de la capa inferior con una distancia libre entre las capas no menor de 2.54 cm.

En miembros a compresión reforzados con espirales o cercos, la distancia libre entre las barras longitudinales no será menor de 1.5  $d_b$  ni de 3.8 cm.

La limitación de distancia libre entre barras se aplicará también a la distancia libre entre un empalme traslapado de contacto y los empalmes o barras adyacentes.

En los muros y losas diferentes a construcción, con nervaduras de concreto, el refuerzo principal a flexión no se espaciará más de 3 veces el espesor del muro o losa, ni más de 45.7 cm.

**4.11.6.1 Barra en paquete**

- a. Los grupos de barras de refuerzo paralelas puestas en contacto para actuar como una sola unidad se limitarán a un máximo de 4 en cada paquete.
- b. Las barras en paquetes se encerrarán con estribos o cercos.
- c. Las barras mayores del #11 no se amarrarán en paquetes, en vigas.
- d. Las barras individuales dentro de un paquete que terminen dentro de la luz de los miembros a flexión se suspenderán en puntos diferentes con una separación de al menos 40 db.
- e. Donde las limitaciones de espaciamiento y de mínimo recubrimiento de concreto se basen en el diámetro de la barra db, una unidad de barras en paquete se tratará como una sola barra de un diámetro deducido del área total equivalente.

**4.11.6.2 Tendones y conductos de pretensado:**

- a. La distancia libre en cada extremo de un miembro entre los tendones de pretensado no será menor de 4 db. para alambre o de 3 db. para torones. Puede permitirse un espaciamiento vertical menor y paquetes de torones en la parte central de la luz.
- b. Los conductos de pretensado pueden amarrarse en paquetes si se demuestra que el concreto puede colocarse de una manera satisfactoria, y si se toman medidas para impedir que los tendones, al ser tensados, rompan el conducto.

**4.11.7 Protección de concreto para el refuerzo**

**4.11.7.1 Concreto vaciado "in situ" (no pretensado).** Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo:

Recubrimiento mínimo,	cm.
a. Concreto vaciado contra la tierra y Permanentemente expuesto a ella	7.5
b. Concreto expuesto a la tierra o a la intemperie:	
Barras #6 a #18	5.1
Barras #5, alambre W31 ó D31	
Y Menores	
c. Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo:	3.8
Losa, muros, nervaduras:	
Barras #14 y #18	3.8
Barras #11 y menores	1.9
Vigas, columnas:	
Refuerzo principal, cercos, estribos, espirales	3.8

Cascarones, placas plegadas:	
Barras #6 y mayores	1.9
Barra #5, alambre W31 ó D31 menores	1.3

**4.11.7.2 Concreto prefabricado** (fabricado bajo condiciones de control de planta)

Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo:

Recubrimiento mínimo,	cm.
a. Concreto expuesto a la tierra o la intemperie:	
Panales para muros:	
Barras #14 y 18	3.8
Barras #11 y menores	1.9
Otros miembros:	
Barra #14 y #18	5.1
Barra #6 y #11	3.8
Barra #5, Alambre W31 ó D31 y menores	3.2
b. Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	
Losa, muros, nervaduras	
Barras #14 y #18	3.2
Barras #11 y menores	1.6
Vigas, columnas:	
Refuerzo principal, db pero no menos de 1.6cm. y no necesita exceder de 3.8 cm.	
Cerchas, estribos, espirales	0.95
Cascarones, placas plegadas:	
Barra #6 y mayores	1.6
Barra #5, alambre W31 ó D31 y menores	0.95

**4.11.7.3 Concreto Pretensado**

a. Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo pretensado y no pretensado, conductos, y acoples extremos, excepto lo establecido en el punto b. y c. de este artículo, de estas especificaciones.

Recubrimiento mínimo,	cm.
(1) Concreto expuesto a la tierra y permanentemente expuesto a ella o a la intemperie	7.5
(2) Concreto expuesto a la tierra o a la intemperie:	
Paneles para muros, losas, Nervaduras	2.5
Otros miembros	3.8
(3) Concreto no expuesto a la intemperie ni en concreto con el suelo:	

Losas, muros, nervaduras	1.9
Vigas Columnas:	
Refuerzo principal	3.8
cercos, estribos, espirales	2.5
Cascarones, placas plegadas:	
Barra #5, alambre W31 ó D31 y menores	0.95
Otro refuerzo db.	

Pero no menos de 1.9

- b. El recubrimiento mínimo de concreto para los miembros de concreto pretensado expuesto a la tierra, a la intemperie, o a ambientes corrosivos, se aumentará en un 50 por ciento si se sobrepasa la tensión de tracción de la Sección 18.4.2. (b) Código ACI 318-83.
- c. El recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo no pretensado de los miembros de concreto pretensados fabricados bajo condiciones de control de planta, será el que se exige en el Artículo 5.11.7.2. de estas especificaciones.

Para las barras en paquete, el recubrimiento mínimo de concreto será igual al diámetro equivalente al paquete, pero no necesita ser mayor de 5 cm; excepto que para el concreto vaciado contra la tierra y permanentemente expuesto a ella, el recubrimiento mínimo será 7.5 cm.

En ambientes corrosivos u otras condiciones de exposición severas, la cantidad de protección de concreto se aumentará convenientemente; se tendrá en cuenta la densidad y la no porosidad del concreto protector, o se proporcionará otro tipo de protección.

El refuerzo expuesto, los aditamentos y las plantas que se pretende sean conexiones con futuras extensiones se protegerán de la corrosión.

Cuando los planos exijan un espesor de recubrimiento para protección contra incendio, mayor que el mínimo especificado en el Artículo 4.11.7. de estas especificaciones, se utilizará ese mayor espesor.

#### 4.11.8 DETALLES ESPECIALES DE REFUERZOS PARA COLUMNAS

##### 4.11.8.1 BARRAS DESALINEADAS

Las barras longitudinales dobladas con desalineamiento cumplirán lo siguiente:

- a. La pendiente de la porción inclinada de una barra desalineada respecto al eje de la columna no excederá de 1 en 6.
- b. Las porciones de la barra por encima y por debajo de un desalineamiento serán paralelas al eje de la columna.
- c. Se proporcionará apoyo horizontal a los dobleces desalineados con cercos laterales, espirales o partes de la construcción del piso. El apoyo horizontal proporcionado se diseñará para resistir 1.5 veces el componente horizontal de la fuerza calculada en la porción inclinada de una barra desalineada.

Los cercos laterales o espirales si se utilizan, se colocarán a no más de 15.2 cm. de los puntos de doblez.

- d. Las barras desalineadas se doblarán antes de colocarlas en las formaletas. Véase al Artículo 5.11.3. de estas especificaciones.

- e. Donde una cara de una columna esté desalineada 7.6 cm. o más, las barras longitudinales no se doblarán con desalineamiento. Se colocarán separadas y traslapadas con las barras longitudinales adyacentes a las caras desalineadas de la columna. Los traslapes se harán de acuerdo a la Sección 12.17 del Código ACI 318-83.

#### 4.11.8.2 NÚCLEOS DE ACERO

La transferencia de carga en núcleos de acero estructural de miembros compuestos a compresión, se hará teniendo en cuenta lo siguiente:

- a. Los extremos de los núcleos de acero estructural se terminarán con exactitud para soportar los empalmes portantes extremos, a fin de obtener el alineamiento de un núcleo sobre el otro, en contacto concéntrico.
- b. En los empalmes portantes extremos el soporte se considerará efectivo para transferir no menos del cincuenta por ciento (50%) de la fuerza total de compresión en el núcleo de acero.

#### 4.11.9 CONEXIONES

En las conexiones de elementos principales de pórticos (tales como vigas y columnas), se proporcionará un confinamiento para los empalmes del refuerzo que continúa, y para el anclaje extremo del refuerzo que termina en dichas conexiones.

El confinamiento en las conexiones puede consistir de concreto externo o cercos internos cerrados, espirales o estribos. Ver detalle en planos.

#### 4.11.10 REFUERZO LATERAL PARA MIEMBROS A COMPRESIÓN

El refuerzo lateral para miembros a compresión se ceñirá a lo establecido en el Capítulo 11 del Código ACI 318-83.

Los requisitos de refuerzo lateral para miembros compuestos a compresión cumplirán con la Sección 10.14, Código ACI 318-83. Los requisitos de refuerzo lateral para tendones de pretensado se ceñirán a la Sección 19.11 del Código ACI 318-83.

Los requisitos de refuerzo lateral de los Artículos 4.11.10 de estas especificaciones pueden omitirse donde los ensayos y los análisis estructurales demuestren suficiente resistencia y factibilidad de construcción.

##### 4.11.10.1 ESPIRALES

El refuerzo en espiral para los miembros a compresión cumplirá con la Sección 10.9.3 del Código ACI 318-83 y con lo siguiente:

- a. La espiral se compondrá de barras o alambres igualmente espaciados, de un tamaño tal y ensamblada de tal forma que permita su manejo y colocación sin que se distorsionen sus dimensiones de diseño.
- b. Para la construcción con vaciado "in situ" el calibre de las espirales no será menor de 0.95 cm. de diámetro.
- c. El espacio libre entre las espirales no excederá de 7.6 cm. ni será menor de 2.54 cm.
- d. El anclaje del refuerzo en espiral se proporcionará en cada extremo, mediante 1.5 vueltas adicionales de la barra o alambre de cada espiral.

- e. Los empalmes del refuerzo se extenderán desde la parte superior de la fundación o losa de cualquier piso, hasta el nivel del refuerzo horizontal inferior de los miembros apoyados encima.
- g. Se extenderá cercos por encima de la terminación de la espiral hasta la parte inferior de la losa o ábaco, en columnas en donde no haya vigas o ménsulas por todos sus lados.
- h. En las columnas con capiteles, se extenderán las espirales hasta un nivel en el cual el diámetro o ancho del capitel sea 2 veces el de la columna.
- i. Las espirales se sostendrán firmemente en su sitio, perfectamente alineados con espaciadores verticales.
- j. Para las espirales de barra o alambre de calibre menor de 1.6 cm. se utilizará un mínimo de dos espaciadores para las espirales de diámetro menor de 50.8 cm., 3 espaciadores para las espirales de diámetro entre 50.8 cm., y 76.2 cm., y cuatro espaciadores para las espirales de diámetro mayor de 76.2 cm.
- k. Para las espirales de barra o alambre de un calibre de 1.6 cm. o mayor, se utilizarán un mínimo de tres espaciadores para las espirales de diámetro de 0.61 cm. o menos, y cuatro espaciadores para las espirales de diámetro mayor de 0.61 cm.

#### 4.11.10.2 CERCOS DE ESTRIBOS

El refuerzo con cercos para miembros a compresión cumplirá lo siguiente:

- a. Todas las barras no pretensadas se encerrarán por cercos ó estribos laterales, al menos del tamaño #3 para barras longitudinal #10 ó menores y al menos del tamaño #4, para barras #11, #14 y #18 para las barras longitudinales en paquetes.
- b. El espaciamiento vertical de los cercos o árbitros no excederá de 16 diámetros de la barra longitudinal, 48 diámetros de la barra o alambres del cerco, o la dimensión mínima del miembro o compresión.
- c. Los cercos ó estribos se dispondrán de tal manera que cada barra de esquina y cada barra longitudinal alterna tengan un soporte lateral suministrado por la esquina de un estribo con un ángulo comprendido de no más de 135o. y ninguna barra estará alejada más de 15.2 cm. libres de una barra así lateralmente soportada a lo largo de cada lado del cerco estribos. Puede utilizarse un cerco circular completo donde las barras longitudinales estén localizadas alrededor de un círculo.
- d. La separación del cerco ó estribo que va adyacente a la losa, tanto en su parte superior como inferior, así como el que va adyacente a la fundación, se espaciará verticalmente a no más de la mitad del espaciamiento contemplado para el miembro o compresión.
- e. Donde haya vigas o ménsulas por todos los lados de una columna puede terminarse los cercos ó estribos a no más de 7.5 cm., por debajo del refuerzo más bajo de tales vigas o ménsulas.

#### 4.11.11 REFUERZO LATERAL PARA MIEMBROS A FLEXIÓN

El refuerzo a compresión en vigas se encerrará por cercos o estribos que cumplan con las limitaciones de tamaño y espaciamiento de Artículo 4.11.10.2 de estas especificaciones.

Tales cercos o estribos se colocarán a lo largo de toda la distancia donde se requiera refuerzo o compresión.

El refuerzo lateral para los miembros a flexión de pórticos sujetos a inversión de tensiones o a torsión en los apoyos consistirá de cercos cerrados, estribos cerrados, o espirales que se extiendan alrededor del refuerzo de flexión.

Los cercos o estribos cerrados se pueden figurar en una sola pieza sobreponiendo los ganchos standard extremos de los estribos o cercos alrededor de una barra longitudinal, o pueden figurarse en una o dos piezas traslapadas con un empalme Clase C (Traslape de 1.7 d), o anclarse de acuerdo con la Sección 12.14 del Código AC1 318-83.

#### 4.11.12 REFUERZO DE RETRACCIÓN Y TEMPERATURA

Se proporcionará refuerzo para tensiones de retracción y temperatura normal al refuerzo de flexión que se extiende únicamente en una dirección en losas estructurales de piso y techo.

El área de refuerzo de retracción y temperatura proporcionará al menos las siguientes relaciones de área de refuerzo a área bruta de concreto, pero no menos de 0.0014:

Losas donde se utilizan barras corrugadas  
Grado 40 ó 50..... 0.0020

Losas donde se utilizan barras corrugadas Grado 60  
ó malla soldada de alambre (liso o corrugado) 0.0018

Losas donde se utiliza refuerzo con una resistencia a la fluencia que excede de 4219 kgf/cm<sup>2</sup> medida a una deformación de fluencia de 0.35 por ciento.

$$\frac{0.0018 \times 4200}{f_y}$$

El refuerzo de retracción y temperatura no se espaciará más de 5 veces el espesor de la losa, ni de 45.7 cm.

En todas las secciones donde se requiera, el refuerzo para tensiones de retracción y temperatura se desarrollará la resistencia a la fluencia especificada  $f_y$  tracción de acuerdo con la Sección 12.1 ó 12.15 del Código AC1 318-83.

### 4.12 CONCRETO PRETENSADO

#### 4.12.1 Experiencia

Los trabajos de concreto pretensado deberán ser realizados por una compañía con experiencia en la fabricación de concreto pretensado que haya realizado satisfactoriamente instalaciones de naturaleza similar. Deberán presentarse al Inspector evidencias de esto. El fabricante de concreto pretensado deberá poseer suficientes instalaciones para producir un volumen adecuado de los tipos de productos requerido para asegurar el progreso de la obra. El fabricante de concreto pretensado deberá tener un mínimo de cinco años de experiencia.

#### 4.12.2 Fabricación

Las unidades pretensadas deberán ser fabricadas de acuerdo con el Código AC1 318-83, las normas PC1 para plantas de concreto pretensado.

Todo el concreto prefabricado deberá ser fundido en formaletas herméticas de metal, madera, cartón prensado, concreto u otros materiales adecuados para proveer un acabado de textura densa y lisa, libre de comejenes y burbujas de aire excesivas. La textura de la superficie será uniforme y será el acabado normal de concreto vaciado contra acero u otra superficie densa. La cantidad nominal de burbujas de aire inherentes a este proceso de fundición será

permitida. Cualesquiera áreas astilladas o quebradas serán reparadas para conformarse con las áreas adyacentes en textura.

Aberturas de treinta centímetros (0.30) o menos deberán ser contadas en el campo por el oficio involucrado. El fabricante suministrará solamente aquellas aberturas detalladas en los planos de taller tal como hayan sido aprobados por el Contratista general y/o el Ingeniero.

Cuando los miembros pretensados deben recibir un recubrimiento compuesto, deberán tener un acabado de escobillado rústico en la superficie superior para facilitar la adherencia del recubrimiento compuesto.

Se fundirán con los miembros solamente aquellos accesorios requeridos para propósitos estructurales. Accesorios de otros oficios deberán ser responsabilidad del oficio particular involucrado e instalados en campo.

Antes de embarcarse, todos los miembros del concreto deberán ser inspeccionado y aprobados por el Departamento de control de calidad del fabricante para asegurarse de que los materiales la hechura se conforman con las exigencias de las siguientes especificaciones.

Las tolerancias serán aquellas establecidas por el Manual de Control de Calidad del Prestressed Concrete Institute.

Todos los miembros del concreto pretensado para techo y piso deberán ser fabricados para producir una clasificación de resistencia al fuego de dos horas.

Todos los miembros del concreto pretensado para techo y piso deberán ser fabricados para producir una clasificación de resistencia al fuego de dos horas.

Todos los miembros de concreto prefabricado deberán tener los bordes biselados o redondeados.

#### **4.12.3 Planos de Taller**

De ser necesario el fabricante deberá preparar planos de taller terminados mostrando detalles y dimensiones y someterlos al Ingeniero a través del contratista general, para su aprobación. No se fabricarán las unidades prefabricadas o pretensadas hasta que se reciban los planos de taller aprobados.

#### **4.12.4 Manejo y Erección**

Las unidades pretensadas deberán ser izadas o apoyadas solamente en los puntos designados para resistir tales fuerzas.

El Contratista deberá suministrar acceso expedito al sitio para el equipo del fabricante, a través de toda la operación de erección.

El Contratista General deberá ser responsable por el establecimiento de todas las líneas y elevaciones verdaderas en todas las superficies de apoyo construidas por personas o firmas que no sean el fabricante de los productos prefabricados. El Contratista General, deberá ser responsable de mantener las dimensiones mostradas en los planos originales o en los planos de taller aprobados.

La soldadura y lechada de conexiones deberán hacerse como se indica en los planos de taller o como lo exija la práctica normal del fabricante.

Todas las unidades pretensadas deberán ser erigidas por trabajadores experimentados bajo la supervisión de un Inspector calificado.

Todos los miembros deberán ser colocados en posición como se indica en los planos de taller y aplomados, arriostrados y apuntalados como se requiera.

A opción del Contratista General podrán usarse bloques de relleno prefabricados como formaletas para el relleno compuesto y para cerrar en los

extremos de apoyo de losas Doble T. o Doble Arco, que serían suministradas por el fabricante e instalados por dicho contratista.

El apuntalamiento, cuando se requiera, deberá ser realizado por el Contratista general. Después que el vaciado compuesto haya alcanzado la resistencia exigida, el contratista general procederá a remover dicho apuntalamiento.

Todo el concreto y acero compuesto para recubrimiento de pisos y relleno de vigas deberá ser suministrado e instalado por el Contratista General.

Combaduras diferenciales que excedan a 1.25 cm. entre miembros pretensados adyacentes deberán ser corregidos mediante mortero biselado a una pendiente de 1/12.

## SECCION 5

### ACERO ESTRUCTURAL

#### 5.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la fabricación, montaje e instalación completa de todo el trabajo de acero estructural incluyendo los trabajos de soldadura, tal como se indica en los planos y estas especificaciones.

#### 5.2 GENERALIDADES

Todas las piezas de la estructura y otros elementos de acero se pintarán en fábrica por inmersión, salvo las piezas de gran tamaño que deberán pintarse por lo menos con dos manos de antióxido en base a cromato de zinc y rojo óxido, teniendo especial cuidado y dejar bien cubierto todos los intersticios.

Previo el montaje de los elementos de acero, el contratista procederá a pintarlos totalmente con una mano de pintura anticorrosiva en base a cromato de zinc; óxido de hierro y pigmentación de color diferente a la que trae de fábrica.

En los casos en que sea necesario ejecutar en obras, nuevas perforaciones, soldadura para unir, enderezar o alinear diferentes elementos de acero, el costo derivado de estos trabajos será de cargo del Contratista.

#### 5.3 MATERIALES

Los materiales serán de la mejor calidad y tipo de acuerdo con los requisitos de cada tipo y clase de trabajo.

El acero estructural utilizado en miembros compuestos a compresión con barras de refuerzo que satisfacen los requisitos de la sección 10.14.7. ó 10.14.8. del código AC1-318-83 cumplirá con una de las siguientes especificaciones:

- a. "Especificación para Acero Estructural (ASTM-A-36).
- b. "Especificación para Tubería Estructural de Baja Atención y Alta Resistencia". (ASTM A-242).
- c. "Especificación para Acero Estructural de vanadio y Manganeso de Baja Aleación y Alta Resistencia (ASTM A-441).
- d. "Especificación para Aceros de Columbio - Vanadio y Manganeso de Baja Aleación Alta Resistencia" (ASTM A-572).
- e. "Especificación para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia con Punto de Fluencia Mínimo de 3513 kgf/cm<sup>2</sup> par 10.2 cm. de Espesor" (ASTM A-588).

Los tubos o tubería de acero para miembros compuestos a compresión, formados por un núcleo de concreto encerrado en acero, que llenan los requisitos de la sección 10.14.6 del Código AC1-318-83 cumplirán una de las siguientes especificaciones:

- a. Grado B de "Especificación para Tubos de Acero Soldados y Sin Costura". (ASTM A-53).
- b. "Especificación para Tubería Estructural de Acero al Carbono moldeada en frío Soldada y sin Costura". (ASTM A-501).
- c. "Especificación para Tubería Estructural de Acero al Carbono moldeada en Caliente, Soldada y sin Costura". (ASTM A-501).

Pernos para la construcción de acero serán de la longitud requerida, con superficies lisas o ranuradas prácticamente en su largo total. Las arandelas serán del tamaño y espesor apropiado para cada perno.

Todos los anclajes serán de tamaño y número adecuado para la fijación debida del trabajo. Anclajes de barra tendrán extremos colteados y donde sean posible extenderán no menos de doce pulgadas (12"), dentro de la mampostería de bloques, ó cuatro pulgadas (4"), dentro del hormigón. Los anclajes se instalarán de manera que se acomoden bien en las juntas de bloques o ladrillos.

Pernos y tornillos de expansión tendrán mangas de metal, excepto que el trabajo interior se permitirá el uso ya sea de mangas de metal o de fibra. A elección del Contratista se podrán usar pernos empotrados a fuerza en vez de pernos de expansión, si estos son del tipo, de cuerpo partido con extremos cerrados y un extremo provisto con rosca.

Anclajes empotrados por equipo a fuerza pueden ser usados a elección del Contratista donde esto sea posible y en lugares que serán normalmente secos después de terminada la obra. Tales anclajes serán del tipo, diseño y tamaño adecuado para cada caso.

#### 5.4 PLANCHAS DE APOYO- ANCLAJES

Se proveerá debajo de los extremos de las vigas, cerchas, correas y columnas que descansen en mampostería y hormigón. A no ser que se indique otra cosa las planchas de apoyo se ajustarán a las normas y recomendaciones del manual del Instituto Americano de Construcción de Acero, última edición.

Donde quiera que elementos de mampostería, bloques, etc., se han de unir a elementos de acero, estos últimos estarán previstos de anclajes apropiados, usualmente varillas de 1/4" pulgs. por 12" pulgs, soldados al acero empotrados en cada hilada de los bloques. Otras condiciones que no se ajusten a lo mencionado se ejecutarán conforme a los detalles del plano, según instrucciones del Inspector o conforme a la mejor práctica del oficio a fin de evitar rajaduras entre mampostería y acero. Donde un elemento de acero ha de quedar totalmente empotrado en mampostería y oculto en repello éste estará totalmente cubierto con malla de repello soldada al elemento de acero y empotrada a no menos de 6" plgs. debajo del repello en toda la extensión de la unión.

#### 5.5 TRANSPORTE

Se ejecutará con el máximo de precauciones para evitar deformaciones u otros daños a los diversos elementos durante el traslado de ellos desde la fábrica, durante el trayecto, el almacenamiento y movimientos dentro de la obra, hasta su colocación, especialmente durante la carga y descarga de ellos.

#### 5.6 MANO DE OBRA Y EJECUCIÓN

Todo el trabajo se ejecutará con la mejor práctica y recomendaciones aplicables.

El acero estará limpio y libre de toda escarcha, capa de óxido o cavidades causadas por oxidación, bien formado y terminado al perfil y tamaño requerido, con líneas y ángulos agudos.

Los cortes y perforaciones dejarán líneas limpias y superficies lisas.

Conexiones permanentes serán soldadas o apernadas siempre que esto sea posible. Soldaduras y pernos lisos se terminarán parejos con las superficies que estarán a la vista una vez terminada la instalación.

Todos los miembros estarán libres de torceduras, combas, dobleces o juntas abiertas.

Piezas ensambladas mediante pernos estarán en contacto íntimo excepto donde los dibujos indiquen espaciadores.

Todos los miembros serán hechos con tal precisión que cuando estén ensambladas las piezas se unan sin distorsión y sin cuñas.

#### 5.7 PROCESO DE MONTAJE

La erección se hará siguiendo la mejor práctica del oficio.

Todo el trabajo se colocará con exactitud y se asegurará debidamente en sitio.

Todo el trabajo tendrá arriostamiento temporal adecuado y apoyos que lo mantengan en posición hasta que esté permanentemente asegurado.

Todo el trabajo se ejecutará de tal manera que una vez terminado todos los miembros forman una superficie uniforme y líneas rectas, horizontales para la construcción del cieloraso, a plomo para columnas y caras de carriolas y a la pendiente exacta para el acero del techo.

#### 5.8 ARRIOSTRAMIENTO

Toda la estructura de acero, irrespectivo de las indicaciones de los planos deberá estar provista del arriostamiento necesario para amarrar la estructura diagonalmente según sea requerido para obtener una instalación firme y rígida. Igualmente se proveerán amarres entre las cuerdas inferiores de las carriolas en dirección perpendicular a éstas según sea necesario para reforzar y dar estabilidad a éstas, siempre que se trate de carriolas del tipo tejido.

#### 5.9 DIBUJOS DE TALLER

Deberán ser sometidos para la aprobación del Inspector y deben mostrar diagramas de colocación y detalles de uniones de todos los miembros estructurales y en particular de las cerchas del techo y los demás miembros de la construcción de éste. La fabricación de los miembros estructurales de acero no se iniciará antes de que los dibujos de taller hayan sido aprobados y se haya demostrado a satisfacción que los miembros han sido diseñados para resistir las cargas vivas y muertas especificadas en los dibujos.

#### 5.10 PINTURA DE PROTECCIÓN

Una capa de pintura protectora se aplicará a todas las partes y superficies de acero antes de que éstas salgan del taller de fabricación.

Los materiales para la pintura se ajustarán a los requisitos establecidos en la sección de Pintura.

Antes de la aplicación de la pintura todo el material estructural será limpiado, por métodos efectivos, de toda oxidación suelta, escarcha u otra materia extraña.

Después de la erección, las conexiones ejecutadas en el campo y todas las partes que hayan sido golpeadas o en otra forma se le haya removido la pintura de taller, se les dará nuevamente una aplicación de pintura protectora de acuerdo a lo especificado en la sección de pintura.

## 5.11 SOLDADURA

### 5.11.1 GENERALIDADES

El Contratista garantizará en todo momento cumplimiento en cuanto a procedimiento de fabricación de soldaduras, empleo de materiales, mano de obra y equipo para que se conformen a los especificados en el código de soldadura A.W.S.D. - 12.1.

El Contratista notificará a tiempo el inicio de cualquier operación de soldadura.

El Inspector en todo momento podrá verificar si el procedimiento de soldadura se conforma a los requerimientos del Código mediante inspección y muestreo de cualquier espécimen requerido y podrá verificar si el equipo de soldadura y los soldadores poseen suficientes cualidades para obtener resultados satisfactorios en la operación de soldadura.

El Inspector en cualquier momento podrá presenciar la prueba a que se somete una muestra o un soldador si el resultado demuestra dudas respecto al grado de satisfacción en cuanto a cumplimiento con las previsiones del código podrá exigir una recalificación del soldador o de los materiales y equipo de soldadura empleados.

El Contratista cumplirá toda solicitud del Inspector de remover, reemplazar o corregir cualquier soldadura que se encuentre defectuosa o inaceptable.

Si la remoción de cualquier soldadura defectuosa afecta el metal de modo que no pueda ser utilizado nuevamente, el Contratista reemplazará el metal base dañado o compensará de alguna forma el daño ocasionado previa aprobación del Inspector.

El Contratista será responsable de realizar la inspección ocular y efectuar correcciones necesarias en aquellas soldaduras que no satisfacen los requerimientos de calidad exigidos por el código.

Si en los planos se especifica la realización de ensayos no destructivos distintos a los visuales será responsabilidad del contratista asegurar la realización de dichos ensayos a las soldaduras especificadas y su debido cumplimiento con el código.

Si en los planos no se especifican ensayos no destructivos distintos a los visuales y el Dueño solicitará algún ensayo, el Contratista efectuará el ensayo o dará todas las facilidades para que el ensayo sea efectuado.

El Dueño será responsable por los costos asociados al ensayo incluyendo costos de transporte, preparación de la superficie y reparación de las inspecciones.

### 5.11.2 MATERIALES

Todos los electrodos deberán cumplir con los requisitos vigentes establecidos en la "American Welding Society" AWS D 12.1.

Los electrodos para soldar las barras de acero de refuerzo serán del tipo E-7018.

### 5.11.3 CALIFICACIÓN DE SOLDADORES

Los soldadores que realizarán el trabajo de soldadura de las barras de refuerzo deberán someterse y aprobar la siguiente prueba:

- a. Se escogerán seis (6) barras de refuerzo de igual tipo y diámetro que la indicada en el plano. Cada barra tendrá un largo de un metro (1.00 m) mínimo.

- b. El soldador procederá a cortar y biselar 5 de las 6 barras en la mitad con el procedimiento que usarán en las barras de la estructura. La preparación del bisel será de acuerdo a las indicaciones del plano.
- c. El soldador procederá a soldar cada unas de las cinco (5) barras cortadas del punto "b" con el procedimiento y tipo de equipo igual al que usará en la construcción y de acuerdo a las indicaciones del plano.
- d. Se procederá a romper a tracción tres (3) de las barras soldadas y las otras dos (2) barras se someterán a una prueba de doblado según la norma ASTM A-615, se procederá a romper a tracción la sexta barra no soldada a patrón.
- e. Se considerará que el soldador está calificado para realizar las soldaduras indicadas en los planos si las tres pruebas de tracción dan una fuerza mayor que el 100% de la resistencia última de barra de patrón y además, si las dos pruebas de doblado cumplen con las normas ASTM A-615 para el grado de acero correspondiente.
- f. En caso de que una o más muestras fallen por soldadura defectuosa, se repetirá todo el proceso desde el punto "a" excepto que esta vez no se necesitará una barra patrón. Los empalmes de las barras de refuerzo por soldadura indicados en el plano serán hechos cumpliendo con los requisitos vigentes establecidos en la "American Welding Society", AWS D.12.1..PN22.

## SECCION 6

### PAVIMENTOS

#### 6.1 TRABAJO REQUERIDO

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 pavimentos, demolición, remoción y reparación de las áreas pavimentadas afectadas por la construcción de zanjas o instalaciones requeridas por el Proyecto.

#### 6.2 INSTRUCCIONES GENERALES

El concreto para pavimentos, acera, cordones, cunetas, será del tipo estructural, con una resistencia a la flexión de 500 libras por pulgada cuadrada a los 28 días. Los agregados a usarse se ceñirán a las especificaciones detalladas en la Sección 5 (Concreto Reforzado).

#### 6.3 PREPARACIÓN

La superficie de la subrasante debe ser examinada y aceptada por el Inspector antes de comenzar las operaciones de colocación y esparcido de material selecto. Las huellas existentes en las partes blandas o las flexibles que tuvieran la sobrante debidas al tránsito de vehículos, malas condiciones de drenajes o a cualquiera otra causa, deben corregirse y compactarse hasta pasar un mínimo de 95% de compactación según la prueba patrón A.A.S.H.T.O. T-99, antes de colocar sobre ella la capa base.

El control de la pendiente entre los bordes de las vías debe hacerse por medio de estacas de pendientes (estacas de grado) o formaletas colocadas paralelas al eje de la vía y a intervalos tales que puedan tenderse cordones o tablas guías entre dichas estacas o formaletas.

Todo equipo necesario para la debida construcción de la base debe tener en el sitio del Proyecto en buenas condiciones de funcionamiento y debe tener la aprobación del Inspector antes de comenzar la construcción.

El material para la base debe colocarse sobre la sobrante ya preparada y cuando el espesor pase de 10 centímetros se compactará por capas, cada una de las cuales habrá de ser adecuadamente compactada antes de colocar sobre ella la siguiente.

El material de la base puede esparcirse desde tarimas de volquete, cajones espaciadores, o equipo mecánico aprobado o desde vehículos en movimiento equipadas para distribuir el material en capa uniforme. El emparejamiento debe hacerse por medio de una motoniveladora. El material de la base debe esparcirse y emparejarse el mismo día.

A menos que el Inspector lo permita hacer de otra manera, no debe esparcirse el material de base a más de 1,000 m<sup>2</sup> adelante del área donde está compactado.

El riego de agua correspondiente también debe mantenerse dentro de estos límites.

El Inspector debe efectuar pruebas para determinar la densidad y el contenido de humedad del material de la base e informar al Contratista.

Cuando se requiere agua, se aplicará en los lugares, en las cantidades y durante las horas, incluyendo noches, que así disponga el Inspector. El Contratista proveerá una fuente de abastecimiento de agua adecuada.

Después de esparcir el material, debe compactarse. La operación de compactar la capa debe hacerse con equipo adecuado y según lo indique el Inspector. Una sola aplanadora no debe cubrir más de veinticinco (25) yardas cúbicas por hora.

La capa superior no debe aplanarse cuando la capa inferior está blanda o flexible o cuando ello produzca un movimiento ondulatorio en la capa base.

Cuando al compactarse se produzcan irregularidades mayores de tres octavos (3/8") de pulgada al verificarla, colocándole una regla de dieciséis (16') pies de largo, debe aflojarse la superficie irregular, rellenarla con la misma clase de material de la capa volverla a compactar y nivelar por el método de la capa que se indicó anteriormente.

En los sitios inaccesibles a la aplanadora, el material de la capa de base, debe apisonarse con pisonos de mano o con pisonos mecánicos. Cada pisón de mano debe pesar no menos de cincuenta (50) libras y tener un área no menor de cien (100) pulgadas<sup>2</sup>.

Después de compactarse la capa, debe examinarse para comprobar el aislamiento de su superficie y la exactitud, pendiente y corona. Si cualquiera de sus partes no se ajusta satisfactoriamente a estas condiciones la capa debe ser escarificada, conformada y compactada nuevamente según lo indique el Inspector, hasta obtener la forma y exactitud requerida. La superficie, una vez terminada, no debe tener variaciones mayores de 3/8 pulgada al comprobarla colocándole una regla de dieciséis (16) pies de largo paralela y perpendicularmente a su eje.

El espesor de la capa de base se comprobará mediante sondeos tomados a intervalos de 100 metros lineales.

La base bajo formaletas deberá estar dura y al nivel verdadero, de modo que cuando se coloquen las formaletas estas queden firmemente en contacto con la base a todo lo largo y con el grado deseado.

Después que las colocaciones de las formaletas hayan sido aprobadas, la caja de base será verificada por delante de la mezcladora, en cuanto a la corona y elevación se refiere por medio de una plancha aprobada, sostenida en posición vertical, moviéndola hacia adelante y hacia atrás sobre ruedas visibles y deberá estar diseñada de tal manera que su borde inferior dentado, roce la superficie de la base cuya conformación debe reproducir.

Cualquier material en exceso indicado por la plantilla deberá ser removido. Para traer las áreas bajas a la elevación correcta, se colocará sobre esas áreas material previamente aprobado similar al material utilizado para la base, el cual será apisonado y consolidado en el sitio hasta que quede en el grado de compactación mínimo establecido para la base. Los surcos y depresiones que se formen serán rellenas y consolidados a medida que vayan apareciendo.

La capa de base estará uniformemente húmeda pero no fangosa al momento de vaciar el concreto. Si el Inspector lo requiere será saturada con agua la noche anterior a no menos de seis (6) horas antes del vaciado del concreto. Si subsiguientemente se seca demasiado, la capa de base deberá ser regada, pero el método de riego no debe ser tal que forme lodo o charcos de agua. En todo momento durante las operaciones por lo menos 150 m. de capa de base deberá estar preparados adelante de la mezcladora.

Las formaletas deben colocarse con precisión de acuerdo a la pendiente y alineamiento, debiendo estar colocadas sobre el material compactado en toda su longitud, durante la colocación y terminación del concreto.

La alineación y pendiente de las formaletas instaladas se comprobará inmediatamente antes de colocarse el material en ellas y no se retirará antes de doce (12) horas de colocado el concreto.

#### 6.4 VACIADO DE CONCRETO

El concreto se colocará y esparcirá corrigiendo la segregación y formando una capa parcial de espesor uniforme con dos centímetros y medio (2.5 cm) más que lo requerido para el pavimento terminado.

No deben emplearse rastrillos para esparcir el concreto. Para evitar la introducción de tierra u otro material extraño en el concreto, los obreros que estén trabajando la mezcla no saldrán del área cubierta con concreto nuevo.

Durante el emparejamiento del concreto, debe mantenerse adelante y en todo el largo de la regla emparejadora cierta cantidad de concreto, en un lomo que tenga una altura no menor de ocho centímetros (8 cm).

Después de la pasada final y de la construcción de las juntas transversales y longitudinales, cuando el concreto comience a secarse, se debe emparejar la superficie del pavimento con una espátula (llana) longitudinal de madera o metal, que puede ser operada a mano o por medios mecánicos. Después que el concreto haya adquirido, la pendiente, contorno y alisamiento requerido, se debe emparejar por medio de una correa. La correa debe tener no menos de veinte centímetros (20 cm) más larga que el ancho del pavimento. La correa que debe ser de composición de lona, constituida de tres (3) capas de cáñamo o de otro material aprobado debe pasarse con un movimiento combinando en sentido longitudinal y transversal hasta eliminar todas las irregularidades de la superficie. Ella puede ser operada mecánicamente o a mano y mantenerse debidamente limpia y libre de concreto endurecido.

Después que el concreto esté suficientemente endurecido, se emparejan los bordes del pavimento, las juntas de construcción longitudinales y de expansión, con un instrumento cortante que tenga un radio no menor de un cuarto (1/4) de pulgada. Para la construcción de juntas, deben emplearse instrumentos de corte, accesorios y métodos que produzcan juntas con bordes de la misma calidad de concreto que las otras partes del pavimento.

Si se suspendiera la colocación del concreto por un período de treinta (30) minutos o más, debe construirse una junta de construcción conforme se indica en los planos.

Las juntas de construcción deben ser instaladas con espigas según lo indiquen los planos. Cuando se reinicie la colocación del concreto, debe removerse el tabique, colocarse concreto nuevo, el que debe hacerse vibrar en forma uniforme e intensa contra la arista frontal del concreto anteriormente colocado.

El concreto se vibrará, compactará y emparejará con una máquina emparejadora de vibración, la que debe cumplir los requisitos para una buena terminación.

La curación por medio de membrana consistirá en sellar la superficie del pavimento con una caja ligera y uniforme de un compuesto líquido no bituminoso prácticamente incoloro para curación, y que deberá cumplir con requisitos de la especificación M-148 de AASHTO 2 ó 3.

El compuesto de curación deberá aplicarse bajo presión por medio de una boquilla rociadora que cubra completamente toda la superficie expuesta con una película uniforme. El compuesto se aplicará al concreto fresco, inmediatamente después que la fase del fraguado inicial del cemento. La aplicación del material de curado sobre la superficie de concreto terminado se rociará inmediatamente que se haya absorbido el agua superficial. El material deberá adherirse a la superficie, quedando ligado con el concreto. El compuesto deberá formar una película uniforme, continua y coherente, sin grietas, partiduras o escoriaciones, exenta de poros y otras imperfecciones.

Las orillas del pavimento se cubrirán con el compuesto sellador dentro de treinta (30) minutos de haber quitado las formaletas. El proceso de rociado deberá ser

continuo. El compuesto de curación se aplicará en forma que no se cubra más de veinticinco (25) yardas<sup>3</sup> por galón del compuesto.

No se permitirá el tránsito de vehículos ni de ningún otro equipo, ni peatones, sobre la superficie del concreto tratado con el compuesto, por un período mínimo de setenta y dos (72) horas.

Las formaletas no se removerán del concreto recién vaciado en las juntas de construcción o en las caras de los bordes del pavimento antes que el hormigón haya fraguado por lo menos doce (12) horas.

Las juntas de construcción se construyen según los planos, cuando se suspende la construcción por más de treinta (30) minutos o al final de cada jornada diaria. Al final de la jornada de trabajo se procurará que la junta coincida en una junta de contracción o en una junta de expansión. Las juntas se construyen perpendicularmente al eje longitudinal del pavimento. No se permiten juntas de construcción a menos de dos metros cincuenta (2.50 mts) de distancia de una junta de expansión o de contracción; si la junta cae dentro de este límite, deberá removerse el concreto hasta la junta efectuada previamente.

Las juntas transversales de expansión se construyen del tipo premoldeado, de acuerdo a estas especificaciones y los planos e intervalos designados, perpendiculares al eje longitudinal del pavimento y perpendiculares a su superficie.

Las juntas de expansión premoldeadas requieren una lámina de acero, aceitada que se adapte al espesor del pavimento para aumentar la rigidez durante la construcción; la lámina deberá tener ranuras para colocar las espigas.

Donde sean necesarias espigas, éstas se colocarán en estricta conformidad a los planos y especificaciones.

Las espigas donde lleguen a usarse, deberán colocarse en posición paralela a la superficie y perpendicular a la junta, por medio de algún artefacto metálico que pueda o no quedar en el pavimento.

Las juntas longitudinales deberán coincidir con la línea central del pavimento en las tangentes y seguir paralelas al borde exterior del mismo en las curvas de amarre del largo, tamaño, material y al espaciamiento indicados en los planos, deberán colocarse transversalmente a través de las juntas longitudinales y deberán ser aseguradas por silletas o por otro tipo de soporte aprobado para prevenir el desplazamiento.

El relleno de las juntas se comienza después que se haya terminado el curado final. Las juntas que deben ser rellenadas se limpiarán al rellenarlas, debiendo cortarse con cincel el mortero o el concreto de exceso, no debiendo rellenarse hasta después de secados.

La construcción y pavimentación de los cordones y cunetas se realizarán después de 48 horas de haberse vaciado y terminado el concreto para las calles. Esta construcción y pavimentación deberá hacerse en forma integral conforme a lo indicado y se harán las juntas detalladas y especificadas.

En cuanto al concreto del cordón esté suficientemente endurecido la formaleta del frente debe ser removida y la cara y parte superior del cordón serán terminadas tan lisamente como sea posible con una flota de madera. No se permitirá el repello del cordón, el borde será redondeado con radio de tres cuartos de pulgada (3/4"). Este trabajo deberá ser ejecutado por albañiles expertos.

Se construirán juntas de expansión y contracción en los cordones en la misma forma que las usadas en el pavimento y como continuación de las mismas.

Se construirán las aceras con la ubicación y dimensiones mostradas en los planos.

El concreto se colocará sobre el relleno debidamente apisonado y compactado por medios adecuados y con la humedad necesaria para su consolidación. Antes de colocar el concreto se rociará con agua la superficie del relleno, sobre la cual ha de colocarse la mezcla. El vaciado para la construcción de la acera se hará en paneles de dos metros de largo (2.00) por el ancho de la misma y su superficie será pulida con llana de madera, antes que el fraguado se haya completado. Los bordes de los paneles y las juntas simuladas serán acabados con un tipo de llana de metal especial para este trabajo. Para el curado se usará el método de membrana, similar al usado en la construcción del pavimento.

Será el Inspector quien decida cuanto ha de abrirse el pavimento al tránsito; su decisión estará gobernada por la resistencia a flexión del pavimento y otros factores.

El concreto para pavimento deberá tener un módulo de ruptura no menor de 500 libras por pulgadas<sup>2</sup> a los 28 días de vaciado.

Esto se verificará por medio de muestras tomadas y ejecutadas por un laboratorio escogido por el Inspector. El costo de las pruebas será por cuenta del Contratista.

Se considerará parte del trabajo contratado, el relleno apisonado del espacio entre los cordones y la pata de talud en las secciones en que las calles estén ubicadas en corte o entre los cordones y el borde superior del talud cuando las secciones de las calles estén ubicadas en relleno. Este relleno debe tener una inclinación de por lo menos 2% hacia el cordón de manera que las aguas drenen hacia la calle.

## **6.5 DEMOLICIÓN Y PREPARACIÓN DE ÁREAS PAVIMENTADAS**

### **6.5.1 GENERALIDADES**

Esta disposición no se refiere solamente a pavimentos de calle sino a cualquier tipo de pavimento público o privado incluyendo césped, piedra picada, etc., contemplados en el Proyecto o afectados por las operaciones de la construcción. En todos los casos se hará a satisfacción del Inspector.

Mientras no se reemplace el pavimento destruido, el Contratista esta obligado a rellenar hasta la superficie del pavimento adyacente y mantener el relleno suficientemente firme a ese nivel, para mantener buenas condiciones de tránsito. En caso necesario el Contratista usará piedra picada para lograr ese fin, sin costo adicional para el Dueño.

En cruce de carreteras o calles de alta densidad de tránsito, el Contratista pavimentará temporalmente con una capa de dos pulgadas (2") de pavimentos asfáltico. No se pagará costo adicional por este pavimento temporal.

El Contratista está obligado a construir entradas provisionales en aquellos sitios en las entradas a las propiedades privadas sean atravesadas por la excavación y donde la excavación cruce las calles deberán instalarse estructuras temporales adecuadas que permitan el tránsito de vehículos. Donde haya que cortar pavimentos de hormigón, se usará una sierra para cortar los límites del área afectada.

Queda prohibido al Contratista colocar instalaciones temporales en las entradas de las edificaciones o en los cruces de calles o arreglos transitorios de cruces que produzcan ruidos u otras molestias al vecindario al pasar sobre ellos los vehículos.

### 6.5.2 CONSIDERACIONES REQUERIDOS PARA LA DEMOLICIÓN Y REPARACIÓN DE AREAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO:

La reparación con hormigón resulta más económica y ventajosa cuando se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Detalles del diseño del parche
- b. Preparación del área a parchar
- c. Proporcionamiento, colocación, acabado y curado de concreto.

El primer paso que se debe seguir, es la determinación de las áreas que se necesitan reparar y la demarcación del tamaño y forma de las secciones que han de ser parchadas.

La determinación de tales áreas comprende un estudio ocular de las condiciones del pavimento existente y la forma y dimensiones del parche de mayor aceptación bajo las condiciones del tránsito del lugar (frecuencia y carga).

La forma y dimensiones de un parche y su localización en el pavimento con respecto a los bordes juntas, servirán para que los parches sean catalogados así:

- a. Parche de ancho total
- b. Parche de medio ancho
- c. Parche exterior
- d. Parche interior
- e. Parche de "tapón" (rectangulares o romboides)

El parche tendrá 1.3 metros mínimo longitudinalmente cuando el área rota se encuentre a cierta distancia de una junta transversal. Los parches rectangulares adyacentes a y sobre un lado de una junta de expansión o construcción no deben ser menores de dos metros de largo. Aquellos adyacentes a y sobre un lado de una junta, de contracción no serán menores de 1.3 metros de largo.

Parches rectangulares que se extienden a través de una junta, de contracción, tendrán una dimensión mínima de 1.3 metros a ambos lados de la junta.

### 6.5.3 PARCHES

#### 6.5.3.1 Parches de Ancho total

Cuando la rotura de los parches de ancho total ha ocurrido a ambos lados de una junta transversal, se podrá utilizar un largo mínimo de parche, corriendo a la posición de la junta hacia uno de los extremos del parche.

#### 6.5.3.2 Parches de Medio Ancho

Cuando la rotura es una de las vías solamente, pero extendiéndose desde el borde hasta la junta longitudinal, se hará necesario un parche de medio ancho. En caso de que una junta de expansión haya sido incluida, esto se extenderá al nuevo contrato siguiendo la localización existente en el pavimento no removido.

#### 6.5.3.3 Parches Exteriores e Interiores

- a. Cuando los parches rectangulares no cubran el ancho total de una vía, la dimensión transversal no será menor de 1.30 mts., ni mayor de 2.00 mts., de tal manera que el borde longitudinal del parche caiga donde hay un mínimo de aplicación de cargas.
- b. La dimensión longitudinal no será menor de 1.30 mts., cuando el área rota esté a cierta distancia de una junta transversal; 2.00 mts., mínimo en uno o en ambos lados de una junta de expansión, y a 1.30 mts. mínimo a uno o ambos lados de una junta de contracción.

#### **6.5.4 Parches de Tapón (Rectangulares o Romboidales)**

Se usarán para roturas interiores que puedan ocurrir ambos lados de la junta longitudinal. Los parches de tapones rectangulares son más efectivos cuando el parche se extiende a una distancia no menor de 1.30 mts., y no mayor de 2.00 mts., de la línea central y no menor de 1.30 mts. de largo.

Los parches romboidales se usan para roturas de esquinas interiores.

#### **6.5.5 Espesor de los Parches**

Se utilizarán parches de un espesor uniforme e igual al espesor original.

#### **6.5.6 Juntas Longitudinales Centrales**

Los parches de ancho total, deben construirse en cada vía independientemente para que el tránsito de vehículos no quede interrumpido. Esto requiere una junta de construcción en la junta central. Entonces es preciso romper el pavimento de la vía transitable, solamente en la cantidad que permita la colocación de una formaleta. Este procedimiento es necesario en los pavimentos que tienen juntas centrales de metal deformado o cualquier otro tipo de junta longitudinal central.

Este procedimiento se aplicará también, a pavimentos que carecen de juntas longitudinales, porque el impacto de los vehículos que pasan por él, causan vibraciones en el parche recién colocado, si no se hace la junta.

Idéntico procedimiento se utilizará al colocar parches de tapón, cuando se hace medio parche, independientemente del paño vecino. En parches de medio ancho o parches inferiores, en pavimentos con juntas centrales de metal deformado o simuladas (GROOVE TYPE) la cara de la junta debe limpiarse y vaciarse el nuevo concreto.

#### **6.5.7 Juntas Transversales**

El pavimento roto que requiere parches de medio ancho, parches exteriores, parches interiores, parches interiores y parches de tapón, donde originalmente existían juntas transversales de contracción o juntas de expansión, estos se colocarán en las áreas parchadas guardando la relativa posición original. Los espesores de los parches recomendados aquí no requieren dispositivos transmisores de carga y el uso de estos estará sujeto a la opinión del Inspector.

#### **6.5.8 Juntas de Expansión**

Las juntas de expansión podrán omitirse en las áreas donde se colocarán parches de ancho total, a menos que una inspección del pavimento contiguo indique lo contrario.

Cuando esto ocurre, las juntas se colocarán en uno o ambos extremos del parche.

Cuando los largos del parche de ancho total son de 10 mts., juntas de contracción son necesarias espaciarlas de tal manera que los paños miden de 4.50 a 6 metros. Una junta simulada es la adecuada para las juntas de contracción en cualquier tipo de parche.

En los pavimentos de más de dos vías es necesario mantener la posición original de las juntas.

## 6.5.9 Preparación del Área a ser Parchado

### 6.5.9.1 Remoción del Pavimento Deteriorado

- a. Los bordes de todas las aberturas deberán cortarse con tolerancia hasta 1.5 pulgadas con respecto a un plano vertical.
- b. Para obtener mejores resultados, todos los lados deben hacerse lo más rectos posibles, paralelos y en ángulos rectos con respecto a la línea central y bordes de la losa original excepto en el parche de tapón romboidal.

### 6.5.9.2 Recorte y Limpieza de los Bordes

- a. La pulgada de la cara vertical de la losa original, debe cortarse tan vertical y derecha como sea posible para evitar que filos, tanto del viejo como del nuevo pavimento se extiendan a través de la unión. Estos filos traen como consecuencia desmoronamientos. Además, es recomendable cortar las esquinas de las aberturas para eliminar ángulos agudos.
- b.- Los bordes de la losa vieja se limpiarán hasta dejarlos libres de polvo, tierra o partículas sueltas. Antes de vaciarse el nuevo concreto estos deben humedecerse, pero no en exceso para que la humedad no interfiera con la adherencia.

### 6.5.9.3 Preparación de Subgrado

- a. Las filtraciones, los suelos no uniformes, la capilaridad, las capas freáticas altas y todas aquellas condiciones que causan el debilitamiento del subgrado en tales lugares deberá tener igual capacidad de soporte que el subgrado del pavimento adyacente no roto a proveer una capa de subgrado compactado de material selecto de buenas cualidades. El agua debe removerse cuando el drenaje sea malo, interceptable con drenes a la capa freática bajarse, según el caso de proceder a parchar.
- b. Además de proveer buen drenaje, es necesario remover el material inestable y reemplazarlo con material adecuado, debidamente compacto.
- c. Donde las condiciones del subgrado, bajo el pavimento roto son exageradamente malas, este será reemplazado con material selecto de buenas cualidades. En general, es mejor preparar el subgrado de los parches de la misma manera que se hará para un nuevo proyecto.
- d. El Contratista, después de compactar el relleno de la zanja hasta obtener una compactación del 95% a la humedad óptima, según Proctor standard, construirá una base para pavimento de hormigón.

## SECCION 7

### ALBAÑILERÍA

#### 7.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todo material, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la instalación completa de todas las paredes de bloques y reparación de losas y estructuras existentes de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

#### 7.2 CALIDAD EN LOS MATERIALES

##### 7.2.1 Arena

La arena podrá ser natural o manufacturada o una combinación de las dos. Los granos serán limpios, duros, fuertes y durables, libres de sustancias suaves y escamosas. La clasificación de la arena se ajustará a la clasificación de la ASTM-C-144. El empleo de Arena Chame es satisfactorio.

##### 7.2.2 Cemento

El cemento será de marca conocida y se ajustará a las especificaciones de la ASTM para Cemento Portland para hormigón de designación C-150 Tipo 1. El cemento se entregará en el sitio de la construcción en sus envases originales, enteros y se almacenará en un lugar protegido contra la intemperie.

Todo cemento dañado o endurecido, será rechazado.

##### 7.2.3 Cal

La cal será de la mejor calidad obtenida en plaza, ajustándose a las especificaciones de la ASTM-C-206 Tipo 5.

##### 7.2.4 Agua

El agua será potable, fresca, limpia y libre de materias perjudiciales tales como aguas negras, aceite, ácidos, materias alcalinas, materias orgánicas, etc.

##### 7.2.5 Bloques de Arcilla

Serán de primera calidad, sin defectos, similares a los fabricados por Alfarería, S.A., de acuerdo a los planos y cumplirán las especificaciones ASTM C-34.

##### 7.2.6 Bloques de Cemento

Los bloques de cemento serán de primera calidad, fabricados a presión en moldes y curados al aire. No se usará en ninguna pared bloques rotos y que tengan rajaduras que afecten su resistencia o apariencia. Deberán cumplir con las especificaciones ASTM-90.

##### 7.2.7 Elementos Ornamentales

Serán prefabricados de concreto de los tipos y diseños indicados en los planos tal como los producidos por Blockmigón, S.A., o similares.

#### 7.3 Mortero de Mampostería

El mortero usado en la unión de bloques de arcilla o cemento y elementos ornamentales tendrá la proporción de una (1) parte de cemento, 1/4 partes de cal y 3 partes de arena.

El mortero usado en las paredes de piedra tendrá la proporción de 1 parte de cemento, 1/4 partes de cal y 4 partes de arena.

El método de medir los materiales será tal que las proporciones especificadas pueden ser controladas y exactamente mantenidas durante todo el transcurso de la obra.

No se usarán morteros reacondicionados o parcialmente fraguados.

#### 7.4 Anclajes

Todas las paredes serán ancladas a las columnas con barras de 1/4" x 12" de largo, cada dos (2) hiladas.

#### 7.5 Colocación de Bloques

Los bloques en paredes se colocarán en hiladas horizontales con las juntas horizontales y verticales llenas de mortero que refluya por las juntas. Las juntas verticales deben ser quebradas en hiladas alternadas. Los bloques se colocarán con las celdas verticales bien mojadas antes de ser colocados.

Las paredes han de ser levantadas a plomo y en línea. Los bloques que terminen contra la pared inferior de una viga o piso serán acuñados y la junta se llenará de mortero.

Las juntas de mortero serán de un (1) centímetro más o menos.

Los elementos ornamentales prefabricados de cemento o de arcilla se colocarán de acuerdo con las indicaciones del plano y de las especificaciones.

Se dejarán tacos de madera, por lo menos tres de cada lado de las mochetas de las aberturas que lleven marcos, para permitir fijar los mismos.

Las vigas y columnas de amarre de hormigón se colocarán sólo después de estar levantadas las paredes de mampostería.

Todos los huecos del primer bloque entero a cada lado de las aberturas inferiores y exteriores de puertas y ventanas, se rellenarán completamente con hormigón compactándose desde el dintel hasta alcanzar debajo, un soporte sólido.

Cuando así lo indiquen los planos, las celdas verticales de los bloques de los muros de fundaciones se rellenarán con hormigón.

#### 7.6 Protección

Las superficies de las paredes serán debidamente protegidas, especialmente al final de cada día cuando la lluvia amenace caer. La parte de arriba de los muros de bloques será cubierta con una fuerte membrana de impermeabilización para impedir que el agua caiga dentro de los muros.

Durante todo el proceso de construcción se tendrá especial cuidado en proteger debidamente los trabajos de albañilería expuestos y los trabajos ornamentales de hormigón, para evitar daños que no puedan repararse sin afectar la textura de la pared terminada.

#### 7.7 Dinteles

Los horizontales encima de aberturas hasta de 1.50 metros se harán de bloques, llenando los huecos con hormigón e insertando a todo lo largo, una barra de 1/2 pulgada en los huecos de arriba y de abajo. El apoyo de los dinteles sobre las paredes debe tener un mínimo de veinte centímetros (20 cm) de largo.

#### 7.8 Cortes y Remiendos

Se evitará, el tumbar secciones de pared, que después han de causar remiendos. Para esto el contratista consultará antes con las distintas partes involucradas y considerará todas las precauciones que sean necesarias. Cuando sean inevitables los cortes y remiendos, éstos se harán en la forma más nítida posible, evitando debilitar las propiedades estructurales de las paredes.

## 7.9 REPELLO

### 7.9.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la instalación completa de todo el trabajo de repello donde y como se indica en los planos y en estas especificaciones.

El trabajo de esta sección, será debidamente coordinado con los demás oficios. Antes de sellar el trabajo de otras partes, el Contratista verificará que se hayan inspeccionado y debidamente aprobado las superficies a repellar. Todas las superficies de acabado integral serán repelladas, a menos que se indique lo contrario.

### 7.9.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

#### 7.9.2.1 Cemento

El cemento será de marca conocida y se ajustará a las especificaciones de la ASTM para cemento Portland para hormigón designación C-150 Tipo 1.

El cemento se entregará en el sitio de la construcción en sus envases originales, enteros y se almacenará en un lugar protegido contra la intemperie. Todo cemento dañado o endurecido, será rechazado.

#### 7.9.2.2 Arena

La arena podrá ser natural o manufacturada o una combinación de las dos. Los granos serán limpios, duros, fuertes y durables, libres de sustancias suaves y escamosas. La clasificación de la arena se ajustará a la clasificación de la ASTM- C-144. El empleo de arena de Chame es satisfactorio.

#### 7.9.2.3 Cal

La cal será de la mejor calidad obtenida en plaza, ajustándose a las especificaciones de la ASTM C-206 Tipo 5.

#### 7.9.2.4 Aditivos

Protex 25XL o de igual o mejor calidad.

#### 7.9.2.5 Agua

El agua será potable, fresca, limpia y libre de materias perjudiciales, tales como aguas negras, aceite, ácidos, materias alcalinas, materias orgánicas, basuras, etc.

### 7.9.3 Mezcla de Mortero

7.9.3.1 Para las superficies exteriores la mezcla del mortero se hará en las siguientes proporciones:

1 parte de cemento

2 1/2 partes de agua

Solución de Protex 25XL y agua en proporción de 4 oz/8 gals.

7.9.3.2 Para las superficies interiores, la mezcla de mortero se hará en las siguientes proporciones:

1 parte de cemento  
3 partes de arena  
1/5 parte de Pasta de Cal

Solución de Protex 25XL y agua en proporción de 4 onz./8 gals.

- 7.9.3.3 Los materiales serán exactamente medidos y mezclados en seco, hasta conseguir un color uniforme y luego se mezclará húmedo para conseguir una plasticidad laborable, no por adición de agua, sino aumentando el tiempo de mezclado. El agua se mantendrá a un mínimo. La cantidad de mortero a mezclar estará regulada de manera que se use toda hasta 20 minutos después de mezclados los ingredientes. No se permitirá "Ablandar" un mortero ya endurecido.

Los cajones para mezclar el mortero y las herramientas se mantendrán libres de materiales endurecidos.

#### **7.9.4 Preparación de las Superficies**

Las superficies que recibirán repello serán ásperas, limpias y humedecidas previamente para garantizar una buena adherencia del mortero. Las superficies de hormigón a repellar serán revestidas con mortero rugoso hecho con malla antes de la aplicación del repello.

#### **7.9.5 Aplicación del Repello**

El repello de las superficies exteriores de las paredes se ejecutará con el mortero correspondiente tirado con fuerza con la paleta, extendiéndose la masa después con la llana, cuidando de colocar previamente el número de reglas verticales, bien aplomadas y en línea, necesarias para que resulte una superficie plana y que las aristas queden completamente rectas. Este repello consistirá en una capa menor de un (1) centímetro de espesor, el cual se le añadirá aditivo impermeabilizable aprobado por el inspector.

El repello interior se ajustará a golpes de llana sobre la superficie por repellar, dándose el espesor mínimo necesario para cubrir las desigualdades de los muros, puliendo después su superficie. Este repello consistirá de una capa de un espesor no menor de un (1) centímetro.

El repello sobre malla se aplicará entre capas, la primera lo suficientemente espesa como para cubrir la malla y conseguir el amarre; con la segunda capa se tallará hasta obtener una superficie uniforme y luego se raspará con un peine en todas direcciones, para obtener un acabado rústico que le ofrezca amarre a la tercera capa.

Antes de aplicar la tercera capa de repello se limpiará la superficie con un cepillo para remover las partículas que hayan quedado sueltas, luego se aplicará el repello dándole un acabado uniforme con la llana de madera.

Deberán transcurrir 24 horas entre la terminación de cada capa de repello y la aplicación de la siguiente y antes de aplicar la siguiente, el repello en cada caso, se remojará bien la superficie.

La superficie de concreto que ha de repellarse se picará completamente y se remojará para asegurar la adhesión del mortero.

Las superficies repelladas quedarán a plomo y libres de grietas producidas por contracción del fraguado o cualquier otra causa.

#### **7.9.6 Protección y Cura del Repello**

El repello deberá protegerse bien contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir el rociado con agua.

Las superficies repelladas serán rociadas con agua por lo menos durante siete días, desde la fecha en que termine la operación de repellos.

El Contratista protegerá todo el trabajo de repello para evitar daños.

## **7.10 BALDOSAS, PISO DE GRANITO, AZULEJOS, PISO DE VYNIL, ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**

### **7.10.1 Trabajo Requerido**

El trabajo descrito en esta sección, comprende el suministro de todo el material y mano de obra, equipo, herramientas, transporte y todo lo necesario para la completa terminación de colocación, pulimento y brillo de baldosas, zócalos, pasos y contra-huellas de escaleras y colocación de azulejos e instalación completa de todo los de pisos de baldosas de granito, donde y como se indica en los planos y estas especificaciones serán:

7.10.1.1 Piso y base de baldosas de granito indicado en las plantas arquitectónicas y cuadro de acabados

7.10.1.2 Pasos y espejos de las escaleras de cemento

### **7.10.2 Calidad de los Materiales**

7.10.2.1 Baldosas y zócalos de cemento con acabado de granito granulado

El Contratista someterá al Arquitecto, para su aprobación, y antes de la entrega de los materiales en la obra, muestras de cada tipo y color especificado o seleccionado, los cuales servirán de patrón para la aceptación de los materiales. Variación notoria del material con respecto a las muestras aprobadas, será causal de rechazo y el Contratista reemplazará a su costo las piezas que no cumplan, con las especificaciones.

Las baldosas de granito o granulado de mármol, serán fabricadas con materiales adecuados que cumplan con las normas respectivas.

Las baldosas de granito serán de manufactura local, hechas a presión hidráulica, curadas por lo menos 30 días antes de usarse. Las baldosas serán de granito extranjero de 30 x 30 centímetros tipo P-101 o similar de grano No.2, con bordes y esquinas rectas y agudas. No se aceptarán variaciones de tono mayores de las intrínsecas en la fabricación del material.

La superficie será prepulida en la planta, con carburo de silicio o una fineza de 130 a 220, lisa y a nivel, libre de vacíos y grietas.

Las bases de granito serán del mismo largo que las baldosas, con una altura del nivel de piso de 10 cm. El espesor será de 1.2 a 1.4 cm. rigen todas las condiciones mencionadas para las baldosas.

Los pasos y espejos de las escaleras que se indiquen, llevarán baldosas de granito prepulidas, y las mismas serán fabricadas con bordes especiales para pasos y las dimensiones de pasos y espejos se ajustarán a las mostradas en los planos. Sin embargo, la superficie de desgaste tendrá un espesor de 1.5 cm. manteniendo las demás condiciones señaladas para las baldosas. Debe preverse la instalación de antideslizantes en los bordes de los pasos.

### **7.10.3 Zócalos o Bases**

Serán de materiales indicados en los planos. Los zócalos o bases, pisos y contrahuellas de escalera de granito, serán pulidos y brillantes.

#### 7.10.4 Azulejos

Para paredes y pisos serán de manufacturación nacional, de color escogido por el Arquitecto. Serán de la calidad y dimensiones indicadas en los planos.

#### 7.10.5 Cemento, Arena, Cal y Agua

Se ajustará a las especificaciones detalladas en la Sección - Repellos.

### 7.11 Mezcla de Mortero

#### a. Paredes

La mezcla del mortero se hará en las siguientes proporciones:

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena
- 1 parte de pasta de cal

#### b. Pisos

La mezcla del mortero se hará en las siguientes proporciones:

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

#### c. Lechada

Consiste en una pasta de cemento blanco con la consistencia de siguientes proporciones:

- 2 partes de cemento
- 1 parte de agua

#### 7.11.1 Preparación de las Superficies

- a. Límpiense todas las superficies de polvo, mortero suelto y remuévase aceite, grasa u otras impurezas que puedan impedir la adhesión.
- b. Humedezca las superficies completamente y aplíquese una capa de lechada con una brocha, antes de colocar el mortero.
- d. La superficie estará completamente nivelada y se rellenará cualquier depresión con un relleno o mastico aprobado por el Inspector, aplicado con palaustre hasta producir una superficie lisa.

#### 7.11.2 Colocación

Todo el trabajo de colocación de todos los materiales seguirá la más alta y estrictas normas del oficio y todas las recomendaciones del fabricante del material respectivo. No se permitirá la instalación de baldosas o mosaicos de vinyl hasta que el piso haya sido nivelado y los acabados de paredes terminados.

##### 7.11.2.1 Baldosas de Gres y Granito

Deberán permanecer sumergidas en agua por lo menos media hora antes de su colocación. El mortero se extenderá por lo menos media hora antes de su colocación. El mortero se extenderá sobre la superficie del área de concreto rústico, formando una cama lo suficientemente densa para soportar el peso de las baldosas sin subirse por las juntas. Las baldosas serán colocadas con los cantos lisos en la misma dirección siendo asentadas firmemente hasta formar una superficie a nivel. En los casos que no se especifique en los planos el tamaño de la junta abierta, ésta será determinada por el Inspector en la obra. Antes de instalarse, la cara inferior de las baldosas será pintada con una lechada de cemento. Después de la colocación de las baldosas, se regará en el piso una lechada de cemento blanco por una parte de agua. Esta lechada se frotará bien hasta que queden completamente llenas las juntas. Al colocar la lechada se cuidará

de no manchar la cara vista de la baldosa, sobre todo en los casos en que éstos no sean pulidos, limpiando las superficies de inmediato.

### 7.11.3 Garantía

El Contratista garantizará la completa instalación contra rajaduras y otros defectos de la mano de obra y materiales por un lapso de un año después de la terminación de la obra, como se evidenciará por la extensión del certificado final; y se reparará sin pérdida de tiempo, a sus propias expensas, cualquier defecto que pudieran surgir durante ese período al recibir el aviso del Propietario o del Inspector.

### 7.11.4 Muestras

El Contratista someterá a la aprobación del Dueño/Arquitecto lo siguiente:

- a. Copia de las especificaciones del fabricante, en lo relativo al material propuesto y los métodos de instalación y accesorios requeridos.
- b. Muestras del tipo de material y accesorios propuestos, gama de colores y diseños disponibles en fábrica.
- c. Las muestras serán de 12" x 12" (baldosas) y de seis pulgadas (6") de largo (accesorios).
- d. Suministro de copias de las instrucciones de mantenimiento del fabricante sobre los materiales propuestos.

## SECCION 8 CARPINTERÍA Y EBANISTERÍA

### 8.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todo la mano de obra, equipo, material, herramientas, transporte, y cualesquiera otros medios necesarios para la instalación completa de todo el trabajo de carpintería, ferretería y cerrajería, como se indica en los planos y de acuerdo con estas especificaciones.

### 8.2 GENERALES

La construcción de toda carpintería será de la mejor calidad dentro de su clase y se ajustará a las dimensiones expresadas en la documentación del proyecto y será revisada y aprobada por el Inspector antes de ser fijada. Todo detalle que se especifique se ejecutará, de acuerdo a las instrucciones y planos de taller que se suministren al Inspector y sean aprobadas por él.

El Contratista obtendrá en la obra todas las medidas de la carpintería, de manera que el trabajo se ajuste exactamente al espacio que ha de recibirlo y al trabajo de otros.

Todos los trabajos de carpintería se dejarán listos para recibir la pintura o barniz, según indicación del Inspector.

La inspección de los trabajos de carpintería se extiende hasta los talleres.

### 8.3 CARPINTERÍA CORRIENTE

#### 8.3.1 Materiales

##### 8.3.1.1 Madera

La madera utilizada en los trabajos de carpintería corriente será nacional a menos que se indique lo contrario en los planos. Será colocada en un lugar conveniente no menos de dos meses antes de emplearse para su debido secamiento. El tipo de madera será el especificado en los planos.

La madera empleada será aserrada, de los tamaños solicitados en los planos, libre de defectos que afecten su resistencia y apariencia.

Toda la madera será envenenada a presión por el método empleado por Aserradero EL Chagres o ser tratada por un proceso de inmersión de acuerdo con la práctica standard de la National Wood Manufacturers Association de los EE.UU. usando Pentaclorofenol al 5%.

##### 8.3.1.2 Clavos

Los clavos serán de la mejor calidad obtenida en plaza de los tamaños y material apropiados para las varias clases de trabajos. El tipo del clavo será el llamado "común" con la cabeza del tamaño convencional.

##### 8.3.1.3 Pernos

Los pernos serán del material y tamaño apropiado de acuerdo a lo que su uso requiera, y de la mejor calidad.

##### 8.3.1.4 Cola

La cola será prueba de humedad, de fenol formaldehído de tipo especial para uso en el trópico.

### 8.3.2 Mano de Obra

La mano de obra será ejecutada cuidadosamente, siguiendo las normas de la buena práctica.

Los cortes se harán correctamente y con precisión de suerte que las superficies de apoyo tengan buen contacto entre sí. No se permitirán cortes, ranuras o perforaciones en miembros estructurales para pasar tuberías.

## 8.4 CARPINTERÍA ACABADA

### 8.4.1 Materiales

#### 8.4.1.1 Madera

Para los trabajos de carpintería acabada, se utilizarán maderas duras locales; caoba para toda pieza o mueble exterior y cedro amargo para los interiores, a menos que los planos indiquen lo contrario. Todas estas maderas estarán completamente secas y libres de nudos u otros defectos.

Toda la madera aprobada, que no sea caoba o cedro, será envenenada a presión por el método empleado por Aserradero El Chagres.

#### 8.4.1.2 Plástico Laminado y Cartón Prensado

Se usará plástico laminado y cartón prensado, en los lugares que indican los planos y el tipo y los colores que escoja el Inspector. Todo plástico laminado trabajado en esquina se recortará cuarenta y cinco (45) grados.

#### 8.4.1.3 Clavos

Los clavos serán del tipo sin cabeza, irán embutidos en las piezas y los agujeros serán cubiertos con cera. Los tamaños serán de acuerdo con el uso y mejores prácticas.

#### 8.4.1.4 Tornillos

Los tornillos serán de bronce de la mejor calidad obtenible en plaza. Los tamaños de cabeza serán de acuerdo con el uso y mejores prácticas.

#### 8.4.1.5 Cola

La cola será prueba de humedad, de fenol formaldehído de tipo especial para uso en el trópico.

### 8.4.2 Mano de Obra

La mano de obra será ejecutada por ebanistas competentes siguiendo las normas de la buena práctica y de acuerdo con los detalles de los planos de Taller aprobados por el Inspector.

Las uniones de las piezas de madera que forman la estructura de las puertas serán espigadas y encoladas.

Todas las superficies que han de recibir pintura o barniz serán pulidas y libre de ralladuras o huecos por defecto del material o construcción.

Todas las puertas que después de colocadas muestren torceduras o rajaduras serán reemplazadas por el Contratista a su costo.

La terminación entre los marcos y el repello se tapaná con cubre-juntas amoldadas siguiendo los detalles del plano de Taller que el Contratista someterá para la aprobación del Inspector.

Todas las puertas de dos hojas tendrán un astrágalo o moldura que cubra las juntas.

Las molduras en puertas y marcos quedarán derechas, bien ajustadas y perfectamente ensambladas.

Ningún trabajo de madera se colocará sobre repellos hasta que éstos estén completamente secos y debidamente fraguados.

#### **8.4.3 Marcos de Acero y Puertas de Madera**

Todos los marcos para puertas de madera serán de acero con los detalles y dimensiones indicadas en los planos y verificadas en la obra.

Todas las puertas serán construidas a escuadra, planas, y sin torceduras. Se tomarán precauciones al colgarlas en los marcos para que no se toquen o rocen en ningún punto al abrirlas. No se aceptarán puertas donde los cortes de sierra hayan picado el borde.

Se fijarán a la pared con tornillos de 2 1/2" de bronce fijo a taquitos de plástico embutidos en pared; se usará taladro y broca.

Una vez colocados los marcos se le dará inmediatamente una aplicación de sellador para evitar que ocurran manchas que puedan aparecer en el trabajo terminado.

Los marcos de puertas que den hacia el exterior del edificio, tendrán batiente integral.

Todas las puertas llevarán tiras de protección de acero inoxidable con dimensiones que serán establecidas de acuerdo al uso de la dependencia.

#### **8.4.4 Closets**

El material para todos los closets será de Cedro Espino inmunizada contra comején, polillas y similares. Las puertas serán del diseño que se indica en los planos. El interior será un emparrillado de tiras de Cedro de 1/2" x 1 1/2", debidamente envenenadas contra comején.

#### **8.4.5 Muebles de Baño y Servicio Sanitario**

Serán tal como se indican y especifican en los y planos.

#### **8.4.6 Muebles de Cocina, Laboratorios, Caja, Admisión y Farmacia**

Serán como se indica y especifica en los planos y anexos de muebles.

### **8.5 Muebles Forrados en Plásticos Laminados**

En los Planos de Muebles se indica y especifica los muebles con este tipo de acabados.

El color de las láminas plásticas será escogido por el Inspector. Las gavetas tendrán correderas y tiradores de metal. Las puertas tendrán cierres magnéticos, bisagras y tiradores. Las correderas, tiradores, bisagras, cierres de las gavetas y puertas de los muebles de madera serán de buena calidad, aprobado por el Inspector.

### **8.6 Protección de Todos los Pasillos**

Todos los pasillos serán protegidos con una pieza de madera de cedro barnizado. La pieza tendrá una sección de 4 x 20 cm. y serán colocadas a una altura de 0.80 mts. del centro de la sección al nivel del piso terminado.

### 8.7 Ferretería

El Contratista suministrará e instalará toda la ferretería necesaria para el perfecto funcionamiento de todas las puertas, puertecitas, gavetas y demás elementos movibles, de acuerdo a los planos. Y a las mejores prácticas para estos trabajos debiendo por lo tanto incluir su costo en la oferta.

Las bisagras tipo oculta, serán de acero, con acabado de aluminio y al igual que las cerraduras. El tamaño de las bisagras no será menor que el indicado, pero el Contratista tendrá la obligación de aumentar ese tamaño si las condiciones particulares en un caso determinado lo hagan necesario para permitir el funcionamiento adecuado de la puerta. Todas las puertas llevarán tres bisagras.

Las puertas llevarán toda la ferretería auxiliar especificada por la buena práctica, la cual salvo indicación contraria será marca SCHLAGE o similar.

Puertas de gabinetes y closets que no se encuentren especificados en la lista de puertas y no tengan indicaciones especiales en los dibujos, llevarán tiradores y cierres, además de bisagras semejantes a las puertas grandes, pero de tamaño apropiado para cada caso.

Se suministrarán e instalarán todos los aditamentos especiales indicados en los planos, tales como ganchos de pared en cuartos de aseo (IVES No.576A92), etc.

Las puertas de aluminio y vidrio llevarán ferretería y aditamentos especiales para tales puertas tal como lo especificado en el cuadro de puertas y/o necesario para su perfecto funcionamiento. Los cilindros de las cerraduras serán de tipo SCHLAGE.

En general, toda la ferretería será la mejor de su clase y el Contrato incluye toda la ferretería necesaria para el perfecto funcionamiento de todas las puertas, puertecitas, gavetas y demás elementos movibles.

### 8.8 Cerrajería

El Contratista suministrará e instalará todas las cerraduras de todas las puertas de acuerdo a los planos y en su defecto, según lo requieran las mejores prácticas para estos trabajos. La omisión de este requisito es un riesgo del Contratista.

Todas las cerraduras serán tipo "SCHLAGE", acabado aluminio mate o similar. Las oficinas y consultorios llevarán cerradura tipo pomo con botón interior y llave externa. Las áreas de hospitalización que así lo requieran, llevarán cerradura tipo palanca y las puertas de entrada exterior serán de llave interna y externa.

### 8.9 Instalación

El Contratista solo empleará mano de obra calificada en la instalación de la ferretería y cerrajería.

---

**SECCION 9**

---

**PINTURA****9.1 TRABAJO REQUERIDO**

El trabajo contemplado en esta sección consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, transporte, herramientas y cualesquiera otros medios necesarios para la completa instalación y terminación de todo el trabajo de pintura según indicaciones en los planos y en las especificaciones.

**9.2 GENERALIDADES**

Toda la pintura, barniz, esmalte, etc., que se use en la obra tendrá un agente fungicida de un tipo tal que no afecte adversamente el color, la textura o la durabilidad de la pintura. El agente fungicida será 1% de uno de los compuestos mercúricos de Fenol, o 4% de Pentaclorofenol basado en el peso del contenido nonvolátil de la pintura. Todos los envases de pintura indicarán el tipo y porcentaje de fungicida que contengan.

El Contrato incluye tantas manos o aplicaciones de pintura y barniz como sean necesarios para obtener un trabajo perfecto, que cubra totalmente, tenga un color uniforme y no muestre trazas de brocha, depresiones, golpes, manchas u otros desperfectos.

El Contratista tomará todas las precauciones para obtener un trabajo nítido con todos los cortes rectos y limpios. Protegerá superficies adyacentes que tengan acabado integral, tales como; acabados especiales, superficies de metal, chapas eléctricas, bisagras, cerraduras, etc., de modo que no se manchen de pintura y en caso de que esto ocurriese, se limpiarán inmediatamente dejándolas en su estado original. Para efectuar sus trabajos el Contratista usará cintas adhesivas, lonas protectoras y todas las demás medidas necesarias para obtener un trabajo nítido.

**9.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Ningún material que no esté especificado será aceptado en la obra.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta y sin abrir.

Aquellos materiales que sean envasados localmente sin etiqueta, deberán ser llevados a la obra en envases limpios, el Inspector verificará los comprobantes de ventas de estos materiales.

Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.

Todos los colores están especificados en el plano o de lo contrario serán escogidos por el Arquitecto o Inspector.

**9.4 ALMACENAJE**

El Inspector designará un lugar para el almacenamiento de pintura y herramientas.

Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar aprobado. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

**9.5 FABRICANTES**

Todos los materiales serán los especificados o de igual calidad. Se mencionan marcas específicas a manera de guía, pero podrá sustituirse por otras similares en cuyo caso tienen que ser aprobados por el Inspector.

Los materiales básicos para la pintura, tales, como aceite de linaza, goma, laca, aguarrás, adelgazadores, secadores, etc., serán de la mejor calidad aceptados por el Inspector.

**9.6 MATERIALES**

Superficie	# Manos	Pintura	Calidad Mínima Guía
Repello Liso <b>similar</b> Exterior e interior.	1	Imprimador a base de N° _____	<b>Glidden</b> o
Nuevo <b>similar</b>	2 y 3	Peerles(vinílico) 500-525	<b>Glidden</b> o <b>Similar</b>
Madera Nueva <b>similar</b>	1	Imprimador Y-555	<b>Glidden</b> o
	2 <b>similar</b>	Esmalte Látex	<b>Glidden</b> o
Madera Pintada Lija Previamente	2	Esmalte Látex Semibrillante	<b>Glidden</b> o <b>Similar</b>
Madera <b>Similar</b> Natural	1	Sellador Sanding	<b>Glidden</b> o
<b>similar</b> Gild Tone (lijado)	2	Barniz Satinado	<b>Glidden</b> o
		(entre manos)	
Madera Teñida	1	<b>Glidden</b> o <b>Similar</b> Sellador Sanding	<b>Glidden</b> o
1 Tinte	2 <b>Similar</b>	Barniz Satinado	<b>Glidden</b> o
	2 <b>Similar</b>		
Cuarto de urgencia, <b>Similar</b> Cirugía menor, cto. de catalizador, dos <b>Similar</b> de yeso y esterilización		imprimidor a base	<b>Glidden</b> o
		manos de pintura expóptica.	<b>Glidden</b> o
Área de pasillos, <b>Similar</b> corredores, sala de espera.		pintura de aceite	<b>Glidden</b> o
		2 manos 1.30 altura	
		Glid Tone (lijado entre manos)	
Superficies Metálicas Nuevas	1	Base Rustmaster Y-585	

	2	Esmalte Mate Y-5700	<b>Glidden</b>	P.E. - 131 o
	<b>Similar</b>			
Galvanizada		Bass Galvanized Iron Primer	<b>Glidden</b>	o
		<b>Similar</b>		
	2 y 3	Esmalte	<b>Glidden</b>	o
	<b>Similar</b>			

## 9.7 MÉTODOS Y MANO DE OBRA

### Inspección de las Superficies

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Inspector examinará todas las superficies que han de ser pintadas e informará por escrito al Contratista, todo defecto que encuentre, para que éste los corrija.

Todas las superficies repelladas tendrán como mínimo 30 días de terminadas, antes de pintarlas.

## 9.8 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Además del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido con todos los tipos determinados sobre sus superficies respectivas:

- a. Todo lugar ha de ser barrido a escoba, antes de comenzar a pintar, y todas las superficies estarán completamente secas antes de pintar.
- b. Antes de pintar se removerá de las superficies todo polvo, sucio, mortero, grasa y otras materias que afecten el trabajo terminado.
- c. Toda superficie de madera se lijará después de cada mano de sello hasta quedar lisa al tacto y aprobada por el Inspector.
- d. Después de aplicar la primera mano a las superficies de madera y cuando ya se haya secado, se aplicará goma, cola o pintura de aluminio a los huecos de clavos, y se enmasillarán rajaduras, juntas abiertas y otros defectos. La masilla se preparará en forma tal que se confunda con la madera a la cual ha de aplicarse.
- e. Repéllese y/o llánese con masilla todas las grietas y agujeros en las superficies repelladas.
- f. Antes de pintar, se removerá toda la ferretería y artefactos de iluminación u otras partes similares. Después de terminar de pintar, se colocarán de nuevo en su lugar.
- g. En general, todas las superficies serán tratadas de acuerdo a las instrucciones del Inspector.

## 9.9 MANO DE OBRA EN GENERAL

Todo el trabajo será realizado por personal calificado.

Todo material se aplicará parejo, libre de chorreaduras, parches y otros defectos. Todas las manos de pintura serán de la consistencia debida y sin marcas de brocha. Las brochas empleadas serán de la mejor calidad y estando en buenas condiciones.

Cada mano de pintura se dejará secar por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. Cuando el tipo de pintura usada especifique más de 24 horas entre cada mano, se observará las indicaciones de la etiqueta de la pintura y se le dará 12 horas más entre mano y mano de pintura.

El trabajo de pintura no se hará durante el tiempo nebuloso o de extrema humedad.

Todo el terminado será uniforme en cuanto a color y lustre.

Todo trabajo galvanizado se pintará con una mano de "galvanized metal primer" antes de aplicar el acabado de pintura.

Las tuberías eléctricas al descubierto, cajas de conexión, tuberías galvanizadas y de cobre para plomería serán pintadas de manera que hagan juego con las superficies adyacentes a menos que el Inspector indique lo contrario. Las pinturas que se usen para este trabajo serán adecuadas a dichos propósitos.

#### **9.10 MISCELÁNEO**

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Arquitecto o Inspector, muestras de todos y cada uno de los tipos determinados y color, hechas sobre las mismas superficies a pintar, y una vez aprobadas se entregarán al Inspector muestras de 8" x 10" pintadas sobre madera cuando el terminado sea para madera y sobre "Celotex" cuando el terminado sea sobre repello.

A ninguna superficie se le dará la siguiente mano de pintura, hasta que el Inspector le haya dado su aprobación a la anterior. Para facilitar esto, cada mano será de un color ligeramente distinto a las demás, siendo la última mano del color final escogido para la superficie en cuestión.

Los colores finales deberán quedar iguales a los colores de las muestras entregadas al Inspector.

#### **9.11 LIMPIEZA**

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en las Generalidades, el Contratista, al terminar su trabajo, removerá toda la pintura que haya derramado o salpicado sobre superficies, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, ferretería, etc. y lo hará sin raspar, rayar o en ninguna forma desfigurarla.

#### **9.12 GARANTÍA**

El Contratista de pintura dará por escrito, al Contratista general, un documento garantizando que todo trabajo hecho bajo esta sección estará libre de defectos debido a materiales y mano de obra durante un periodo de un año.

El Contratista de pintura se comprometerá a corregir, a su propio costo, todo trabajo defectuoso que aparezca durante este tiempo, pero no será responsable si es comprobado que los defectos son causados por el trabajo de otros contratistas.

#### **9.13 TRATAMIENTOS ESPECIALES**

Los materiales especiales serán aplicados en las áreas que se indican en los planos de acuerdo con el cuadro de relación y descripción de acabados.

Si la superficie a pintarse presenta alta alcalinidad, humedad o el repello es demasiado fino, aplique Glid-Guard Alkali Resistant Masonry Primer Y-5212 o similar tanto en superficie interior como exterior.

Se aplicará según las recomendaciones del fabricante, aprobadas por el Inspector.

Las paredes al recibir este tratamiento tendrán un acabado de llana de acero para poder obtener el acabado que se requiere.

## 9.14 REVESTIMIENTO DE EPÓXICO

### 9.14.1 GENERAL

El revestimiento será aplicado estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y por personal especializado.

La mano de obra se realizará de acuerdo con las normas establecidas y aceptadas en la buena práctica de la construcción.

Se pondrá especial atención a los detalles de los bordes y a la limpieza de las áreas adyacentes.

### 9.14.2 MATERIALES

Revestimiento del material epóxico aplicado según el procedimiento y con los componentes utilizados por la Compañía fabricante, como la Pintura epóxicas PIK-311 fabricada por la Compañía Protecto o similar.

### 9.14.3 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Todas las superficies deben estar bien limpias, utilizando para ello la técnica de limpieza correcta, para lograr los mejores resultados en dureza, flexibilidad y duración.

El siguiente procedimiento se aplicará para la preparación de las bases de todas las clases antes de colocar revestimientos, pastas o morteros de los productos epóxicos.

Todas las superficies de concreto que se cubrirán con capas epóxicas, se aplicarán en las superficies de concreto recién repelladas. El ácido a su vez le dará al concreto una superficie más adecuada para la adherencia.

### 9.14.4 PROCEDIMIENTO

El procedimiento correcto para el lavado con ácido, es preparar una solución de ácido muriático de 5 partes de agua. La solución se aplicará con brocha, en las paredes. Después de la saturación, la pared se cepilla con escoba durante por 10 a 15 minutos. Luego se limpia todo con agua por manguera y se vuelve a limpiar con una solución de amoníaco (1/2 litro de amoníaco para un balde de agua). Después de cinco minutos, la pared se limpiará nuevamente con cepillo y manguera. Es importante que se permita a la superficie del concreto secar completamente, por lo menos un día hasta la aplicación del epóxico. Antes de tratar el concreto nuevo en la forma arriba descrita, éste deberá tener por lo menos 7 días de curado y un tiempo de secado de 21 días o más.

Todas las grietas de espesor mínimo y las imperfecciones de la superficie se taparán con relleno epóxico, antes de colocar el material epóxico. La grieta debe ser completamente rellena, usando un cuchillo o llana para la aplicación.

Después que la superficie ha sido bien preparada, proteja todas las superficies en las que no se va a poner revestimiento epóxico con cinta de máscara. Se recomienda 3M 710 cinta de máscara, o su equivalente. Deben protegerse todas las superficies pintadas.

Si hay alguna duda acerca de la debida preparación de la superficie, debe hacerse un pequeño parche de prueba para asegurar una buena adherencia.

**9.14.5 SELECCIÓN DE COLOR**

Toda selección de color será hecha y aprobada por el Inspector, antes de proceder a la colocación.

**9.14.6 PROTECCIÓN**

El Constructor será responsable de la protección de la superficie una vez terminada.

**9.14.7 Precauciones**

Las resinas epóxicas se consideran en cierto grado tóxicas para algunas personas, causando algunas veces inflamaciones de la piel. Por lo tanto, se recomienda trabajar con guantes de goma. También debe evitarse que el epóxico llegue a la cara o a los ojos por lo que se recomienda el uso de anteojos protectores.

Algunos endurecedores son tóxicos, por lo tanto, se recomienda el mismo cuidado y además se procurará una ventilación apropiada en las obras puesto que la evaporación puede ser también tóxica.

## SECCION 10

### IMPERMEABILIZACIÓN

#### 10.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda mano de obra, equipo, material, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la instalación completa de todo el trabajo de impermeabilización, como se indica en los planos y de acuerdo con estas especificaciones

#### 10.2 Curación

Una vez terminada la aplicación del material, debe mojarse tres veces durante el día (mañana, mediodía y tardes).

Sin esta humedad, el material no adquirirá su fuerza máxima.

#### 10.3 Contraindicaciones

No debe aplicarse en superficie tratadas anteriormente con cal, pintura de aceite, etc., a menos que estas capas hayan sido removidas completamente. No debe aplicarse a repellos de yeso, repellos acabados con llana de acero ó paneles de asbesto-cemento.

#### 10.4 Áreas a impermeabilizarse

Losas de mantenimiento, losas de puertas cocheras, aleros de ventanas.

La pintura impermeabilizante es un producto plástico líquido de un solo componente, que al secar forma una capa impermeabilizadora elástica sin uniones y que no se vea afectada por el tiempo o fuertes contaminaciones **ambientales**.

#### SUPERFICIE:

La superficie puede estar húmeda. Se quita el musgo y después se trata la superficie con un fungicida.

Las superficies muy oxidadas necesitan limpieza a fondo. Se deberá pintar una de minio rojo.

Las rajaduras y los huecos pueden rellenarse con una mezcla de una parte de la pintura impermeabilizante puede ser una brocha, con escobillón suave de cerda larga rodillo.

Siempre, sin excepción, se utilizará la pintura impermeabilizante tal como viene de fábrica, sin diluir.

Al pintar la primera mano, se esperará un mínimo de 48 horas después de secada la pintura., para poder aplicar la segunda mano. Para la segunda mano se pondrá la capa cruzada con relación a la capa anterior de pintura.

#### **Impermeabilizante para recubrimiento de láminas de acero esmaltado corrugado**

Se utilizará un producto asfáltico con pigmentos de aluminio y aditivos altamente efectivos. Este impermeabilizante debe producir una superficie alumínica para ahorrar energía, proteger, preservar las superficies existentes y nuevas del techo.

## SECCION 11

### MISCELÁNEOS DE METAL

#### 11.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, material, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la fabricación e instalación completa de todo el trabajo misceláneo de metales, incluyendo otros componentes menores de acero estructural, según se requiere en los planos y estas especificaciones.

#### 11.2 GENERALIDADES

Todo el trabajo será igual al que se realiza en los mejores talleres menores.

Los trabajos se efectuarán como se indica en los planos y cuando no se hagan detalles en los planos, se diseñarán de acuerdo al Manual de Construcciones de Acero de la A.I.S.C. suministrando planos de taller para la aprobación del Inspector.

Todas las superficies del trabajo de acero o hierro, expuestas o incorporadas a las paredes exteriores, serán galvanizadas; otras superficies llevarán manos de pintura anticorrosiva.

Las superficies expuestas tendrán un acabado suave con líneas bien definidas.

Donde sea necesario se proveerá aislamiento adecuado, aprobado por el Inspector, para prevenir la corrosión entre metales desiguales.

Los pasos de seguridad se empotrarán en los escalones de hormigón antes de que éste haya fraguado, para garantizar un buen acabado monolítico que los afiance firmemente.

El trabajo de fabricación será ejecutado con nitidez, a escuadra, a plomo, bien alineado, ajustado con exactitud con juntas e intersecciones bien cerradas.

Las soldaduras que sean vistas serán continuas y perfectamente lijadas. Estas serán ancladas firmemente a la estructura.

Todo el material de hierro se limpiará totalmente de toda suciedad, grasa óxido en el taller y se le aplicará una mano de pintura contra óxido tal como Rustmaster Y-585 de la Glidden.

No se aceptará ningún elemento que llegue a la obra sin una capa contra óxido, a no ser que se trate de acero galvanizado o de un material inoxidable.

El inspector tendrá derecho de exigir la pintura aún de elementos galvanizados cuando éstos tengan que pintarse parcialmente por razón de que el acabado galvanizado se haya afectado por soldaduras.

Se entiende que los dibujos contenidos en los planos son los indicados y especificados por el Inspector y corresponderá al Contratista consultar, previo el inicio de los trabajos todos los pormenores que expliquen detalladamente la forma en que se propone ejecutar el trabajo, los calibres que piensan usar, los materiales que serán usados, etc., suplementado esta información con dibujos de taller y dibujos de fabricación según sea necesario. Todo esto ha de quedar aprobado antes del inicio de los trabajos.

### 11.3 MATERIALES

El acero estructural (perfiles, barras, planchas, tuercas y arandelas), deben conformarse a las especificaciones ASTM A-7, el acero galvanizado con la norma ASTM A-93 y el acero inoxidable será del tipo 18-8 (ASTM 304), calibre 18 (acabado satinado) a menos que se especifique en los planos.

Los materiales misceláneos serán de forma standard acero o hierro en secciones de grado comercial. El hierro fundido debe ser hierro gris, blando y resistente.

### 11.4 ACABADO DE ACERO

Todos los elementos de acero que no tengan acabado integral vendrán del taller con una capa de pintura especial contra óxido, tal como Rustmaster ya aplicada. El material será perfectamente limpio y libre de óxido previa a la aplicación de la mano contra óxido. En caso de materiales que queden a la vista de pintura según se especifique en el capítulo correspondiente.

No se requiere pintura contra óxido en materiales galvanizados, salvo donde éstos hayan sido soldados. Estas zonas recibirán pintura contra óxido después de la limpieza cuidadosa del área afectada. Donde los detalles o especificaciones señalen que a pesar de que una determinada pieza galvanizada quedará a la vista y recibirá un terminado pintado, la superficie será tratada con una mano de un producto especial que facilite y asegure la adherencia de la pintura contra óxido, Rustmaster o igual, a manera de base. Luego será terminada según se señala en la sección sobre "Pintura".

No se requiere pintar contra óxido elementos tales como anclajes, pernos, etc., en las partes que han de quedar incrustadas en concreto. Elementos incrustados en mampostería corriente, expuestos al aire en los espacios internos de la construcción y elementos expuestos de pernos, anclajes, barras, etc., recibirán tratamiento contra óxido como en general para todo el trabajo de acero.

### 11.5 ANCLAJES Y ADITAMENTOS

El Contratista suministrará e instalará todos los pernos, barras de apoyo, ángulos de refuerzo, anclajes y demás aditamentos que sean necesarios para lograr una construcción rígida y firmemente anclada.

Salvo autorización expresa del Inspector, todos estos elementos quedarán ocultos una vez terminada la instalación. Donde esto no sea posible, el caso será previamente consultado con el Inspector, quien determinará el tipo de elemento a usarse.

Tornillos y otros aditamentos relacionados con trabajos, de acero inoxidable serán de acero galvanizado si han de quedar ocultos.

Aditamentos relacionados con trabajos de acero galvanizado serán también galvanizados.

### 11.6 SOBRE DE ACERO GALVANIZADO

#### 11.6.1 GENERALIDADES

Los sobres en los muebles de cocina y cuarto de aseo serán de acero inoxidable, tal como se indica en los planos. El sobre se extenderá a su vez hasta revestir la parte posterior de la paredilla del mostrador entre el nivel del fregador y el nivel del sobre superior, así como el costado, contra la pared. El acero inoxidable formará un pequeño resalte a lo largo del borde libre del mostrador a fin de evitar que las aguas se derramen al piso.

La unión entre fregador y sobre, salvo que en el campo se acuerde otra cosa con el Inspector, será de soldadura continua.

### 11.6.2 Métodos de Fabricación de los sobres de los Muebles de Baños y Cocina

Los sobres de los muebles se fabricarán de acuerdo a lo siguiente:

- a. Corte de la lámina de acero inoxidable, al tamaño necesario realizándose los dobleces requeridos y especificados en los planos. Los dobleces deben ejecutarse cuidadosamente obteniendo dobleces limpios.
- b. Las soldaduras autógenas serán continuas y debidamente lijadas hasta desaparecer de la vista.
- c. Invierta el sobre de acero inoxidable de tal forma que la superficie interior queda expuesta.
- d. Coloque la lámina de acero sobre una superficie lisa, plana y rígida.
- e. Aplique una capa de material bituminoso sobre la lámina de acero inoxidable.
- f. El acero de refuerzo se colocará a una altura de 1.5 cm., sobre la lámina de acero inoxidable. El refuerzo consistirá en acero de refuerzo consistirá en acero de refuerzo de 1/4" pulgada de diámetro espaciado a 10 cm., de centro a centro y en ambas direcciones.
- g. Instale las reglas necesarias para la fabricación del sobre de concreto. El espesor del sobre de concreto será de 3 cm., de espesor.
- h. Vacíe la mezcla de concreto. Esta estará compuesta de gravilla.
- i. Procure que el concreto tenga un período de curado mínimo de 7 días.
- j. Evite que los elementos prefabricados sean golpeados o maltratados.

### 11.7 PUERTAS DE REJAS

Se construirán las puertas de rejillas de conformidad con los detalles de barras, platinas y tubulares de acero según se indica, cuidando de que la puerta quede rígida, firme con todos los elementos perfectamente a plomo, uniformemente espaciados y paralelos entre sí. Se usará toda la ferretería indicada en los planos y toda aquella que sea necesaria para el perfecto funcionamiento de las puertas. En el canto de la hoja fija se instalarán sendos picaportes a tierra, contruidos e instalados de tal manera que cuando las dos puertas estén cerradas e picaporte no pueda ser levantado.

### 11.8 REJILLAS DE TRAGANTES Y TAPAS DE CANALES

El contrato incluye la construcción y el suministro de las rejillas para tragantes y cámaras de inspección, las cuales se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del plano, de barras de acero soldadas a un marco de acero. Las rejillas descansarán, sobre un marco fijo de ángulo de acero debidamente anclado al concreto mediante patas de acero. Donde así se indiquen los canales de concreto, estarán cubiertas por planchas sueltas de acero deformado de 1/4" de espesor.

### 11.9 PROTECCIÓN DE TODAS LAS ESQUINAS

Todas las esquinas serán protegidas con un ángulo de acero inoxidable de calibre 16.

Ver detalle en los planos.

**SECCION 12****CIELO RASO Y TRATAMIENTOS ACÚSTICOS****12.1 TRABAJO REQUERIDO**

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para la instalación completa de todo el trabajo de cielo raso suspendido de cartón acústico y cielo raso suspendido de lámina de Gypsum Board de 1/2" según lo indican los planos y lo requieren estas especificaciones.

**12.2 CIELORASO SUSPENDIDO**

Se usarán parrillas según instrucciones del fabricante y según planos de taller aprobados por el Inspector.

Todas las parrillas formarán rectángulos o cuadrados según planos.

Los cielos rasos serán colgados de la estructura mediante alambres galvanizados, entorchados colocados a 4' pies de cada dirección. El calibre de estos alambres será, dependiendo de su longitud, No.12 hasta 8' pies de largo, No.10 hasta 14' pies de largo y No.8 donde el alambre tenga una longitud mayor de 14' pies.

Los alambres se asegurarán firmemente a la estructura con sendos ganchos hechos de varillas de acero de 1/4" empotrados en la losa y colocados en la formaleta antes de vaciar concreto u otro medio aprobado por el Inspector.

**12.3 COLOCACIÓN**

Las parrillas en forma indicada en los planos de cielo raso y teniendo especial cuidado de que los niveles y alineamiento sean continuos, independientemente las paredes divisorias, ya que éstas pueden removerse en cualquier momento, caso en el cual el cielo raso se empaten sin dificultad, sin quiebres y sin interrupción del patrón de colocación. Antes de la colocación de las parrillas, el Contratista coordinará cuidadosamente su disposición con las lámparas con los conductores y difusores de los aires acondicionados. Los conductos estarán colocados antes de instalar la parrilla. Todos los cuadros que llevarán lámparas deberán tener colgantes en sus cuatro esquinas.

En todos los lugares donde irán lámparas, utilizará un colgante en cada una de las cuatro esquinas, a fin de permitir la libre contracción y dilatación de la moldura.

En la instalación de los cielos rasos el Contratista usará todas las precauciones necesarias para obtener una instalación absolutamente horizontal y perfectamente alineadas, con todas las uniones a 90 grados.

**12.4 PLANCHAS DE CIELORASO**

Las planchas serán de fibra mineral, con acabado fisurado o metal face de 2'X 2'X 5/8' de espesor, los tamaños y diseños que indiquen en los planos y cuadro de acabados. Llevarán grapas de fijación y será de la marca "Conwed" o similar. Los listones principales serán espaciados a 0.60 centímetros centro a centro.

**12.5 CIELO RASO DE GYPSUM BOARD**

a. Los materiales a usarse en este sistema de cielo raso serán los siguientes:

1. Canales de Acero Galvanizado de 2 1/2"

Tipo Track para la estructura principal y los soportes verticales atornillados a la estructura del techo

2. Planchas de Gypsum Board de 4' x 8' x 1/2" esp.
  3. Tornillos de 7/16" para las piezas del metal y de 1 1/4" para las láminas
  4. Tape de papel para juntas
  5. Pasta para cubrir del tipo Gold Bond
  6. Acabado final con surface Bond y preparado con agua.
- b. Aplicación de los materiales

En todas las juntas se aplicará el tape de 2", la pasta Gold Bond será aplicada en dos manos para cubrir toda el área esperando 24 horas entre una mano y otra.

Se procederá a lijar el área hasta eliminar totalmente toda irregularidad y se le aplicará una mano de sellador final para pared tipo surfastil, surface Bond o similar.

## 12.6 CIELO RASO DE PLYCEM

El cielo raso de plycem será de 2' x 4' de 0.07 mm de espesor, suspendido, consta de una estructura metálica (aluminio) que sirve de apoyo a las láminas. Las láminas deben fijarse a la estructura metálica por medio de pasadores, clip o aleta de seguridad.

**SECCION 13**  
**TRABAJOS DE ALUMINIOS Y VIDRIOS**

**13.1 TRABAJO REQUERIDO**

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios para instalación completa de todas las ventanas, puertas de aluminio, todos los vidrios en las ventanas y puertas indicadas en los planos y de acuerdo con estas especificaciones.

**13.2 MATERIALES****13.2.1 Se usarán las siguientes clases de vidrio y cristal**

- a. Ventanas de Celosía: todas las ventanas indicadas en los planos serán de persianas movibles con marco y ferretería de aluminio tal como es fabricado por la Miami Window Corp. o similar. Los vidrios de las paletas serán de 7/32 pulg. de espesor y serán transparentes u opacos, blancos según se indique en el cuadro de ventanas. El canto de las paletas será canto de lápiz (liso y redondeado). Llevarán tiradores vinílicos en todas sus partes procurando un sello completo.
- b. Ventanas de Toldeta: serán tal como las fabricadas por Vent. Vue, S.A. o similar, recubiertas en sus cuatro cantos de molduras de aluminio. Las ventanas de tolda serán del tipo de uso pesado con operador, conectado a la barra activador. Llevarán tiradores vinílicos en todas sus partes procurando un sello completo. Los vidrios serán alambrados, opacos de 1/4" pulg. de espesor.
- c. Ventanas fijas: Vidrio de 1/4" pulg. de espesor, según indicación del plano, transparente incoloro.
- d. Vidrios en puertas mirillas: vidrio transparente de 1/4" pulg. de espesor.
- e. Espejos fijos: Salvo indicación contraria serán siempre de cristal pulido de 1/4" pulg. de espesor, con una cara plateada con dos manos o aplicaciones, con una aplicación pesada de cobre electrólito y terminada con una capa base de pinturas especiales para fondo de espejos. El cristal será templado, de 1/4" pulg. de espesor.
- f. Masilla: será de un tipo apropiado a la instalación, al clima tropical, siguiendo las recomendaciones del fabricante del cristal, del fabricante del elemento en que se instalará éste, siguiendo las más estrictas normas de la mejor práctica del oficio.
- g. Todos los vidrios y cristales cuyos cantos estén a la vista tendrán cantos pulidos.
- h. Todos los vidrios y cristales llegarán a la obra y se instalarán con las etiquetas de fábrica puestas.

**13.2.2 Ventanas**

Las ventanas tendrán marco completo de aluminio de acuerdo a los planos, previa verificación de las mismas en la construcción.

Los materiales estarán libres de defectos que afecten sus resistencia, durabilidad o apariencia y serán de la mejor clase para los fines especificados. Todo el material será nuevo.

Todo el perímetro de la ventana será impermeabilizado con un sello vinílico. Se proveerá un aislante vinílico donde quiera que las superficies de aluminio tengan contacto con otras superficies metálicas.

Las superficies de aluminio serán anonizadas.

#### **13.2.2.1 Anclajes**

Se suministrarán y colocarán los anclajes, platinas, varillas, barras, pernos, tuercas, tornillos, que se requieran para completar el trabajo debidamente instalado. Cada ventana tendrá por lo menos dos piezas de anclaje en cada miembro del marco.

#### **13.2.2.2 Planos de Taller**

Los contratistas suministrarán para la aprobación del Inspector, planos de taller de las ventanas propuestas.

#### **13.2.3 Puertas y Marcos**

Las secciones de aluminio serán de Aleación 6063-T5, templadas, extraídas y ceñidas a los detalles indicados en los planos que someterá el Contratista para la aprobación del Inspector.

##### **13.2.3.1 Acabado**

Las superficies expuestas de aluminio tendrán un tratamiento anódico de conformidad con las especificaciones de "Alumilite" de Alcoa. Se someterán muestras para la aprobación del Inspector antes de iniciar los trabajos.

##### **13.2.3.2 Artesanía del Trabajo**

Las uniones de puertas y marcos serán fabricadas, ajustadas y reforzadas en forma tal que se identifiquen como "Junta de Pelo" (Hairline Joint).

Las molduras para fijar los vidrios serán del tipo de presión (Snap-on type) eliminando tornillos expuestos y provistas de cordón vinílico (Weatherstrip).

##### **13.2.3.3 Ferretería**

Toda la ferretería de las puertas será provistas por el fabricante de las puertas a saber:

- a. Pivotes superior e inferior: ya sea para puertas de una sola o doble acción, según indicación en los planos por el Inspector.
- b. Todas las puertas llevarán umbrales de aluminio de 4" pulgs. de ancho.
- c. El pivote de las puertas irá embutido en el cabezal del marco de la puerta o en el piso y será del tipo invisible (Concealed Door Closer) del tipo BEACH O JACKSON O RICKSON o similar, aprobado por el Inspector.
- d. Empujadores y haladores (Push-Pull Hardware).
- e. Cerrajería: de doble cilindro

##### **13.2.3.4 Planos de taller**

Antes de ejecutar los planos se someterán a la aprobación del Inspector, planos de taller mostrando en detalle los materiales a usarse y su ubicación.

**13.2.4 Accesorios****13.2.4.1 Refuerzos, tornillos, pernos, etc.**

- a. Serán de acero inoxidable o de otro material resistente a la corrosión, pero de ningún modo de acero.
- b. Tornillos que queden a la vista, tendrán el mismo acabado como del aluminio y salvo indicaciones específicas serán de cabeza plana, avellanados.
- c. Sellos contra la intemperie: se suministrarán indistintamente que estén indicados o no, siempre que se trate de una puerta exterior, y en puertas interiores cuando así se especifica.
- d. Umbrales: serán de aluminio anodizado color natural. Se suministrarán, automáticamente siempre que exista un cambio de material de piso en la línea de la puerta, se trate de puerta exterior y en cualquier otro lugar en que así lo indiquen los detalles o especificaciones.
- e. Molduras: serán del mismo material y acabado como el resto del trabajo de aluminio.
- f. Refuerzos internos: se suministrarán e instalarán en todas las uniones y donde quiera que lo aconseje la buena práctica o lo recomiende el fabricante, del tipo y las características necesarias para lograr uniones fuertes, rígidas y secciones resistentes a la deformación. Todos los refuerzos serán ocultos.
- g. Anclajes: serán ocultos, del tipo apropiado a cada caso, instalado de tal manera que el elemento quede firmemente anclado. Para fijar los anclajes a mampostería se usarán tacos de plomo, tiras de anclajes, pernos de expansión y cualquier otro aditamento que aconseje la buena práctica, indiquen los detalles o señale el Inspector.
- h. Molduras para recibir cristal: serán del tipo correspondiente a la sección especificada y llevarán sellos de neopreno o caucho elástico salvo donde los detalles indiquen que el vidrio será cogido con masilla en cuyo caso tan solo se usarán pequeños anclajes para fijar el cristal hasta tanto sea colocada la masilla.
- i. Tacos para cristal: serán de plomo, dos por cada paño, cerca de los extremos inferiores izquierdo y derecho.

**13.3 CONSTRUCCIÓN DE TRABAJOS DE ALUMINIO Y VIDRIO****13.3.1 Generales**

Todos los perfiles se ajustarán a los detalles del plano. Se entiende que estos detalles son esquemáticos y que en todo caso se usarán todas las molduras y aditamentos necesarios para ejecutar un trabajo de primera.

Donde se indiquen números de catálogos, se entiende que éstos pueden reemplazarse por molduras y piezas de otro fabricante, siempre que se obtenga autorización previa del Inspector.

En la construcción de los diversos elementos fijos y móviles y sobre todo en las puertas se usarán, todos los refuerzos internos que sean necesarios, a fin de obtener un trabajo firme, rígido y capaz de resistir el uso a que estará expuesto.

**13.3.2 Muestras y consultas previas**

Antes de proceder con la ejecución del trabajo, se someterá a la aprobación del Inspector muestra de cada una de las piezas que se pretenden usar, piezas mostrando el acabado propuesto y toda la información necesaria para que el

Inspector pueda juzgar de antemano los métodos de construcción y fijación que el Contratista se propone utilizar. Para estos efectos se recurrirá a la construcción de pequeñas secciones, modelos de uniones y dibujos de taller. Previa la colocación de toda orden y previo el inicio del trabajo de cortar e instalar cristales, el Contratista someterá a la aprobación del Arquitecto y/o del Inspector una muestra y la correspondiente literatura de cada uno del tipo de vidrio y cristal que se propone utilizar en el trabajo y no procederá con la colocación de la orden o el proceso físico de cortar e instalar cristal sin que medie la aprobación del Arquitecto o del Inspector.

### **13.3.3 Modificaciones a Opción del Contratista**

El Contratista podrá solicitar permiso y el Inspector podrá otorgarlo, para cambiar detalles de construcción siempre que tales modificaciones cuando a su juicio los dibujos y especificaciones no resultarán para realizar un trabajo de primera calidad.

### **13.3.4 Fijación**

Se usarán tantos anclajes, pernos y demás aditamentos como sea necesario para obtener una instalación firme.

### **13.3.5 Uniones**

Todas las uniones de piezas deberán quedar totalmente cerradas y perfectamente ajustadas. Serán a tope o a 45o. grados según lo señalen los detalles o lo aconseje la buena práctica. En ningún caso se permitirá que se vea el extremo vacío de algún elemento hueco. Para evitarlo se ubicará el trabajo dentro de la mampostería o donde esto no sea posible, se usarán tapas, taponés, molduras u otros elementos de aluminio anodizado que tapen los extremos de piezas extraídas.

### **13.3.6 Tornillos a la vista**

Se evitarán en lo posible. Cuando se tenga que recurrir a tornillos a la vista, esto se hará mediante consulta previa al Inspector; quedarán uniformemente espaciados, avellanados y de acabado igual al resto del trabajo.

### **13.3.7 Sello contra la intemperie o el agua**

En trabajos exteriores se usarán todos los aditamentos necesarios para lograr un trabajo permanentemente impermeable.

La pieza base o zócalo se colocará en cama llena de masilla especial de un tipo aprobado por el Inspector.

Se usarán tiras de sello, de felpa, neopreno u otro elemento semejante, según sea el caso, para sellar puertas al exterior. Igualmente se usarán los sellos necesarios y convenientes para el sello de puertas de regaderas y elementos semejantes expuestos al agua.

Perforaciones: En elementos expuestos al agua se introducirán pequeñas perforaciones y en los elementos verticales, de zócalo o de correderas horizontales inferiores, de tal forma que cualquier agua que pueda filtrar hacia el interior de las secciones y molduras podrán desaguar hacia el exterior. La ejecución precisa será nítida, cuidadosa y de mutuo acuerdo con el Inspector.

### **13.3.8 Precaución contra corrosión**

Se evitará todo contacto entre aluminio y acero y entre aluminio y mezcla fresca. Donde un elemento de aluminio toca o es fijado a un elemento de acero se insertará entre ambos metales una capa de polietileno, de felpa alquitranada u otro material semejante que sea apropiado al caso y encuentre la aprobación del Inspector.

## 13.4 INSTALACIÓN

### 13.4.1 Vidrios y Cristales

Antes de proceder con la instalación se verificará que las superficies, ranuras y molduras estén perfectamente limpias y libres de todo desperfecto, tornillos salientes, suciedad, deformación u otro defecto que pueda afectar la bondad de la instalación o romper el cristal.

Según el método de instalación, se usará masilla especial, sellador especial o molduras de neopreno, siguiendo estrictamente las recomendaciones de los respectivos fabricantes.

En el caso de molduras de neopreno o caucho sintético se cuidará de que ese material cierre completamente en todas las esquinas, las cuales se formará a 45º. grados, salvo que los detalles o las recomendaciones del fabricante señalen otra cosa. En el caso de masilla u otros compuestos, se procederá a la limpieza del cristal tan pronto esté instalado, utilizando al efecto tan sólo solventes o agentes limpiadores recomendados por los respectivos fabricantes.

Los cristales llegarán a la obra debidamente protegidos y en cantidades suficientes como para compensar una cantidad usual de roturas. El material será almacenado, hasta su incorporación en la obra de tal forma que quede adecuadamente protegido contra roturas, golpes, efectos de intemperie, etc.

### 13.4.2 Ventanas

Todas las ventanas serán instaladas y fijadas nítidamente de acuerdo con la mejor práctica de este tipo de trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación o mala instalación y observando las medidas del plano.

Durante la instalación no se deberán manchar las ventanas con mortero.

El Contratista proveerá el método de proteger las ventanas durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada.

El Contratista repondrá a criterio del Inspector, cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiere sido dañado en la obra.

Las ventanas, se instalarán a plomo siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.

Todo el trabajo, se entregará en perfecto estado de limpieza incluyendo vidrios, operadores, marcos, piezas y demás accesorios.

### 13.4.3 Marcos y Puertas

Donde las secciones de aluminio sean instaladas en contacto directo con acero, concreto, mortero o cualquier otro material que no sea aluminio, la superficie de contacto total, deberá pintarse con una capa de pintura bituminosa, de marca reconocida y aprobada por el Inspector.

Todos los materiales serán instalados por personal idóneo y competente de conformidad con las recomendaciones del fabricante y se conformarán a la más alta calidad de trabajo de esta industria.

Todos los materiales serán fijados en su propia ubicación a escuadra, a nivel y a plomo. Todas las juntas entre aluminio y madera o sillería serán enmasilladas con masilla no endurecible (caulking compound) de marca reconocida como TREMCO Caulking Compound, para asegurar excelentes condiciones de sellado y evitar infiltración de agua.

Se usarán todos los anclajes, refuerzos y aditamentos necesarios para lograr una instalación firme y todos los que sean requeridos para el adecuado

funcionamiento de elementos movibles tales como puertas embisagradas, puertas corredizas, etc., indistintamente que la totalidad de tales aditamentos, accesorios y herrajes no estén detallados en los planos o especificaciones.

En elementos exteriores o expuestos al agua o a la intemperie se tomarán las precauciones necesarias para que la instalación quede permanentemente impermeable.

Contra la mampostería se obtendrá un cierre hermético, que no deje pasar luz ni agua. Donde sea necesario y aunque no esté específicamente requerido por los detalles o las especificaciones, se usará un ángulo u otra moldura adecuada de aluminio del mismo acabado que el resto del trabajo a fin de cerrar cualquier abertura y lograr un ajuste perfecto.

Se dejará la holgura que recomiende el fabricante del vidrio para cada tipo de vidrio y cada tipo de instalación, de tal forma que éste no se raje por cambios de temperatura o deformación del marco o apoyo.

Después de instalados la erección el Contratista será responsable por la protección del aluminio durante el proceso de construcción hasta la terminación de la Obra.

### **13.5 LIMPIEZA, PROTECCIÓN Y ENTREGA FINAL**

#### **13.5.1 Vidrios y cristal**

Elementos de vidrio o cristal, una vez instalados, serán debidamente protegidos durante el resto del proceso de construcción y hasta la entrega de la obra a fin de evitar que se produzca la rotura del vidrio, o su superficie sea rayada.

Previa la entrega de la obra los cristales serán limpiados y libres de toda suciedad o película de grasa, hasta quedar perfectamente. Los elementos de vidrio y cristal serán examinados por el Inspector quien exigirá el reemplazo de todos aquellos que estén rajados o rayados.

#### **13.5.2 Ventanas, puertas y marcos**

A medida que se efectúe la instalación, se limpiará cuidadosamente el trabajo de modo que quede libre de toda suciedad, pasta, cemento, adhesivo, alquitrán, etc. Si se ha de repellar después de instalado el aluminio, éste se protegerá con grasa, cinta adhesiva, forro de papel u otro método a fin de evitar que la mezcla fresca pueda ensuciar o dañar el acabado de aluminio.

Terminada la instalación se repasará cuidadosamente y se aplicará masilla en todas las uniones contra mampostería que así lo requieran, para efecto de impermeabilización o de un mejor acabado, salvo en los casos en que ajustes a lo arriba especificado se usarán molduras de aluminio.

Terminada la instalación todo el trabajo de aluminio será protegido, forrándolo o por otro método adecuado que evite que el trabajo ya terminado se ensucie, se raye o sufra algún otro desperfecto durante el resto del proceso de la obra y hasta su entrega final.

Previa la entrega final se removerá todo recubrimiento y elemento protector, se limpiará cuidadosamente todo el aluminio, eliminando y reemplazando todo elemento que ya ha sido rayado, manchado, deformado o golpeado.

En la limpieza no se usará más que agua y un detergente suave que no sea abrasivo.

### 13.5.2.1 Misceláneos

El Contratista proveerá en los lugares pertinentes: el andamiaje, elevación de materiales, salidas eléctricas a nivel de pisos y todas las facilidades requeridas para la completa terminación de los trabajos involucrados en esta sección de las especificaciones.

**SECCION 14****SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

La tubería principal de servicio desde la tubería pública madre al sistema del edificio, incluyendo toda excavación, repavimentación, válvula de acera, tubería, zanjeado y relleno.

**14. Artefactos sanitarios****14.1 Instalación**

- a. Los inodoros y otros artefactos sanitarios que deban colocarse en el piso, se fijarán con pernos o tornillos y por ningún motivo serán empotrados.

Los artefactos sanitarios de pared, se fijarán por medio de soportes metálicos especiales. De tal forma que no se transmita esfuerzo alguno a las tuberías.

- b. En los artefactos sanitarios provistos de rebose:
- b.1 El tubo de rebose debe ser suficiente para descargar el gasto máximo del artefacto.
- b.2 El dispositivo de rebose no debe estancar el agua en el tubo.
- b.3 El tubo de rebose debe descargar entre orificio de descarga y el sifón, excepto en los inodoros, en cuyo caso, descargará en el aparato.

**14.2 Especificaciones de Artefactos Sanitarios**

Cuando se indiquen en los planos algunos de los siguientes artefactos estos deberán cumplir con estas especificaciones:

**a. Fregadores:**

De acero inoxidable integral de un solo compartimiento de (15" x 15") de dos compartimientos (22" x 22") calibre 18 sin empates ni soldadura, con llave de ángulo y frío doble, cromado de la PRICE PFISTER o similar en la calidad de precio.

**b. Tinajas:**

Dobles de hormigón integral reforzado pulidas a llana dobles ó sencillas llevarán trampa tambor de P.V.C., llaves de ángulos y grifo con llave para Manguera PRICE PFISTER.

**c. Llaves de Gas:**

Serán dobles similares a las de la TIS BRASS AND BRONCE WORK; INC., distribuidas por TECNOMEDIC; S.A., BL – 4000 –2 para las bases y BL – 4000-1 para las llaves.

**d. Inodoros:**

Taza alargada acoplada, color blanco, de losa vidriada para ser usado con ferretería, llave de ángulo y tubo de abasto, asiento cerrado. Los inodoros con el tanque separado llevarán una tapa de acero galvanizado calibre 26 e irán conectados a la taza mediante un balancín especial de acuerdo al detalle de los planos.

**e. Lavamanos:**

Tipo "A" de losa vidriada, color blanco de .45 x 53, grifo con llave ángulo y tubo de abasto.

**f. Urinales:**

Según detalle en los planos.

**g. Accesorios Sanitarios:**

Jabonera, papelera, etc., a menos que se indique otra cosa estos serán de cerámica.

**h. h.** Toda la ferretería a utilizarse será del tipo PRICE PFISTER o similar en precio y calidad.

**i. Lavamanos y fuentes de agua integral:**

Losa de hormigón armada integral según detalle en los planos con llave de paso y grifos retractables PRICE PFISTER o similar en precio y calidad.

**j. Ducha y llave de baño:**

Serán de ½" de marca PRICE PFISTER o similar en precio y calidad, de fabricación U.S.A.

**k. Fuentes de Agua Fría:**

Se suministrará e instalará fuente de agua fría, de 60 ciclos, 115 voltios, marca oasis o de cálida similar aprobada según las capacidades y modelos N° CP10.

## SECCION 15 PROTECCIÓN

### 15.1 Durante la construcción

Toda abertura de cualquier naturaleza en tubería sanitaria, ventilación, de desagüe o de alimentación de agua se cerrará por medio de un tapón de prueba, casquete de atornillar u otro accesorio apropiado. No se permitirá el uso de papel, madera, ladrillo, repello u otro sustituto. No se removerán los tapones o casquetes de las aberturas de las tuberías excepto en el momento en que se esté actualmente trabajando en la tubería.

### 15.2 Especial cuidado

Se tomará la precaución de cerrar toda trampa de artefacto de manera que no pueda entrarle ningún desperdicio de la construcción. Las aberturas en los drenajes de piso se proveerán de una cubierta protectora durante la construcción.

15.3 Tan pronto como se haya colocado los artefactos se cubrirán con una armazón de madera de forma tal que le prevenga su uso, mal uso, rotura o ensuciado, y todo metal acabado será untado de grasa o protegido de alguna manera.

15.4 Al terminar el trabajo e inmediatamente previo a las pruebas y aceptación, el Contratista removerá todas las cubiertas protectoras, limpiará muy bien todos los artefactos y demás equipo en conexión con su trabajo, pulirá todo trabajo brillante, y dejará su trabajo en general en condiciones nítidas, limpias, listo para su uso y operación.

### 15.5 CONEXIÓN DE ARTEFACTOS

#### 15.5.1 Inodoros con descarga al piso

Se conectarán a una brida para calafateo interior de hierro colado o de bronce amarillo, con tubo de cola al codo de 1/4 de hierro colado, o por medio de un codo de inodoro de tipo aprobado.

15.5.2 Todas las bridas para inodoros con descarga al piso deberán cumplir con la Especificación Federal WW-P-541b, tipo 127.

15.5.3 La conexión entre cualquier artefacto con descarga al piso y la brida se hará por medio de un collar de empaque de asbesto sección triangular.

### 15.6 TACOS Y SOPORTES

Todos los tacos, soportes especiales, etc., serán suministrados e instalados por el Contratista antes de que se comience el repellado u otro trabajo de terminación.

### 15.7 TUBERÍA SANITARIA, DE DESAGÜE Y DE DRENAJE

#### 15.7.1 MATERIALES

15.7.1.1 Toda tubería y accesorios bajo tierra sanitaria, de desagüe, de drenaje y de ventilación será PVC, designación DWV, escala 40, especificación ASTM D-1785

15.7.1.2 Excepto según se especifica aquí abajo, toda tubería y accesorios sobre tierra sanitaria, de desagüe, de drenaje o de ventilación será de cloruro de polivinilo (PVC), ASTM D 1784-60T.

15.7.1.3 Toda tubería y accesorios para desagüe corrosivo sobre y bajo tierra será de cloruro de polivinilo (PVC), ASTM D 2855.

## 15.7.2 INSTALACIÓN

- 15.7.2.1 Las tuberías horizontales sanitarias, de desagüe, de drenaje y de ventilación llevarán un declive de 1.5%, a menos que se indique de otra manera en los planos. Donde una tubería de ventilación de cualquier artefacto o hilera de artefactos ha de conectarse a una línea de ventilación que sirve otros artefactos, se extenderá la ventilación sobre el piso en el que se encuentran los artefactos unas 36", o según se indique en los planos, antes de conectarla a la otra línea de ventilación.
- 15.7.2.2 Se instalarán registros en las tuberías sanitarias, de desagüe y de drenaje, en donde se indique en los planos, y en la base de todos los bajantes verticales de tubería sanitaria o de desagüe, según se especifica más abajo. Los registros en los extremos de tuberías horizontales ocultas o enterradas debajo de pisos consistirán en un codo de 1/4 de larga curvatura, o dos codos de 1/8, y una extensión al piso con casquillo y tapón.
- 15.7.2.3 Todos los desvíos de ventilaciones serán según mostrados en los planos. Los desvíos horizontales de ventilación llevarán un declive de 1/4" por pie.

## 15.8 TUBERÍA DE AGUA DE SERVICIO DOMÉSTICO

### 15.8.1 Materiales

Toda tubería de agua fría y caliente circulante de uso doméstico dentro del edificio y oculta en paredes o cielos rasos será de cobre de acuerdo con la Especificación Federal WW-T-799b con accesorios de juntas para soldar de cobre forjado o de bronce forjado de acuerdo con ASA B-16-22. La tubería sobre tierra será Tipo L, estirada en duro. Las juntas se harán con soldadura de Especificación Federal QQ-S-571, composición Sn 50. La tubería bajo tierra será Tipo K, estirada en suave con juntas soldadas. La soldadura será de acuerdo con la Especificación Federal QQ-S-571, composición Sn 50.

### 15.8.2 Instalación

La tubería de cobre se cortará a escuadra y se removerá la rebaba. Tanto el interior como el exterior de la tubería se limpiará muy bien con lana de acero o cepillo de alambre antes de sudarla. Las juntas se harán con accesorios. No se permitirá ingletear o sacar boquetes con el propósito de hacer juntas o accesorios.

**SECCION 16**  
**ELECTRICIDAD**

**16.1 TRABAJO REQUERIDO**

El trabajo descrito en esta sección de las Especificaciones Técnicas; consiste en el suministro e instalación de equipo, mano de obra, materiales; también incluye todas las operaciones tales como cortes, canales, cinceladura, surcos y rellenos necesarios para la completa instalación del Sistema Eléctrico del trabajo en si, tal cual como se indica en los planos. Esto está sujeto a las condiciones generales del contrato.

**16.2 GENERAL**

La instalación debe ajustarse a los últimos reglamentos del NATIONAL ELECTRICAL CODE de los Estados Unidos y a los últimos acuerdos Municipales de Panamá. Los materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Underwriter's Laboratories, Inc., donde quiera que dichas normas hayan sido establecidas por esta agencia.

En vez de la aprobación del Underwriter's Laboratories, Inc. se considerará reportes certificados por un laboratorio y que sea reconocido como de igual competencia del Underwriter's Laboratories, Inc., para hacer dichos análisis indicando en dichos reportes que todos los requisitos exigidos por Underwriter's Laboratories, Inc. han sido cumplidos. Todo equipo defectuoso o que haya sido dañado durante la instalación o durante las pruebas, deberá ser reemplazado o reparado de tal manera que llene los requisitos de aprobación del Inspector, sin costo adicional para el dueño. Los planos indican la extensión y el arreglo general de la tubería y alambrado al igual que la distribución de los sistemas eléctricos. Los sistemas deben estar completos con sus accesorios para la operación conveniente.

Los tableros, interruptores y otros equipos necesarios deben ser instalados y enteramente coordinados para asegurar los resultados con la mayor protección para la vida y la propiedad.

Si cualquier cambio en los planos del Contrato se hace necesario por el Contratista, los detalles de tales cambios y las razones por las cuales se hacen, deben ser sometidas tan pronto sea factible y dentro de los 60 días después de que el Contrato haya sido otorgado, a la aprobación del Inspector. Tales cambios no pueden ser hechos sin la aprobación por escrito del Inspector.

- a. PRODUCTOS STANDARD: A menos que sea indicado de otra manera por escrito, por el Inspector, los materiales que han de ser suministrados bajo esta especificación deben ser los productos Standard de los fabricantes que producen regularmente dicho equipo, y deben ser de ultimo diseño que cumplen con los requisitos de las especificaciones y de las normas NEMA de los Estados Unidos.
- b. LISTA DE MATERIALES Y EQUIPO: Tan pronto como sea factible y dentro de los 30 días después de la fecha de notificación y antes de comenzar la instalación de cualquier material o equipo, el Contratista deberá entregarle al Inspector para su aprobación una lista completa, con 4 copias, de los materiales, artefactos y equipos que han de ser usados en el trabajo. La lista deberá incluir los números de catálogos, cortes, diagramas, planos y otras informaciones descriptivas que puedan ser requerida por el Inspector. No se tomarán en cuenta listas parciales que sean entregadas poco a poco o de tiempo en tiempo. Los materiales, artefactos y equipos listados que no estén de acuerdo con los requerimientos de las especificaciones y/o de los dibujos, serán rechazados.

**16.3 CONEXIÓN A TIERRA**

Los sistemas de tuberías metálicas, conductores neutrales del sistema de alambrado y de las partes metálicas del equipo que no conducen corriente,

estarán conectados a tierra. La conexión a tierra será hecha en el equipo principal y se extenderá al punto de entrada del servicio metálico de agua. Una tubería metálica de agua, conectada al sistema de abastecimiento de agua, teniendo un diámetro nominal de 1" o más, deberá ser, usado como "tierra". La conexión a "tierra" debe ser hecha en un punto el cual sería accesible para futuras inspecciones tal como dentro del edificio. Además de los mencionados arriba, una varilla de acero encobrizado de 3/4" deberá incrustarse bajo tierra a 8 pies de profundidad como mínimo, de manera que sirva de tierra para el edificio.

Si una resistencia de tierra de 25 ohmios o menos, no es obtenida con una sola varilla de 8 pies bajo tierra, una varilla mas larga o varillas adicionales deberán ser instaladas hasta que la resistencia a tierra sea de 25 ohmios o menos, excepto que no mas de 3 varillas a 8 pies de profundidad serán requeridas. La distancia entre las varillas que sirven de "tierra" deberá ser de 2 metros o mas. Los conductores deberán ser de cobre o cable del tipo y tamaño indicado en los planos. Los conductores para conexión a tierra deberán ser instalados de una manera nítida y presentable y deberán ser sostenidos en su lugar por medio de flejes puestos en intervalos apropiados. Las conexiones en el sistema de tierra deberán ser hechas por medio de conectores sin soldar, excepto para aquellas conexiones y empalmes enterrados que deberán ser del tipo de soldadura térmica.

La conexión a tierra servirá para aterrizar el neutral del sistema y para ground del equipo siempre y cuando sea aplicable.

#### 16.4 MÉTODOS DE ALAMBRADOS

Generalmente, y a menos que sea especificado en otra forma o indicado en los planos, el alambrado deberá consistir de conductores aislados en conductos rígidos de cloruro de polivinilo (PVC) o en tubería rígida galvanizada. Todas las tuberías expuestas serán de acero rígido. Toda tubería PVC llevará un conductor a tierra de acuerdo al código eléctrico. El tamaño del conductor a tierra será de acuerdo a la tabla 250-95 del Código Eléctrico.

##### a. Tuberías

El tamaño mínimo del conducto eléctrico será de 1/2". Los conductos para conductores eléctricos deberán ser cubiertos por las paredes, cielo raso y pisos. Cuando sea posible, deberá omitirse el uso de codos y piezas de inflexión, pero cuando estas piezas sean muy necesarias, ellas deberán ser hechas con un doblador de tubos apropiados o con una maquina dobladora de conductos. El radio interior de las curvaturas en conductos de 1" o mas grande no deberá ser menos de 10 veces el diámetro de oficio.

Los cambios en las direcciones deberán ser hechos con curvas simétricas o con pieza de inflexión de fabrica.

Aquellas tuberías que hayan sido aplastadas o deformadas no deberán ser instaladas. Se tendrá cuidado para evitar el amontonamiento de repello, polvo o basura en las tuberías, cajas, auxiliares y equipo durante la construcción. Las tuberías deberán ser fijadas a todas las cajas de chapa metálica y a los gabinetes, con adaptadores.

##### b. Soportes

Las tuberías se sujetarán firmemente y se fijarán a intervalos no mayores a los indicados en el CÓDIGO ELÉCTRICO para el tipo de tubería utilizada.

Las tuberías metálicas se sujetarán a las cajillas o tablero con 2 tuercas donde así lo requiera el CÓDIGO ELÉCTRICO donde se usen arandelas de material aislante y donde la arandela no haga buen contacto con la cajilla o tablero; a parte de esto, se utilizará una sola tuerca y arandela. Se utilizarán arandelas al final e cada tubería y estas serán de material aislante donde los

exija el CÓDIGO ELÉCTRICO. Los accesorios para la tubería tipo tubing serán del tipo aprobado y de acuerdo a las condiciones encontradas.

### 16.5 CONDUCTORES

Los conductores en tuberías y cables serán de cobre. Los conectores sin soldaduras, debidamente cubiertos con cinta eléctrica o conectores de material aislante, se utilizarán para todos los empalmes hasta donde sea posible. Todo conductor #8 AWG o mayor será trenzado.

a. Tamaño

El tamaño mínimo será del # 12 AWG, a menos donde se indique lo contrario

b. Aislamiento

Conductores # 8 AWG o mayor serán de tipo THW, excepto donde indique lo contrario. Los conductores menores de # 8 AWG serán de tipo TW.

c. Codificación

Los conductores serán codificados de la siguiente manera:

Patas Calientes:	Rojo, negro y azul
Neutral:	Blanco
Tierra:	Verde o desnudo
Regreso de lámpara:	Rosado, amarillo y chocolate
Interruptor de 3 vías	Naranja
Conexión a tierra de equipos:	Verde

### 16.6 SALIDAS

Cada salida en el sistema de alambrado o tuberías deberá ser provisto con una caja de salida para satisfacer las condiciones que se encuentren. Las cajas deberán ser del tipo lamina de metal bañada con zinc o con cadmio. Todas las cajillas se pintarán con minio rojo.

Cada caja deberá tener suficiente volumen para acomodar el numero de conductores que entren en la caja, de acuerdo con los requisitos del CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO de los Estados Unidos.

Las cajas del cielo raso y de los tomacorrientes de pared no deberán ser menores de 4", octogonales o cuadradas, excepto que las cajas mas pequeñas puedan ser usadas donde sean requeridas por un artefacto particular que ha de ser instalado.

Las cajillas deberán ser de 4" cuadradas, excepto que cajas de 4" x 2" puedan ser usadas donde solo un conducto para conductores eléctricos entra en la cajilla. Las cajas en posiciones ocultas deberán estar a nivel con la superficie y deberán estar provistas con cajas de extensión o con las tapas de repello requeridas. Las cajas deberán estar instaladas en forma rígida y satisfactoria. La localización de los tomacorrientes, interruptores y demás accesorios mostrados en los planos, es solo una aproximación; el Contratista deberá estudiar los planos del edificio en relación con los espacios y equipos que rodean las salidas para que los accesorios queden localizados simétricamente de acuerdo con el trazado del cuarto. Cuando sea necesario, y con la aprobación del Inspector, las salidas deberán ser relocalizadas para evitar interferencias con equipos mecánicos o con la estructura.

a. Salidas de Piso

En los lugares donde se indican salidas de piso se instalarán cajas Fullman o similar con tapas de bronce con las perforaciones para las conexiones. Estas cajas deben estar selladas para evitar la entrada de agua.

b. Cajas de Paso

Estas serán construidas de lamina de metal galvanizado, de un tamaño no menor que el requerido por el CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO de los Estados Unidos. Las cajas deberán ser suministradas con cubiertas atornilladas. Cuando varios alambres de alimentación pasan a través de una caja de paso, esos conductores deberán ser marcados para indicar claramente sus características eléctricas, números de circuito y designación del tablero.

### 16.7 TAPAS PARA ACCESORIOS

Tapas de una pieza deberán ser provistas para todas las salidas, de acuerdo con los accesorios instalados. Aquellas tapas en paredes inacabadas o en añadiduras deberán ser de hojas de metal cubiertas con zinc y cuyas orillas hayan sido redondeadas. Las tapas en paredes acabadas deberán ser de baquelita color marfil.

Los tornillos serán de metal y el color deberá concordar con el acabado de la placa. Las tapas deberán ser instaladas teniendo sus cuatro orillas en continuo contacto con la superficie de la pared terminada sin tener que usar relleno o cuñas.

Las tapas deberán ser instaladas verticalmente y no se tolerará un desvío mayor de 1/16". El uso de pequeñas secciones de placas no será permitido.

### 16.8 TOMACORRIENTES

a. Receptáculos Dúplex:

Serán de 20 amperios, 125 voltios, 2 polos, 3 alambres, polarizados, HUBBELL #5251-I o igual. El cuerpo será de composición fenólica. El contacto será de ambos lados del enchufe. El receptáculo tendrá 2 tornillos por terminal o será del tipo a presión sin tornillo. La pata a tierra hará contacto con la tira del montaje.

b. Receptáculos a prueba de agua:

Consistirán de un receptáculo dúplex, como se especifica arriba montado en una cajilla con tapa de empaque, de metal fundido y con tapadera individual sobre cada salida del receptáculo. Las tapaderas tendrán un resorte cada una.

c. Receptáculos especiales:

Serán del tipo y de la capacidad y numero de polos indicados en el plano.

### 16.9 INTERRUPTORES DE PARED

Los interruptores de pared serán del tipo conocidos como interruptores de volquete silenciadores. Los cuerpos serán del compuesto fenólico. El operador será blanco. Los terminales serán del tipo de tornillo.

No mas de un interruptor será instalado en una sola salida. Los interruptores tendrán una capacidad de 15 amperios, a 125 voltios para el uso de corriente alterna solamente y deberán ser apropiados para el control de cargas de lámparas incandescentes y de cargas inductivas hasta su máxima capacidad. No se permitirán interruptores de tipo intercambiable.

## 16.10 EQUIPO DE SERVICIO

Los métodos usados para desconectar el servicio deberán ser del tipo interruptor de seguridad o del tipo de interruptor automático termo magnético, tal como lo indican los planos, y deberán tener una palanca externa para la operación manual. Cada unidad estará metida en un gabinete hecho de lamina de acero para montaje embutido o expuesto sobre una superficie, tal como lo indican los planos. Los gabinetes que sean embutidos tendrán cubiertas apretadas con tornillos, mientras que los gabinetes montados sobre una superficie tendrán puertas con bisagras y pestillos. Las conexiones neutrales deberán ser todas sólidas en todas partes.

## 16.11 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y ALUMBRADO

Los tableros de disyuntores deberán ser del tipo de seguridad, de frente, muerto, provisto con el tamaño y número de derivaciones, simples, dobles o triples como lo indican los planos. La alimentación deberá ser para un sistema neutral sólido conectado a tierra, con bornes solamente, a menos que otra cosa sea indicada en los planos.

Dos interruptores automáticos unipolares con mango o abrazaderas de enlace no se podrán instalar en lugar de un interruptor automático bipolar.

## 16.12 GABINETES

Las cajas usadas como gabinetes deberán ser construidas con hojas de acero bañado con zinc y deberán estar de acuerdo con el UNDERWRITER'S LABORATORIES, INC., Standard for Cabinets and Boxes.

### a. GABINETES DE TABLEROS

Deberán estar provistos de espacios para conductores no menos de 10 cm. a los lados en la parte de arriba y abajo. La altura de los gabinetes no excederá de 1.80m.

Los gabinetes deberán estar montados para que la distancia desde el piso al centro del interruptor superior no exceda los 2.0 metros. Los gabinetes embutidos deberán ser provistos con marcos teniendo agarraderos ajustables.

Los marcos deberán tener puertas con bisagras y con combinación de aldabas y cerradura. Todas las cerraduras deberán usar la misma llave. Un porta - director con lámina de plástico transparente y con un marco de metal será montado en la parte interior de cada puerta.

Un directorio escrito a máquina e identificado cada circuito deberán ser montado en el marco.

## 16.13 FUSIBLES

El Contratista proveerá un juego completo de fusibles para todos los interruptores. Los fusibles que excedan de 30 amperios y los fusibles en circuitos con un voltaje de más de 125 voltios entre los conductores deberán ser del tipo de cartucho renovable, con eslabones incluidos juntamente y con características de fusión retardada. El tiempo de desenganche de la corriente fusibles conectados en serie con los cortacircuitos deberá ser coordinado para la operación de la propia secuencia. El Contratista coordinará los tamaños requeridos con los equipos suministrados.

**16.14 LÁMPARAS**

Todas las lámparas completas, con bombillos serán suministrados e instaladas por el Contratista. Las lámparas serán montadas con los accesorios apropiados. Toda conexión flexible tendrá un conductor a tierra.

**16.15 CONEXIONES DE EQUIPO**

Todo el alambrado para motores y controles hasta donde indique el plano se incluirá en esta sección de las especificaciones. Excepto donde se indique lo contrario, el alambrado de control, de señales y artefactos de protección de motores se deberán incluir en esta sección. Las conexiones flexibles serán a prueba de agua en lugares húmedos. Un alambre a tierra se instalará en cada sección flexible. Los controles de motor serán suministrados por EL CONTRATISTA a menos que el plano indique lo contrario, el empalme final a los terminales de los motores también se incluye en esta sección.

**16.16 REPARACIÓN DE DAÑOS**

El trabajo se planificará con anterioridad y donde el Contratista corte, pique y taladre los pisos, paredes, particiones, cielos u otras superficies para la instalación, soporte o anclaje de las tuberías u otro equipo, se reparará por artesanos especializados en la rama pertinente sin costo adicional al Dueño.

**16.17 PRUEBAS**

Después que la instalación eléctrica este completa y cuando así lo ordene el Inspector, El Contratista hará las pruebas requeridas para la aceptación final. Todo el equipo funcionara de acuerdo con las especificaciones. Las pruebas se harán en presencia del Inspector o su representante autorizado.

**SECCION 17****PUBLICACIONES APLICABLES**

17. Todo material y equipo, así como el sistema de forma integral deberán cumplir con la última edición de las siguientes publicaciones que son referidas de aquí en adelante y que forman parte de estas especificaciones.

- a. Normas ANSI
- b. Normas de la COPANIT
- c. Normas de la OFICINA DE SEGURIDAD DEL CUERPO DE BOMBEROS DE PANAMÁ.
- d. Normas EIA
- e. Regulaciones de la FCC
- f. Normas IEEE
- g. Normas CABLES & WIRELLES
- h. Normas DE AGENCIA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA
- i. Normas IPCEA
- j. Normas del MOP
- k. Reglamentos Municipales vigentes
- l. Códigos NFPA
- m. Normas NEMA
- n. Normas REA
- o. Normas UL
- p. Normas de cualquier otra organización local, nacional o extranjera que sea referida.

**SECCION 18**

**PLANOS COMO CONSTRUIDOS**

- 18.1 A medida que avanza la obra, el Contratista deberá marcar los cambios aprobados sobre los planos, de modo que la ruta de los cables, circuitos, número correcto de circuitos y localización de salidas y tomacorrientes queden indicados apropiadamente.
- 18.2 Al final de la obra, todas las condiciones de cómo se ha construido deberán quedar indicadas en un juego de planos que deberá ser entregado al Dueño antes de la inspección final.

**SECCION 19**

**INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN FINAL**

- 19.1 Una vez terminados los trabajos a los cuales se refiera el Contrato, incluyendo la remoción de toda herramienta, equipo, estructuras provisionales, desperdicios de materiales y otras obligaciones contractuales, de manera que todo el trabajo fuera dejado en condiciones nítidas y presentables, el Supervisor inspeccionará los trabajos y si la encontrare completa de acuerdo con los términos del Contrato, así lo certificara al Dueño.

Los trabajos enteros serán entonces revisados minuciosamente por el Dueño, el Inspector y el Contratista y de encontrarlo completo y correcto, así lo harán constar por medio de un "Acta de Aceptación", firmada, copia de la cual deberá acompañar la cuenta final.

**SECCION-20****TECHO****20.0 DESCRIPCIÓN****Generalidades**

Esta sección comprende la colocación de láminas o piezas de cualquier material, sobre una estructura previamente ejecutada, como se muestra en los Planos y según las indicaciones de las secciones respectivas de estas Especificaciones, para formar la superficie del techo, incluyendo los elementos de sujeción de la cubierta y los accesorios para el escurrimiento y eliminación de aguas pluviales. También incluirá las cubiertas de aislamiento e impermeabilización aplicadas sobre la superficie de techo que ha sido previamente ejecutado.

**MATERIAL****GENERALIDADES**

Los materiales, tipos, calibres, acabado y calidad de las cubiertas serán los indicados en los Planos, al igual que los elementos de fijación de las cubiertas a la armazón o estructura del techo y los accesorios de escurrimiento y disposición de aguas pluviales, estos últimos con soportes metálicos.

**CUBIERTA METÁLICA**

Los caballetes, botaguas, bajantes y demás piezas para el escurrimiento y disposición de aguas pluviales, serán del mismo material que la cubierta.

La fascia y otras piezas similares de remate, serán del mismo material que la cubierta, salvo que los planos lo indiquen de otra manera.

Los anclajes serán tirafondos de metal galvanizado con cabeza hexagonal, que llevan arandela de neopreno en la unión con la lámina y sobre dicha arandela, otra de metal galvanizado que está en contacto con la cabeza del tirafondo, o clavos galvanizados con arandela de plomo o el sistema que señalan los Planos.

**CONSTRUCCIÓN****CUBIERTA METÁLICA**

Las superficies que van a recibir las láminas estarán lisas, limpias y libres de obstrucción que puedan afectar la instalación. Las láminas se colocarán en hileras horizontales de abajo hacia arriba, efectuando la instalación en sentido contrario a donde soplan los vientos y serán asegurados en las zonas de empalme y en dos nervios centrales de la corrugación de manera que los tirafondos, tornillos y cualquier medio de anclaje que perfore la lámina irá en el lomo o parte superior del nervio de la corrugación.

Todos los elementos para ejecución completa del techado y para formar una superficie hermética al paso del agua, serán suministrados por el Contratista y su costo estará incluido en el trabajo total, aunque no estén directamente especificados.

Todas las aberturas en la cubierta serán terminadas como indican los Planos o en sus defectos rellenados, taponadas o cubiertas para impedir la entrada de agua.

**TRASLAPES DEL TECHO METÁLICO**

Los traslapes longitudinales serán como mínimo de 0.30 M y los traslapes laterales serán de dos (2) corrugaciones.

Cada corrugación se atornillará en los soportes intermedios horizontales.

### **CANALES**

Donde se indica en los Planos, se instalarán canales del material especificado. Los Canales tendrán la sección indicada en los Planos y pendientes adecuadas. El calibre del material de los Canales, será indicado en los detalles correspondientes, pero, en ningún caso será menor del No.20 en caso de ser de aluminio y de los No. 16 ó 18 en caso de ser de acero galvanizado. Todos los Canales llevarán los refuerzos necesarios para obtener la rigidez y firmeza debidas.

### **MEDICIÓN**

La superficie a medirse en metros cuadrados será el área total efectiva de la cubierta terminada (no la proyección horizontal).

### **PAGO**

La superficie medida como antecedente se pagará al precio unitario de Contrato, cuyo precio constituirá compensación total por el trabajo de la cubierta incluyendo todos los materiales, accesorios y elementos de todo tipo, mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos necesarios para la ejecución completa y definitiva del trabajo.

**NOTA:** En ambos casos de cubiertas, el costo de los Canales deberá estar incluido en el costo por metro cuadrado de la cubierta.29

**SECCION-21**

**AIRES ACONDICIONADOS**

EQUIPO PROPUESTO:

EQUIPO CENTRAL

(1) Sistema Central de 30 Toneladas marca YORK compuesto por:

- (1) Unidad Evaporadora modelo LEU360
- (2) Unidades Condensadoras modelo H\*CE180.

TRABAJO A REALIZAR:

- Suministro e instalación de ductos de lata con aislamiento térmico de 1 ½" de espesor. Se incluyen difusores, rejillas y extractores.
- Suministro e instalación de tuberías de refrigeración con sus accesorios desde las unidades Evaporadoras hasta las unidades Condensadoras según planos y especificaciones.
- Conexión eléctrica de las unidades desde el punto de carga a ser instalado por otros.
- Conexión del desagüe de la unidad al sumidero suministrado por ustedes a no más de 1' de cada unidad.

TRABAJOS NO INCLUIDOS:

- Alimentación eléctrica de las unidades.
- Sumidero para los drenajes.
- Picar y sellar huecos en paredes. Confección de bases de concreto.
- Servicio de mantenimiento mensual.

**SECCION-22****PINTURA EPOXICA DE ALTA RESITENCIA****1. ESTRUCTURAS NUEVAS:**

La pintura epóxica de alta resistencia es un esmalte de resinas epóxica capaz de resistir ataques químicos fuertes, humedad y abrasión, lo mismo que a los efectos de muchos ácidos, solventes, grasas, aceites y otros químicos activos.

Por su flexibilidad y resistencia al choque térmico la pintura epóxica de alta resistencia permite que sea utilizada para recubrir grandes superficies, además, es empleada para proteger tanques de almacenamientos, paredes, pisos, estructuras marinas.

No se afecta por el tiempo o fuertes contaminaciones ambientales.

**2. SUPERFICIE:**

Todas las superficies deben estar secas y limpias de polvo, grasa y otros contaminantes.

**a) Metal ferroso:**

Cualquier vestigio de óxido se debe tratar con acondicionador de metal, se espera unos 30 minutos, se lava la superficie con agua, dejándose secar antes de aplicar el primario, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

**b) Metal galvanizado y aluminio:**

La superficie deberá recibir una limpieza general con solvente y detergentes o una ligera lijada. Aplicar el primario según las indicaciones del fabricante.

**c) Concreto:**

Para el concreto nuevo, la superficie debe tener unos 30 días de fraguado, debe estar limpia de polvo, grasa y se utiliza el primario de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

**d) Madera:**

Debe estar bien curada, lijándose ligeramente y se aplica el primario según las indicaciones del fabricante.

Todas las aplicaciones pueden ser con brocha, rodillo o pistola.

Esta pintura se siente seca al tacto a las 3 horas de haberse aplicado.

Al pintar la primera mano, se esperará un mínimo de 4 horas para poder aplicar la segunda mano.

**SECCION-23**

**GEOTEXTIL**

1. DESCRIPCION:

La utilización del geotextil está condicionada por los requerimientos indicados según el tipo de instalación que se vaya a desarrollar, dependiendo de las condiciones del sitio y del diseño del núcleo.

Las condiciones del sitio incluyen la gradación del relleno, la gradación y estabilidad de la base del pavimento, el material de la base de la berma y cualquier taponamiento de grietas o colocación de agregados realizados al pavimento.

A continuación, se detallan las principales normas para el uso apropiado de telas sintéticas denominadas geotextiles en los trabajos de construcción, donde cualquier cambio de diseño e instalación se hará según las indicaciones del fabricante.

2. OBJETIVO:

Los geotextiles se utilizan básicamente para desarrollar tres funciones básicas: filtración, separación y refuerzos del suelo.

En la filtración: se utiliza para permitir el flujo del agua y retener partículas finas de los suelos.

En la separación: se utiliza para separar capas adyacentes de diferentes materiales y evitar la contaminación de las capas.

En el refuerzo del suelo: se utiliza para el movimiento del suelo por medio del confinamiento del material y absorbiendo de esta forma, parte de la carga a que está sometido el suelo.

3. MATERIAL:

El geotextil deberá ser resistente a hongos, agua, roedores e insectos, meteorización y descomposición, además, debe cumplir con los siguientes requisitos

PROPIEDAD CLASE B <sup>2</sup>	METODO DE ENSAYO	CLASE A <sup>2</sup>
1. Resistencia grab (lbs) 80	ASTM D 4632	180
2. Elongación (%)	ASTM D 4632	—
3. Resistencia de costura (lbs) 70	ASTM D 4632	160
4. Resistencia al punzonamiento (lbs) 80 25	ASTM D 4833	
5. Resistencia al estallido (lbs) 130	ASTM D 3786	290
6. Rasgado trapezoidal (lbs) 25	ASTM D 4533	50
7. Permeabilidad (cm/seg.) textil > K suelo	ASTM D 4491	K textil > K suelo k
8. Tamaño de apertura (tamiz U.S.Std) Notas 5 & 5A	ASTM D 4751	Notas 5 & 5A
9. Permitividad (Seg )	ASTM D 4491	—
10. Degradación ultravioleta @ 150 hrs (% resistencia retenida)	ASTM D 4355	70 @ 150hrs 70
11. Retención asfalto (gal/yd )	Appendix XI	—

12. Punto de derretimiento (°f) ASTM D 276

1. Mínimo – Use en la dirección principal más débil. Todos los valores numéricos representan mínimo valor de rollo promedio (i.e., los resultados de ensayo de cualquier rollo muestreado de un lote cumplirán o excederán los valores mínimos de la tabla). Los valores establecidos son para condiciones no críticas, no severas. Muestreo de lote según la norma ASTM D 4354.
2. Las aplicaciones de drenaje Clase A para geotextiles donde los esfuerzos de instalación son más severos que las aplicaciones Clase B, i.e., cuando se usan agregados muy gruesos, afilados, angulares, se especifica un alto grado de compactación (>95% AASHTO –T –99), o la profundidad de la trinchera es mayor a 10´.
3. Las aplicaciones de drenaje Clase B son aquellas donde el geotextil se usa con superficies lisas que no tengan salientes angulares, no se usa agregado, angular, afilado; los requerimientos de compactación son ligeros (>95% AASHT – T –99) y las trincheras tienen menos de 10´de profundidad.
4. Se puede determinar un coeficiente nominal de permeabilidad multiplicando el valor de permisividad por el espesor nomina. El val k del geotextil debe ser mayor al valor k del suelo.
5. Si el suelo tiene 50% o menos en peso, pasado por el tamiz US N° 200, se usa ADS menor de 0.6 mm (mayor que el tamiz US Estándar #30).

5ª si el suelo tiene más del 50% de partículas en peso, pasando por el tamiz US N° 200, se usa menor a 0.297 mm (mayor que el tamiz U.S Standard #50).

#### 4. USO Y COLOCACION:

En drenajes subterráneos, la superficie de la zanja deberá estar limpia de objetos punzocortantes que puedan romper la tela. Se deben remover las piedras, arbustos, ramas y todo objeto puntiagudo.

La colocación de la tela debe garantizar que todo el material filtrante a colocar, conforme a los planos, quede completamente cubierto por la tela, excepto la salida del subdrenaje. Los traslapes deberán ser grapados, cocidos o se debe dejar un traslape adecuado que asegure el total recubrimiento del material filtrante.

El material filtrante de relleno se deberá colocar con mucho cuidado para evitar la rotura de la tela.

En caso que se requiera hacer algún traslape, éste deberá tener una longitud mínima de 0.30 mt.

El material de base que se colocará sobre la tela deberá tener un espesor mínimo de 0.15 mt. y será colocado en una sola capa.

**SECCION-24**

**SIEMBRA DE GRAMA**

La siembra de grama Tifton 419 se hará con estolones vivos.  
El período de crecimiento es de aproximadamente 10 semanas, tiempo este donde nuestra empresa se encargará de su mantenimiento ya que este costo está incluido.

**ACTIVIDAD DE RELLENO (ARENA + MATERIAL ORGANICO)**

Esta actividad está compuesta de material arenoso con una granulometría específica, éste material debe ser sometido a la prueba de coeficiente de uniformidad que debe estar en un promedio, ya que si es muy alto el terreno se hace muy inestable, y si es muy bajo entonces el terreno se vuelve muy compacto, y no drenaría bien.

También es necesario agregarle material orgánico, y verificar que la mezcla con la arena tenga la acidez y alcalinidad correctas.

**SECCION -25**  
 **AISLANTE TERMICO**

**25.1 TRABAJO CONTEMPLADO**

El trabajo incluye el material, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la instalación completa de todo el aislante térmico y accesorios relacionados, como se indica en los planos y de acuerdo con estas especificaciones

Las condiciones especiales de estas especificaciones se aplican a todo trabajo incluido bajo esta sección.

**25.2 MATERIALES**

- a) Se utilizará, en todas las áreas indicadas en los planos, aislante térmico a base de polietileno de ¼" de espesor del tipo conocido como Low-E o similar, en precio y calidad.
- b) "Tape" o cinta adhesiva de polietileno Low-E o similar, para unión del sistema en los traslape.
- c) El contratista podrá utilizar otro material similar en calidad y costo, siempre y cuando cuente con la aprobación de la inspección.
- d) Se usará alambre dulce cal 16 para cama tensada colocada y costo, siempre y cuando cuente con la aprobación de la inspección.

**25.3 INSTALACION**

- a) "todo el aislante será instalado de acuerdo a las indicaciones de estas especificaciones y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- b) La colocación del aislante se hará directamente sobre las carriolas del techo y en el sentido contrario a la dirección de estas. Las uniones o traslapes se harán mediante grapas industriales y los bordes serán sellados con cinta adhesiva (Low-E) o similar.
- c) Antes de la colocación del aislante térmico sobre las carriolas, el contratista instalara una cama tensada de alambre dulce cal. 16, en ambas direcciones.
- d) El aislante será del tipo con la cubierta reflexiva color aluminio en ambas caras.
- e) El material colocado deberá presentar una superficie lisa, sin dobleces ni deflexiones. Los bordes de los traslapes deberán quedar cubiertos con la cinta adhesiva (Low-E) o similar.

## SECCION 26

### PROTECCIÓN TÉRMICA

#### 26.1 CUBIERTA DE METALES

El trabajo consiste en suministrar e instalar cubierta de láminas de acero esmaltado calibre 24 corrugada, carriolas tipo "C", (termofundido, R=14), soporte de geomalla biaxial 20-20, estructura de soporte y alineadores de carriolas de ½" Ø con doble tuera superficie impermeable. La cubierta deberá incluir todos los accesorios complementarios como anclajes, sellos, solapas, cumbreras, remates, uniones, terminaciones y tapones que sean necesarios.

##### a. Publicaciones aplicables

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto y se aplicarán, igualmente al Contrato, los manuales de instalación de esas organizaciones:

- ASTM American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Prueba y Materiales).
- A 653 A653M Láminas de Acero, Recubiertas con Carbón y Zinc o (Galvanizadas) por el Método de Inmersión Caliente (Steel Sheets, Carbon, Zinc Coated (Galvanized) by the Hot Dip Method)
- A 446 Láminas de acero, Recubiertas con Carbón y Zinc Galvanizadas por el Método de Inmersión Caliente (Steel Sheets, Carbon, Zinc Coated (Galvanized) by the Hot Dip Method)
- B 32 Soldadura de Metal (Solder, Metal)
- C 1184 Selladores Estructurales de Silicón
- AISC (American Institute of steel Constructions). Instituto Americano de Construcción con Acero.

Especificaciones para el diseño de estructuras de miembros formados por rolado en frío.

##### 26.1.1 RESULTADOS ESPERADOS

La instalación terminada de la cubierta metálica y sus componentes serán una instalación integral, uniforme, segura y duradera que se desempeñe con el resto de la estructura sin alteraciones, deformaciones filtraciones o daños y que provean una superficie sellada e impermeable. Los acabados y la apariencia de las superficies serán homogéneos, uniformes, parejos, alineados en los patrones especificados, a los niveles, pendientes y formas requeridas y según los estándares especificados en los planos y/o en estas especificaciones.

##### 26.1.2 VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES

EL CONTRATISTA conocerá y entenderá todos los detalles del trabajo, verificará todas las dimensiones en el Proyecto, y notificará al Inspector sobre cualquier discrepancia en planos o duda antes de efectuar el trabajo requerido.

##### 26.1.3 COORDINACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS

EL CONTRATISTA coordinará los trabajos de suministro e instalación de las cubiertas con los trabajos de las otras disciplinas constructivas, tales como: albañilería, soldadura, estructura, fontanería, aislamiento térmico, cielo raso y otras que sean relevantes. Los trabajos de instalación de cubiertas, solapas y otros componentes de hojalatería no deberán iniciarse hasta que se hubiesen terminado los trabajos de albañilería, mochetas y terminaciones de mampostería en las cuales fuesen a asentar o acoplar los componentes de la cubierta.

#### 26.1.4 SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS

##### a. Lista de materiales

EL CONTRATISTA someterá; en duplicado, por lo menos 15 días antes de utilizar los materiales de esta actividad; una lista de los materiales que se propone suministrar para cumplir con los planos y especificaciones.

Esta lista incluirá todos los datos sobre los materiales, detalles de construcción, para demostrar que estos llenan los requisitos exigidos.

##### b. Muestras

EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación, muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos relacionados con la cubierta, a continuación, se indican algunas muestras, pero no están limitados a estos:

- Solapas: Una muestra de sección real de sesenta (60) centímetros de largo de cada tipo de perfil de solapa, incluyendo muestras de los tipos diferentes de empalmes, acoples, camisas, bastas y traslapes.
- Tornillos: Dos (2) muestras de cada tipo de tornillo, taco de expansión, tuerca, perno y arandela.
- Carriolas: Una (1) muestra de sesenta (60) centímetros de largo de cada tipo de calibre a utilizar.
- Alineador: Dos (2) muestras, completa con tuercas y arandelas.
- Selladores: Una (1) muestras en tamaño real de cada tipo de sellador, y compuesto impermeabilizante.
- Láminas para la cubierta esmaltada: Dos (2) tramos de treinta (30) centímetros de largo del ancho nominal de cada clase de láminas de acero y calibre.
- Aislamiento térmico: Dos (2) muestra de 60 centímetro por 60 centímetro.
- Geomalla biaxial 20-20: Dos (2) muestra de 60 centímetro por 60 centímetro.
- Canales pluviales: Una muestra de sección real de 60 centímetros de largo de cada perfil, sección y tipo de canal; incluye terminaciones, tapa, transiciones, juntas, empalmes y desagües.
- Electrodo de soldadura para arco eléctrico. Dos (2) varillas de cada tipo de soldadura para arco eléctrico.

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector del **DAS** no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los Documentos de Construcción. La aceptación del **DAS** depende del desempeño satisfactorio lograda en sitio. EL CONTRATISTA entregará las muestras por lo menos 10 días antes de comenzar la instalación del producto.

#### 26.1.5 PRODUCTOS Y MATERIALES EQUIVALENTES

Para que los productos sean considerados para aprobación, deberán ser producidos por un Fabricante con un mínimo de diez (10) años en la fabricación de este tipo de productos. EL **DAS** no tiene obligación alguna de aceptar un producto sustituto cuando este no iguale o exceda las características relevantes, criterios estéticos y bondades del producto ya aprobado.

##### a. Láminas de acero esmaltado corrugado para uso en cubiertas

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero esmaltado para uso en techos y cubiertas serán de calibre 26 estándar, de perfil corrugado ondulación-corriente de conformidad con las normas AISC, la norma ASTM A 653 y la norma ASTM 446 G 90. Las láminas de acero deberán ser del largo máximo posible de tal forma que el largo de la lámina pueda cubrir la pendiente de la cubierta con el mínimo de traslapes. El color de las láminas será escogido por el Inspector del DAS.

**b. Lámina de acero galvanizado para solapas**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero galvanizado para fabricación de solapas serán de calibre 24 estándar, de igual color y calidad que las láminas de la cubierta metálica.

**c. Tornillos para fijar láminas de techo y solapas**

Los tornillos para fijar láminas de techo y solapas a otros componentes de metal, serán del tipo auto-roscante, auto-taladrante, galvanizados con zinc por el método de inmersión en caliente, de los largos necesarios, con cabeza hexagonal, de tamaño #12 con arandela de acero galvanizado y arandela de neopreno. La arandela de neopreno deberá ser del tipo adherida en fábrica a la arandela de metal. No se permitirán tornillos del tipo en que la arandela de neopreno no estuviese firmemente adherida a la arandela de metal del tornillo. La arandela de neopreno deberá tener un diámetro mínimo de 3/8" y un espesor mínimo de 1/8".

La arandela de metal deberá ser de un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la arandela de caucho o neopreno. La arandela de caucho o neopreno deberá tener una consistencia uniforme y elástica que asiente completamente sobre la lámina de techo y forme un sello impermeable que evite filtraciones a través de la perforación del tornillo.

**d. Soldadura para lámina esmaltada de acero**

La soldadura para empalmar elementos de lámina de acero esmaltada estará compuesta de 60% estaño y 40% plomo. La soldadura compuesta de 50% estaño y 50% plomo podrá ser utilizada sólo si es aprobada por el Inspector del DAS.

**e. Membrana elastomérica impermeabilizante para recubrimiento**

La membrana elastomérica para recubrimiento de todas las cabezas de los tornillos, además de la arandela de neopreno, serán dos manos de pintura.

**f. Impermeabilizante para recubrimiento de láminas de acero esmaltado corrugado**

Se utilizará un producto asfáltico con pigmentos de aluminio y aditivos altamente efectivos. Este impermeabilizante debe producir una superficie aluminica para ahorrar energía, proteger, preservar las superficies existentes y nuevas del techo

**g. Aislamiento térmico**

Se utilizará, en todas las áreas indicadas en los planos, aislante térmico a base de polietileno con un espesor no menor de 5 mm revestido con aluminio ambas caras.

El aislante térmico reflectivo debe tener un parámetro de resistencia térmica R14 y debe ser catalogado como clase A en cuanto a la flama; según NORMAS ASTM. Para la unión del aislante en los traslapes, en aquellos tipos de aislantes que no tengan cinta adhesiva, dicho aislante será soportado por una geomalla biaxial 20-20 que actuará como refuerzo.

**h. Alineadores**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, los alineadores serán de ½" de diámetro lisos con doble tuerca, serán colocados a L/3 de luz entre las vigas de techo.

**i. Carriolas**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las carriolas serán de acero galvanizado espaciadas más o menos a 1 m; La dimensión, calibre y/o características de la carriola estará especificada en los planos. Se deberá lijar y colocar pintura anticorrosiva en los puntos de soldadura de acuerdo a lo especificado en el punto (PINTURA GENERAL).

**j. Geomalla biaxial 20-20**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, la geomalla será biaxial 20-20. Este material debe tener la capacidad o fuerza extensible para funcionar como refuerzo suficiente para soportar el aislante térmico.

**k. Lámina de acero galvanizado para canales pluviales.**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero galvanizado para uso en canales pluviales expuestas del tipo instalado en aleros y fascias vistas serán pintadas, de calibre 18 estándar, lisa, plana y de conformidad con la norma ASTM A 653.

**26.1.6 EJECUCIÓN**

EL CONTRATISTA deberá sellar todas las posibles causas que puedan permitir la entrada del agua de lluvia a indiquen en los planos, pero que son parte de la instalación de la cubierta.

**26.1.6.1 INSPECCIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Previamente a la instalación de cubierta de lámina metálica, hojalatería, sus accesorios y componentes, EL CONTRATISTA deberá inspeccionar cuidadosamente la estructura de soporte, mochetas de mampostería, paramentos, repellos, paredes, tubos de ventilación, elementos de mampostería, y demás componentes constructivos y estructurales que fuesen a recibir la instalación de cubierta metálica. EL CONTRATISTA deberá notificar por escrito al Inspector cuando existan condiciones que no permitan alcanzar una instalación conforme a los requerimientos de los Documentos de Construcción.

EL CONTRATISTA no iniciará la instalación de trabajos de hojalatería y sus componentes de cubierta hasta que todas las superficies tengan las condiciones apropiadas para recibir la instalación. EL INSPECTOR no deberá autorizar ni permitir el inicio de instalación de componentes de cubierta metálica hasta que todas las estructuras y substratos estén dentro de las tolerancias máximas permitidas para horizontalidad y pendientes de las superficies y se hubiesen instalado los aislantes térmicos, si fuesen requeridas. La horizontalidad y pendientes se comprobarán mediante el uso de niveles de manguera transparente o equipo de nivel láser. El nivel de burbuja de aire no será un instrumento aceptable para la comprobación de la horizontalidad ni las pendientes.

**26.1.7 INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE LÁMINA DE METAL****a. Instalación de las láminas de metal**

Las láminas de metal de la cubierta deberán apoyarse en forma firme, pareja, uniforme y completa sobre las carriolas o pares estructurales de soporte de la

cubierta. El aislamiento térmico deberá instalarse según se indique en el plano. Las láminas de metal deben ser impermeabilizadas con un producto asfáltico que contenga pigmentos de aluminio y aditivos altamente efectivos para producir una superficie alumínica que ahorre energía, proteja, preserve las superficies existentes y nuevas del techo.

#### **b. Traslapes de las láminas de metal de la cubierta**

Los apoyos de inicio, terminación y traslape transversal de cada lámina deberán efectuarse sobre un miembro estructural de la cubierta. Los tornillos de fijación de los cantos de inicio y terminación de cada lámina deberán fijarse a una distancia no menor de 2" del borde de la lámina. Los traslapes laterales o longitudinales de las láminas metálicas se efectuarán de tal forma que el canto expuesto de la lámina superior del traslape se oriente en la dirección contraria a la de procedencia del viento predominante. Los traslapes longitudinales entre láminas de metal de la cubierta deberán ser de un mínimo de dos (2) corrugaciones completas.

Los traslapes transversales de láminas de metal de cubierta deberán ser de un mínimo de 12" y el centro del traslape deberá efectuarse en el centro del miembro estructural correspondiente de soporte de la cubierta.

#### **c. Instalación de tornillos de fijación de láminas de metal de la cubierta**

La tolerancia máxima de desviación de la línea recta para instalación de hileras de tornillos será de 1/2" (12.7mm) medido a lo largo del tramo de techo. Los tornillos deberán penetrar a una profundidad uniforme. Los tornillos deberán apretarse hasta que la arandela de neopreno o caucho del tornillo asiente completamente sobre la lámina de metal de la cubierta y forme un sello impermeable sin que se deforme la lámina o se afloje el tornillo, se colocará la membrana elastomérica para recubrimiento de todas las cabezas de los tornillos, además de la arandela de neopreno, serán dos manos de pintura. El espaciamiento mínimo de los tornillos de fijación de las láminas de cubierta será como se indica a continuación:

- Extremos de las láminas: 8" centro a centro Traslapes transversales: 16" centro a centro
- Solapas sobre metal: 12" centro a centro en una matriz cuadrada en todas direcciones
- Solapas sobre Mampostería: 12" centro a centro a lo largo de la solapa

#### **26.1.8 SOLAPAS**

EL CONTRATISTA suministrará e instalará todas las solapas indicadas en los Planos y aquellas que sean necesarias para garantizar una cubierta integral e impermeable a la penetración de agua, incluyendo solapas de lima honda, solapas de lima alta, solapas de pared, solapas de canal y solapas de cumbrera, entre otras.

##### **a. Instalación de solapas**

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar solapas de lámina de metal en todas las intersecciones de la cubierta metálica con paredes, paramentos, elementos de mampostería, canales, fascias, tuberías, ventiladores y otros elementos constructivos del Proyecto. Las solapas deberán fijarse firmemente a la lámina metálica de la cubierta por medio de tornillos del tipo utilizado para fijar las láminas de la cubierta a la estructura de soporte. Las solapas deberán fijarse firmemente a los elementos de mampostería por medio de tornillos de acero galvanizado con arandela de neopreno en tacos de expansión.

Las juntas entre las solapas y otro elemento, entre la cual puede filtrarse el agua, se deberá sellar aplicando un emplasto de fibra de vidrio a todo lo largo de la junta.

**b. Solapas alrededor de tuberías**

Todas las tuberías y otros elementos constructivos que atraviesen la lámina metálica de la cubierta o solapas desde abajo, deberán estar sellados e impermeabilizados con solapas metálicas preformadas, selladores y con la membrana elastomérica debidamente instalada formando un sello impermeable alrededor del elemento penetrador de la cubierta.

**c. Traslape de las solapas**

Las solapas deberán construirse en los tramos de los largos máximos indicados. Las solapas deberán traslaparse un mínimo de quince centímetros (15 cm).

## ESPECIFICACIONES TECHO DE TEJALIT

### 26. TRABAJO CONTEMPLADO

- 26.1. El trabajo incluye toda la mano de obra necesaria para la instalación del techo indicado en los planos.
- 26.2. Las Condiciones Generales de todas especificaciones se aplican a todo el trabajo comprendido en esta sección.

#### 26.2.1 MATERIALES

##### 26.2.1.1 Cubierta de Techo

Láminas de tejalit de 5 ½" ondas y 5mm de espesor, color rojo.

##### 26.2.1.2 Caballete

Se usará como elemento de remate la unión para cubierta de tres (3) agua toda vez que las limas se emplearán como caballetes.

##### 26.2.1.3 Limas

Se usarán limas intermedias de 5mm de espesor a todo lo largo del recorrido u se rematará con la lima final.

##### 26.2.1.4 Carriolas

Tipo C, de acero galvanizado calibre 16' del tamaño indicado en los planos y colocados a más o menos (+/-) 1.00mm c.a.c.

Cualquier modificación de tamaño y colocación deberá estar indicada en los planos.

##### 26.2.1.5 Tornillos

Tornillos tirafondo de 4" x ¼" con arandela de neopreno.

##### 26.2.1.6 Acero Galvanizado

Todo el acero galvanizado que se utilice en la construcción del techo deberá tener un acabado que contengan no menos de 1.25 onzas de zinc por pie cuadrado de superficie.

### 26.3 INSTALACIÓN

26.3.1 Antes de ordenar el material de techo, el contratista deberá someter al Inspector los datos de largo típicos y demás información pertinente para su aprobación.

26.3.2 Las distancias entre carriolas y el almacenamiento de las mismas deberán estar estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos.

26.3.3 Las láminas se deberán colocar de abajo hacia arriba.

La pendiente mínima será de 15%. Para pendientes mayores de 36% se recomienda utilizar ganchos de fijación adicional.

El techo deberá quedar con ondas en las láminas en una misma dirección.

Los traslapes longitudinales deberán ser de un mínimo de 15 centímetros y los laterales de un mínimo de media ondulación.

26.3.4 Las láminas se deberán fijar con tornillos especiales de acero inoxidable con arandelas y sellos de neopreno.

Salvo indicación contraria en plano y especificaciones, las solapas serán del mismo material y calibre del techo.

Los tornillos a utilizarse serán tornillos tirafondo galvanizado de 4" x 1/4" 0 con arandela de neopreno y colocados sobre cada corrugación.

Los tornillos deben ser colocados perpendicularmente en la carriola, ajustando la arandela de neopreno de tal manera que no llegue a producir filtración alguna.

26.3.5 Las láminas se instalarán de acuerdo con la mejor práctica de oficio.

El número y espaciamiento de los tornillos y demás aditamentos para fijar las láminas será de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, sujeto a las indicaciones y aprobación del Inspector.

Todos los puntos del techo que presenten posibles peligros de filtración serán sellados con un compuesto sellador del tipo que encuentre la aprobación del Inspector.

26.3.6 Se deberán usar todos los aditamentos, sujetadores y sellos necesarios para asegurar una instalación impermeable.

26.3.7 Las uniones de las carriolas serán con los sostenedores, sus correspondientes tornillos, arandelas y tuercas.

Por lo tanto, las uniones de carriolas no deben soldarse, además, estas uniones deben efectuarse sobre las vigas exclusivamente.

26.3.8 Las carriolas serán fijadas a través de los pines de 3/8" que están insertos en las vigas.

## CAPITULO 27

## ESPECIFICACIONES COVINTEC

## 1. TRABAJO CONTEMPLADO

- 1.1. El trabajo incluye todo el material, equipo, herramientas y mano de obras necesarios para toda la construcción de paredes indicada en los planos o requerida por la obra.

## 2. MATERIALES

- 2.1. Los materiales se conformarán serán los siguientes:

## 2.1.1. Materiales de Covintec

## 2.1.1.1. Panel COVINTEC

## 2.1.1.2. Estribo (cerchas) COVINTEC.

## 2.1.1.3. Malla unión de paredes de 4"

## 2.1.1.4. Malla esquinera

## 2.1.2. Cemento

El cemento será de marca conocida y se ajustará a las especificaciones de la ASTM C150 para cemento Portland tipo 1. El cemento deberá llevarse al sitio de la construcción en sus envases originales, enteros y deberá almacenarse en un lugar protegido contra la intemperie. Todo cemento dañado, ya endurecido será rechazado.

## 2.1.3. Arena

La clasificación de la arena se ajustará a las especificaciones de la ASTM C144.

La arena usada en el mortero ha de ser limpia, libre de todo material vegetal, de concha o cualquier material extraño, deberá ser aprobada por el Inspector. El empleo de arena es similar.

## 2.1.4. Alambre Dulce

## 2.1.5. Agua

El agua deberá ser limpia, fresca y libre de materias perjudiciales tales como: aguas negras, aceites, ácidos, materiales alcalinos, materia orgánica, salinidad, basura y otros.

## 2.1.6. Acero de Refuerzo

El acero a utilizar será de barra #3 (3/8" O).

## 3. INSTALACIÓN

## 3.1. Anclajes

Con una losa de piso convencional, coloque las varillas de 3/8" a 40cm de separación en la posición donde se colocarán las paredes. Estas varillas deben sobresalir 40cm de la losa, preferiblemente ancladas a la fundación original (si su losa ya está construida, puede utilizar un taladro y epóxico adhesivo para colocar los mismo o utilizar recibidores de cortante).

## 3.2. Pre – ensamblado de Paneles.

Unir el primer par de paneles con clips o alambre dulce cada 40cm. Cada lado, luego se refuerza esta unión colocando las mallas unión COVINTEC de 4" de ancho igualmente en ambos lados, fijándolas a los paneles cada 30cm en forma alternada.

## 3.3. Colocación de los Paneles

Las paredes armadas con los paneles COVINTEC se deslizarán insertando las varillas de acero, entre la malla y el aislante. Se recomienda cortar o quemar parcialmente el aislante que quedará alrededor de las varillas para facilitar su instalación y mejorar la adherencia del mortero una vez aplicado. Luego amarre las varillas a la malla del panel con alambre dulce utilizando un alicate.

## 3.4. Extensiones y Esquinas

Igual que en el pre – ensamblado de paneles, cada panel adicional debe unirse con mallas unión en ambas caras.

## 3.5. Refuerzos en puertas y ventanas

Las puertas y ventanas se pueden cortar con un alicate o disco. Para evitar rajaduras y fortalecer su obra, debe reforzar los bordes de las

puertas y ventanas en ambas caras con cerchas COVINTEC de 3".

### 3.6. Instalaciones de Tuberías de Agua y Electricidad

Removiendo el aislante con cuchilla o mechero en el área de instalación de las tuberías, coloque o deslice entre las mallas hasta su destino. El área sobrante quedará rellena de mortero durante el repellido, así que para ahorrar el mismo, corte solamente el aislante necesario. Si necesita hacer cortes para instalaciones de tuberías, reponga los cortes con malla unión antes de repellar.

### 3.7. Alineación y Aplomo de Paredes

Ahora debe nivelar las paredes utilizando arriostres o puntales de madera convencionales o los de metal de rápido ajuste.

### 3.8. Repello Inicial de Paredes

Utilizando la llana con mortero de cuatro partes de arena y una de cemento, repelle la primera capa de cemento de 1cm. Como referencia rápida, 1cm de repello deja el alambre parcialmente al descubierto. Cure con agua las siguientes 48 horas. Para lograr sus obras a mayor velocidad, puede utilizar una lanzadora de mortero operada con un compresor de aire de 7HP. Esto aumenta su productividad de 17 mts<sup>2</sup> de repello por jornada a 100 mts<sup>2</sup> por jornada.

### 3.9. Instalación de Techos Convencionales

Usted puede utilizar cualquier tipo de techo. Si utiliza carriolas, corte la sección según la dimensión de la carriola.

Una opción para fijar las carriolas y evitar soldadura en la carriola es atravesando una varilla de 3/8" a través del lado ancho de la carriola y amarrando la misma al panel con alambre dulce o pedazos de alambre COVINTEC sobrantes. Luego repelle para fijar.

### 3.10. Repello Final de Paredes

Una vez la primera capa de repello esta seca proceda a terminar con la segunda capa de repello de 1cm. Adicional aplicándose un acabado fino convencional. Su recubrimiento o capa de mortero debe tener un total de 2cm de espesor. Posterior al acabado final, se deben curar las paredes por ambas caras aplicando agua, al menos durante 48 horas.

### 4. REFORMAS, REEMPLAZOS, O REPARACIONES A LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES

Todas las reformas, reemplazos o reparaciones a las estructuras existentes, dependiendo de la naturaleza de las mismas, deberán hacerse de acuerdo con la mejor práctica de construcción usando solo materiales apropiados y restituyendo la sección a si forma y resistencia original.

Toda área de pared o piso deteriorado o dañado por defectos de demolición o construcción, será corregida, reformada o reemplaza con materiales igual a los existentes.

**CAPITULO 28****CERCA DE MALLA DE ALAMBRE****1. DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la construcción de cecas de malla de alambre (ciclón) y el suministro de los materiales, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con esas especificaciones; en conformidad con el diseño, alineamiento, cuotas, dimensiones y lugares mostrados en los planos o indicados por el Residente.

El Gobierno se reserva el derecho de eliminar, parcial o totalmente, este detalle de cercas, de acuerdo con las circunstancias. Cualquier reducción en la cantidad de detalle no tendrá efecto en el precio unitario del trabajo.

**2. MATERIALES**

Todos los materiales que se incorporen al trabajo requerirán la aprobación de Ingeniero antes de ser usados.

**2.1. Malla**

La malla de alambre deberá cumplir con los requisitos establecidos en la designación **AASHTO M 181**. Será de tipo I galvanizada, con alambre calibre 9' tejida con abertura de 5 cm (2 pulgadas) y de una altura de 1.80m (6 pies).

**2.2. Postes, Soportes y Accesorios**

Se conformarán con las dimensiones, clase y tipo mostradas en los planos o indicadas en las Especificaciones. Todos ellos galvanizados, en caso de usarse acero.

**2.2.1.** Los postes de línea deben ser tubulares, de 5cm (2 pulgadas) de diámetro, interno espaciados a no más de 3m de centro a centro.

**2.2.2.** El tubo superior de amarre tendrá un diámetro de 5cm (12 pulgadas), el diámetro externo pasará a través del aro superior de los postes de línea formando un arriostamiento horizontal rígido y

**2.2.3.**

**2.2.4.** continuo, deberá fijarse firmemente a los postes de esquina y finales mediante conexiones adecuadas, todo en acero galvanizado.

**2.2.5.** Tubos galvanizados de riostra de 5cm (2 pulgadas de diámetro interior), se colocarán a ambos lados de los postes de esquina en los postes finales. Estas riostras deberán estar unidas firmemente a los postes mediante conexiones apropiadas, todo en acero galvanizado.

**2.2.6.** Bandas de amarre tensoras: Se fijarán a los postes de esquinas y finales cada 37cm (15 pulgadas). La malla será atada con alambre a los postes de línea y al tubo superior de amarre cada 60cm (24 pulgadas).

**2.2.7.** El alambre de amarre será N°7 galvanizado.

**2.2.8.** En los casos de postes de hormigón, estos llevarán refuerzos de acuerdo a los planos y serán de Hormigón Clase A y llevarán embebidos lazos de alambre galvanizado

N°7 para amarre de la malla ciclón, a cada 0.30m, de acuerdo a lo indicado en el pliego de cargos.

### 2.3. HORMIGÓN

Se usará hormigón compuesto de agregados de tipo comercial con un contenido de cemento de 7.2 sacos por metro cúbico (5.5 sacos por yarda cúbica) Debidamente aprobado por el Residente.

### 3. CONSTRUCCIÓN

La cerca de malla de alambre será instalada en las secciones mostradas en los planos o indicadas por el Ingeniero. Se colocará a ambos lados de la línea central de la carretera y la distancia que indique por escrito el residente.

La cerca de malla de alambre se instalará de acuerdo con las especificaciones, con las recomendaciones del fabricante y según lo mostrado en los planos.

El desmonte y limpieza para la instalación de la cerca se efectuará removiendo toda la maleza, troncos, piedras sueltas y cualquiera obstrucción hasta 1.50m a ambos lados de la línea de la cerca proyectada. Todo material de desperdicio, troncos o pedregones o cualquiera otra obstrucción, deberá ser removida del área indicada y eliminada. No se hará pago adicional por el desmonte y limpiezas requeridas para la instalación de la cerca, su costo se considerará incluido en el costo unitario del detalle.

En los lugares donde se presenten quiebres en el alineamiento horizontal o vertical de la cerca, o en las intersecciones con cercas existentes, el Contratista ajustará apropiadamente el espacio entre los postes en conformidad con los requisitos establecidos.

Todos los postes deberán ser colocados verticalmente a plomada, firmes y con línea y elevación

correcta, empotrados en el hormigón tal como muestran los planos o lo que indique el Ingeniero. A menos que fuese permitido en otra por el Residente, ningún poste, riostra o cualquier otro componente de la cerca empotrado en el hormigón, será sometido a esfuerzo alguno hasta que hayan pasado siete (7) días después de vaciado el hormigón.

Los postes de línea se colocarán a intervalos no mayores de tres (3) metros.

Los postes de esquina con riostras se instalarán en todo punto donde ocurra un cambio mayor a veinte grados (20°) en la dirección de la cerca, igualmente donde haya quiebres pronunciados del terreno.

El corte de las puntas superiores de los postes será únicamente permitido con la aprobación del Ingeniero y bajo las condiciones que el mismo establezca.

Toda la malla será apropiadamente tensada, fijada con firmeza a los postes y riostras, a la altura y manera indicadas. El alambre de amarre será usado para amarrar la malla a los postes de línea y al tubo superior de arriostamiento a intervalos que no excedan, los 60cm (24 pulgadas).

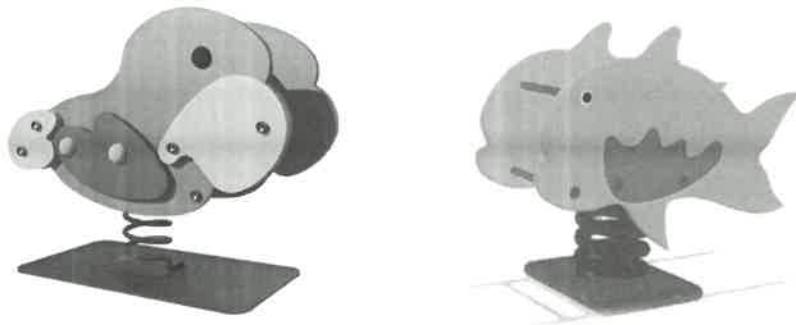
La malla será firmemente conectada a los postes finales y de esquinas con barras tensoras y un mínimo de cinco grapas, de las usadas para esta finalidad en cada poste.

Postes de riostra y barras de tensión diagonal, serán instalados en las secciones de la cerca adyacente a los postes finales, de puertas y en cambios de direcciones de la cerca del terreno.

### 4. MEDIDA

La cerca de malla de alambre para pago será el número de metros lineales de cerca, debidamente terminada y aprobada por el Residente, medidos a lo largo, entre los puntos medios de los postes instalados.

JUEGOS INFANTILES



**Tipo de Parque**

Elementos individuales, Parques Exterior

**Detalles**

Balancín Pez

Muelle: Acero Galvanizado o Aluminio

Componentes Plásticos: (plástico polietileno)

Resistente a los rayos Ultra violeta

No se decoloran ni recalienta con el sol

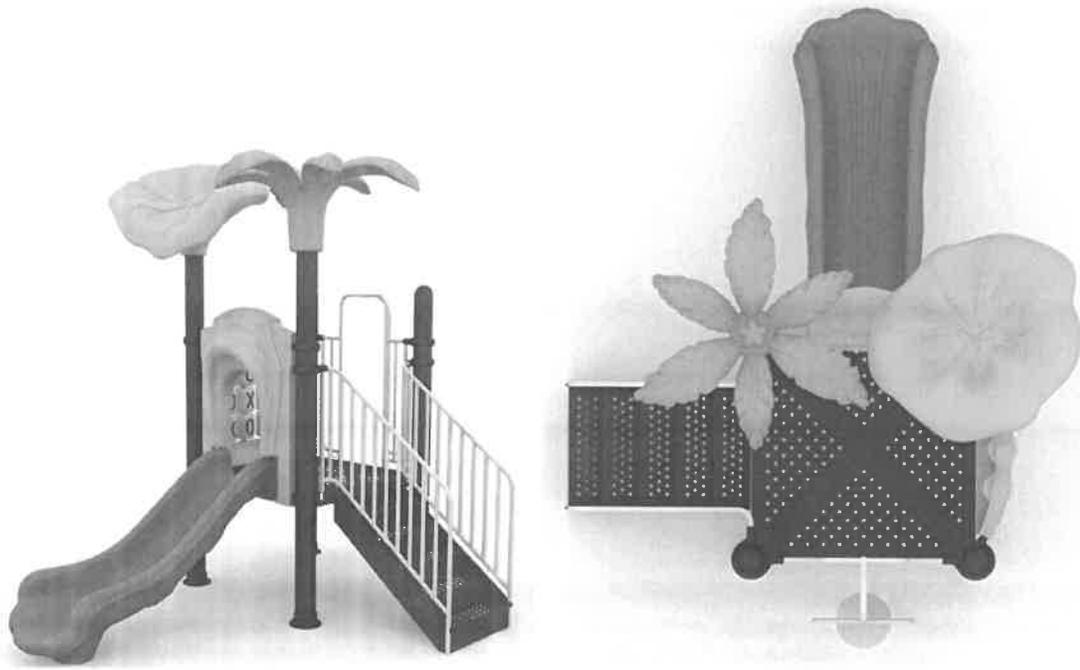
Moldeado en técnica de roto moldeo (piezas completas y en 3D)

Material no toxico

Material fácil de limpiar

**Dimensiones**

APROX. 56 × 38 × 62 cm Ó 90 × 45 × 90



### Tipo de Parque

Natura

### Detalles

- Parque infantil exterior:
- Postes de sujeción y barandilla metálica: Acero Galvanizado con terminación de pintura al horno
- Plataformas y peldaños: Estructura de acero perforado bañadas en componente plástico de vinilo.
- Componentes Plásticos: (plástico polietileno)
- Resistente a los rayos Ultra violeta
- No se decoloran ni recalienta con el sol
- Fácil de limpiar
- Moldeado en técnica de roto moldeo (piezas completas y en 3D)
- Material no toxico

### Dimensiones

205 x 355 x 315 cm

# PVsyst - Informe de simulación

## Sistema independiente

Proyecto: capury

Variante: capury 1

Sistema independiente con baterías

Potencia del sistema: 640 Wp

Capury - Panama

| Author

---



el 987  
9678

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

**Resumen del proyecto**

<b>Sitio geográfico</b> Capury Panama	<b>Situación</b> Latitud 7.72 °N Longitud -80.65 °W Altitud 290 m Zona horaria UTC-5	<b>Configuración del proyecto</b> Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> capury MeteoNorm file - Sintético		

**Resumen del sistema**

<b>Sistema independiente</b>  <b>Orientación campo FV</b> Plano fijo Inclinación/Azímüt 30 / 0 °	<b>Sistema independiente con baterías</b>  <b>Necesidades del usuario</b> Consumidores domésticos diarios Constante durante el año Promedio 1.6 kWh/Día	<b>Información del sistema</b> <b>Generador FV</b> Núm. de módulos 4 unidades Pnom total 640 Wp	<b>Paquete de baterías</b> Tecnología-ácido, ventilado, arranque del vehículo Núm. de unidades 2 unidades Voltaje 12 V Capacidad 328 Ah
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Resumen de resultados**

Energía solar utilizable 592.66 kWh/año	Producción específica 926 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 52.90 %
Energía faltante 7.40 kWh/año	Energía solar disponible 906.66 kWh/año	Fracción solar (SF) 98.77 %
Exceso (sin usar) 278.65 kWh/año		

**Tabla de contenido**

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Necesidades detalladas del usuario	4
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos predefinidos	7
Costo del sistema	8



61587  
9677

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

**Parámetros generales**

<b>Sistema independiente</b>		<b>Sistema independiente con baterías</b>	
<b>Orientación campo FV</b>		<b>Configuración de cobertizos</b>	<b>Modelos usados</b>
<b>Orientación</b>		Sin escena 3D definida	Transposición
Plano fijo			Perez
Inclinación/Azimet	30 / 0 °		Difuso Perez, Meteororm
			Circunsolar separado
<b>Necesidades del usuario</b>			
Consumidores domésticos diarios			
Constante durante el año			
Promedio	1.6 kWh/Día		

**Características del generador FV**

<b>Módulo FV</b>		<b>Batería</b>	
Fabricante	Generic	Fabricante	Electrona
Modelo	Poly 160 Wp 36 cells	Modelo	6Y14 - Starting
(Base de datos PVsyst original)		Tecnología	Plomo-ácido, ventilado, arranque del vehículo
Unidad Nom. Potencia	160 Wp	Núm. de unidades	2 en paralelo
Número de módulos FV	4 unidades	Descarga mín. SOC	20.0 %
Nominal (STC)	640 Wp	Energía almacenada	3.1 kWh
Módulos	1 Cadena x 4 En series	<b>Características del paquete de baterías</b>	
<b>En cond. de funcionam. (50°C)</b>		Voltaje	12 V
Pmpp	576 Wp	Capacidad nominal	328 Ah (C10)
U mpp	66 V	Temperatura	Fijo 20 °C
I mpp	8.7 A	<b>Control de gestión de la batería</b>	
<b>Controlador</b>		Comandos de umbral como	Voltaje de batería
Fabricante	Victron	Cargando	13.7 / 12.5 V
Modelo	SmartSolar MPPT 150/45 12V	SOC corresp.	0.92 / 0.75
Tecnología	Convertidor MPPT	Descarga	11.7 / 12.2 V
Coef. temp.	-2.7 mV/°C/Elem.	SOC corresp.	0.19 / 0.45
<b>Convertidor</b>			
Eficiencias máxi y EURO	98.0 / 96.0 %		
<b>Potencia FV total</b>			
Nominal (STC)	0.640 kWp		
Total	4 módulos		
Área del módulo	4.0 m²		
Área celular	1.9 m²		

**Pérdidas del conjunto**

<b>Factor de pérdida térmica</b>		<b>Pérdidas de cableado CC</b>		<b>Pérdida diodos serie</b>				
Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	38 mΩ	Caída de tensión	0.7 V			
Uc (const)	20.0 W/m²K	Frac. de pérdida	0.4 % en STC	Frac. de pérdida	1.0 % en STC			
Uv (viento)	0.0 W/m²K/m/s							
<b>Pérdida de calidad módulo</b>		<b>Pérdidas de desajuste de módulo</b>						
Frac. de pérdida	-0.8 %	Frac. de pérdida	2.0 % en MPP					
<b>Factor de pérdida IAM</b>								
Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.526								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000



Cal 587  
Re-70

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

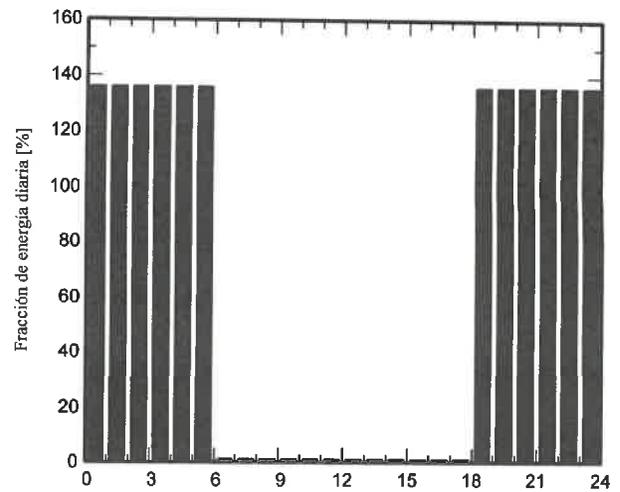
**Necesidades detalladas del usuario**

Consumidores domésticos diarios, Constante durante el año, promedio = 1.6 kWh/día

**Valores anuales**

	Núm.	Potencia	Uso	Energía
		W	Hora/día	Wh/día
Lámparas (LED o fluo)	1	135/lámpara	12.0	1620
Consumidores en espera			24.0	24
Energía diaria total				1644

**Distribución por hora**





61507  
PE-75

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

**Resultados principales**

**Producción del sistema**

Energía solar utilizable 592.66 kWh/año  
Energía solar disponible 906.66 kWh/año  
Exceso (sin usar) 278.65 kWh/año

Proporción rend. PR 52.90 %  
Fracción solar (SF) 98.77 %

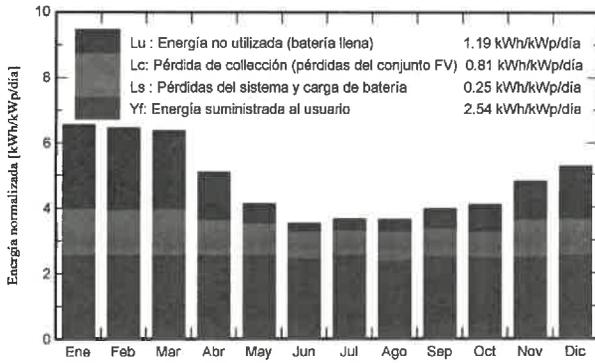
**Pérdida de carga**

Fracción de tiempo 1.6 %  
Energía faltante 7.40 kWh/año

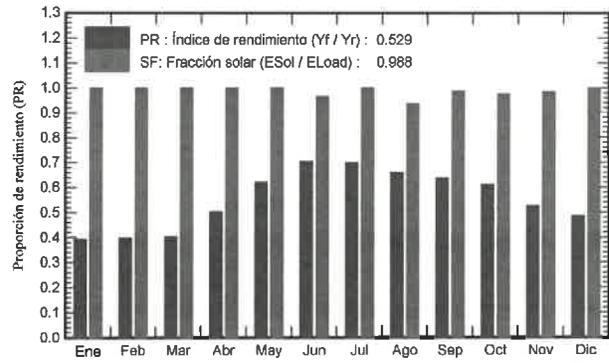
**Envejecimiento de la batería (Estado de desgaste)**

Ciclos SOW 61.9 %  
SOW estático 80.0 %

**Producciones normalizadas (por kWp instalado)**



**Proporción de rendimiento (PR)**



**Balances y resultados principales**

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	E_Avail kWh	EUnused kWh	E_Miss kWh	E_User kWh	E_Load kWh	SolFrac proporción
<b>Enero</b>	171.4	199.0	105.3	50.16	0.000	50.96	50.96	1.000
<b>Febrero</b>	164.9	176.6	93.0	44.42	0.000	46.03	46.03	1.000
<b>Marzo</b>	202.5	191.8	101.3	46.96	0.000	50.96	50.96	1.000
<b>Abril</b>	175.1	147.1	78.9	27.55	0.000	49.32	49.32	1.000
<b>Mayo</b>	158.4	122.0	66.4	11.48	0.000	50.96	50.96	1.000
<b>Junio</b>	135.7	100.3	54.4	4.25	1.648	47.67	49.32	0.967
<b>Julio</b>	143.4	108.0	58.7	6.78	0.000	50.96	50.96	1.000
<b>Agosto</b>	130.8	108.9	58.9	6.97	3.178	47.79	50.96	0.938
<b>Septiembre</b>	128.9	115.1	62.2	11.15	0.601	48.72	49.32	0.988
<b>Octubre</b>	126.3	123.5	66.2	15.84	1.214	49.75	50.96	0.976
<b>Noviembre</b>	131.8	141.0	75.8	21.64	0.758	48.56	49.32	0.985
<b>Diciembre</b>	139.6	160.5	85.5	31.44	0.000	50.96	50.96	1.000
<b>Año</b>	1808.7	1693.8	906.7	278.65	7.399	592.66	600.06	0.988

**Leyendas**

- GlobHor Irradiación horizontal global
- GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- E\_Avail Energía solar disponible
- EUnused Energía no utilizada (batería llena)
- E\_Miss Energía faltante
- E\_User Energía suministrada al usuario
- E\_Load Necesidad energética del usuario (Carga)
- SolFrac Fracción solar (EUtilizada / ECarga)

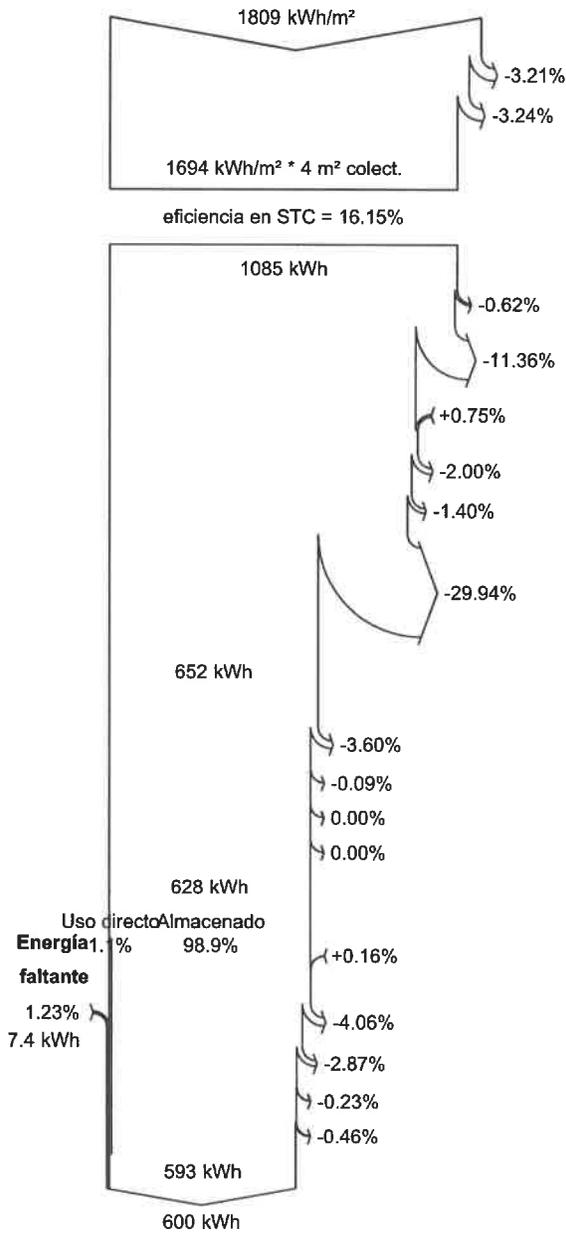


61937  
Pe-74

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

**Diagrama de pérdida**



- Irradiación horizontal global**
- Global incidente plano receptor**
- Factor IAM en global
- Irradiancia efectiva en colectores**
- Conversión FV
- Conjunto de energía nominal (con efic. STC)**
- Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
- Pérdida FV debido a la temperatura.
- Pérdida calidad de módulo
- Pérdida de desajuste de conjunto de módulos
- Pérdida óhmica del cableado
- Energía no utilizada (batería llena)
- Energía efectiva a la salida del conjunto**
- Pérdida del convertidor durante la operación (eficiencia)
- Pérdida del convertidor debido al umbral de potencia
- Pérdida del convertidor sobre el voltaje nominal del convertidor
- Pérdida del convertidor debido al umbral de voltaje
- Pérdidas de convertidor (efic, sobrecarga)**
- Almacenamiento de batería**
- Balance de energía almacenada en la batería
- Pérdida de eficiencia de la batería
- Carga/descarga
- Pérdida de eficiencia de corriente
- Corriente de gaseado (disociación del electrolito)
- Corriente de autodescarga de la batería
- Energía suministrada al usuario**
- Necesidad energética del usuario (Carga)**



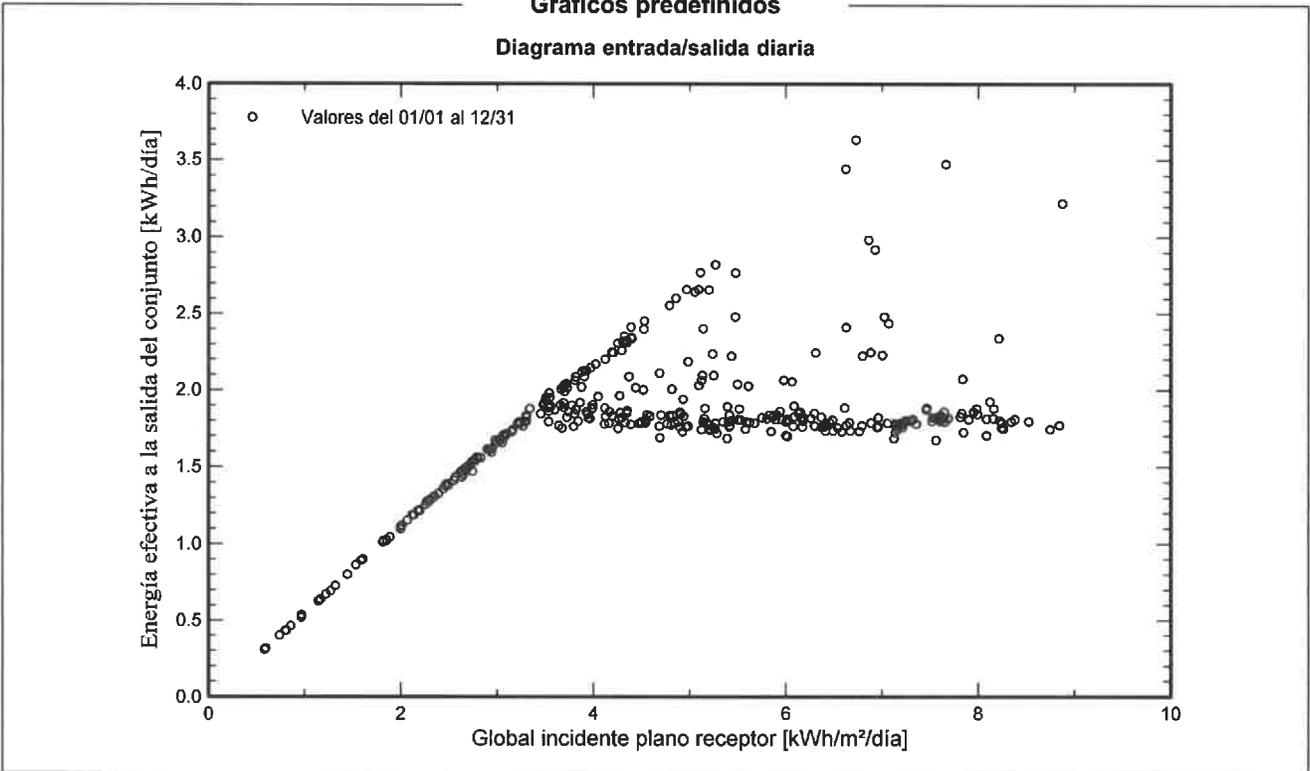
U1587  
Pg 73

PVsyst V7.4.0

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria





01587  
PE-72

**PVsyst V7.4.0**

VC1, Fecha de simulación:  
10/15/23 23:27  
con v7.4.0

**Costo del sistema**

**Costes de instalación**

Artículo	Cantidad unidades	Costo EUR	Total EUR
		Total	0.00
		Activo amortizable	0.00

**Costos de operación**

Artículo	Total EUR/año
Total (OPEX)	0.00

**Resumen del sistema**

Costo total de instalación	0.00 EUR
Costos de operación	0.00 EUR/año
Exceso de energía (batería llena)	279 kWh/año
Energía solar usada	593 kWh/año
Costo energético usado	0.000 EUR/kWh

**ESPECIFICACIONES  
AMBIENTALES**

---



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
— GOBIERNO NACIONAL —

---

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA**  
**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**AMBIENTALES**

**1. INTRODUCCIÓN**

Las presentes especificaciones formaran parte de los contratos que se celebraran **LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL (DAS)** para la ejecución de los siguientes proyectos:

- Letrinas
- Alcantarillado sanitario
- Cruce de cauces (ríos, lagos, quebradas, etc.)
- Acueductos
- Infraestructura vial (puentes, caminos, zarzos y vados)
- Establecimientos educativos
- Infraestructura de Salud
- Rehabilitaciones, remodelaciones o mejoras a infraestructuras de instalaciones deportivas, culturales, sociales entre otras.

**2. ASPECTOS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

**2.1. Generalidades**

El objetivo de estas especificaciones ambientales es que los proyectos a ser ejecutados por el **DAS**, en todas sus fases, no produzcan cambios ambientales nocivos significativos a causa de las actividades relacionadas con su construcción.

Para esto, en forma general, **EL CONTRATISTA** y su personal deberán evitar introducir modificaciones innecesarias en hábitat y paisajes por efecto de las actividades derivadas de la construcción o de la operación y mantenimiento de los proyectos.

Los costos de las actividades de protección ambiental deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato, salvo cuando se indique lo contrario.

## **2.2. Control Ambiental**

Los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a estas disposiciones ambientales, y a la satisfacción del **DAS**, cuyos miembros tendrán libre acceso para inspeccionar la construcción durante la ejecución de la obra.

## **2.3. Responsabilidad del Contratista <sup>1</sup>**

Todas las obras de los proyectos serán construidas conforme a los planos de diseño elaborados por el **DAS** y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Ambientales, las que no liberan a **EL CONTRATISTA** de sus deberes y responsabilidades, en concordancia con el contrato.

En caso de que **EL CONTRATISTA** realice, sin el consentimiento de la Inspección, modificaciones al proyecto original o a sus obras adicionales, este deberá retirar del lugar de la obra, sin lugar a reclamar compensaciones en costo o tiempo aquello que habiendo sido construido, no haya sido previamente aprobado.

Durante una inspección temporal de los trabajos, como en la época de invierno, **EL CONTRATISTA** deberá agotar las medidas conducentes a evitar que la erosión afecte el área de influencia directa de sus frentes; cuidara, además de dejar los rellenos bien compactados y emplazará obras que permitan el escurrimiento de las aguas reduciendo al máximo la erosión.

Cuando los trabajos se realicen en zonas de peligro potencial, de incendio de la vegetación, y en especial cuando las tareas estén dentro de áreas sensibles, **EL CONTRATISTA** deberá adoptar las medidas necesarias para evitar que sus empleados efectúen actividades depredativas.

En caso de incumplimiento de cualquiera de estas disposiciones, la Inspección podrá contratar con terceros la ejecución de la obra y trabajos de restauración necesarios, con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de las sanciones que corresponda

---

<sup>1</sup> En este acápite se hace mención a las responsabilidades de orden general. Aquellas de carácter particular están detalladas mas adelante en este mismo documento.

PE.

Mientras no se haga la recepción definitiva de las obras por parte del **DAS**, **EL CONTRATISTA** deberá proveer y disponer todas las medidas de seguridad para evitar o contrarrestar los efectos destructores de las lluvias, viento, polvo, etc. Igualmente proveerá la vigilancia en la obra, obras externas, materiales, etc.

#### **2.4. Protección de la propiedad**

**EL CONTRATISTA** adoptará las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad ajena y a los servicios públicos, incluyendo edificaciones, cercas, caminos, senderos, árboles y arbustos que se encuentren ubicados en o cerca del sitio de las obras. Para esto, será necesario que el programa de reuniones con los afectados potenciales, a fin de poner en su conocimiento el tipo de obras que se realizarán y los posibles daños que se podrían ocasionar.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el reparar cualquier daño que sea atribuible a la realización de las obras, o que sea consecuencia de ellas.

#### **2.5. Ejecución de obras**

Previamente a la ejecución de cada uno de los componentes de los proyectos, incluso de obras menores, **EL CONTRATISTA** presentará a la Inspección información apropiadamente detallada sobre las áreas que ocupará, el volumen y precedencia de los materiales que utilizará y el tipo de métodos constructivos que empleará. Podrá eximirse de este requisito únicamente en los casos cuando todos estos aspectos ya hayan sido suficientemente detallados en los planos de diseño o en la propuesta y se planeó ejecutar los trabajos sin cambio alguno. En tales casos **EL CONTRATISTA** deberá solicitar a la Inspección la exención correspondiente.

En los casos cuando se encuentre conveniente introducir modificaciones menores en el diseño de uno o más componentes de los proyectos para adaptarlo a las condiciones encontradas en el sitio de obra, **EL CONTRATISTA** presentará además de los planos relacionados con ingeniería, los planos esquemas y otros documentos relacionados con la parte ambiental.

Cuando a criterio de la Inspección, las modificaciones planteadas sean significativas, esta deberá remitir el asunto a la **Unidad Ambiental del DAS (UADAS)**, quien se pronunciará al respecto. Solo después de obtener la aprobación de la Inspección, **EL CONTRATISTA** procederá a iniciar las actividades propuestas.

En caso de no recibir oportunamente de parte de la Inspección respuesta a sus planteamientos, **EL CONTRATISTA** solicitará al **DAS** implementar medidas para subsanar el problema.

## **2.6. Capacitación y Educación del Personal**

Previamente a la ejecución de las obras, o cuando la Inspección lo estime conveniente, el Contratista deberá impartir capacitación a su personal y al de los eventuales subcontratista sobre los siguientes temas:

- Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.
- Instrucciones sobre la manera cómo deberán ser ejecutadas las actividades encomendadas a cada trabajador.
- Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia, con estas especificaciones y con los respectivos estudios de impacto ambiental, o en caso que hubiere, con las recomendaciones ambientales que haga la UADAS.

El Contratista presentará en su propuesta un esquema donde se indicarán los contenidos, cronogramas y metodologías de los proyectos de capacitación.

## **2.7. Seguridad y Señalización**

Durante la construcción, **EL CONTRATISTA** deberá proveer todas las medidas y precauciones necesaria para la circulación de equipos, maquinaria y vehículos en la zona de los proyectos, para lo cual dispondrá una señalización adecuada, diurna y nocturna, está última en casos de requerirse, que se ajustará a las normas vigentes (de seguridad industrial, de tránsito). Adicionalmente, respetará todas las normas de seguridad del personal existentes en el país.

**EL CONTRATISTA** tendrá, además la responsabilidad de eventuales perjuicios provocados por actividades de su personal en la zona de trabajo, en los accesos, en los campamentos y sus áreas aledañas, y en las áreas a las que se pueda acceder desde los diferentes frentes de trabajo.

**EL CONTRATISTA** deberá contratar un seguro contra accidentes para su personal, y para terceros.

## **2.8. Transporte de Materiales**

Los trabajadores de transporte de materiales para la obra deberán ser programados y realizados de manera que se eviten daños a los caminos públicos o privados, a los servicios de utilidad pública, a las construcciones, a los cultivos y a otros bienes públicos o privados. Los costos de transporte por este concepto deberán estar incluidos en los respectivos precios unitarios.

**EL CONTRATISTA** deberá tomar las medidas pertinentes para asegurar que los vehículos se carguen de manera que no se exceda la carga por eje máxima autorizada. La Inspección podrá ordenar la suspensión del viaje de cualquier vehículo que transporte más peso que el autorizado, o rechazar los materiales transportados, los que deberán ser retirados a costo de **EL CONTRATISTA**, sin perjuicios de responder por eventuales daños o perjuicios que fueran imputables a esta infracción.

Todos los materiales que se transporten como materiales de construcción, escombros, restos de vegetación y otros, se hará únicamente en vehículo provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo. La Inspección ordenará el retiro de los vehículos que no cumplan esta disposición.

Todo material que sea encontrado fuera de lugar a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, rocas, restos de vegetación, etc., será retirado por el Contratista y sin derecho a pago. En caso de no hacerlo, la Inspección podrá ordenar el retiro del material a terceros, a costo del Contratista.

## **2.9 Uso y Mantenimiento del Tránsito**

El Contratista, durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existente. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo deberá colocar la señalización pertinente para este caso.

## **3.0 Control de la Contaminación del Agua**

### **3.0.1 Generalidades**

Los escurrimientos superficiales y subterráneos, y las masas de agua presentes en lagunas esteros, en el mar y en humedades, necesitan ser protegidos de drenajes accidentales directos o indirectos de desechos, basuras, etc., por lo que, el Contratista, durante la ejecución de los proyectos, tomará las medidas necesarias para evitar su contaminación.

En caso de que el Contratista vierta descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, esté deberá notificar inmediatamente a la Inspección sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

Las aguas de lavado de agregados y de fraguado de concreto deberán ser recolectadas y tratadas antes de que sean descargadas a los recolectores finales. Para este efecto será necesario disponer, al menos, de sedimentadores de agua bajo de las fuentes de producción de las aguas de lavado.

Los procedimientos para el control de fluidos superficiales contaminantes (aguas de lavado, aceites, gasolina, etc.) pueden incluir entre otros, el uso de represamientos de retención para el control de la erosión por drenaje, la recolección de fluidos de desechos en

PE.

PE 45

trampas de grasa u otros instrumentos de retención y la instalación de equipos para evitar derrames.

No se podrá descargar fango o lodos en los cuerpos de agua; estos, con aprobación expresa de la Inspección, se depositan en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que viven en ecosistemas húmedos.

A menos de contar con la aprobación por escrito de la Inspección, las operaciones de construcción en ríos o corrientes, serán restringidas. Adicionalmente, y a fin de evitar procesos erosivos y producción de sedimentos, el uso de equipo y maquinaria en cauces naturales deberán ser aprobadas por la Inspección.

Especial cuidado se tomará al uso que el Contratista de rociado para control de polvo, pues su mala utilización puede producir deslizamiento del terreno por exceso de humedad, o producir flujos con velocidades suficientemente altas como para arrastrar sedimentos y causar erosión.

Durante la construcción, el Contratista deberá tomar medidas rutinarias tendientes a disminuir la producción de sedimentos y a controlar la calidad del agua. Las líneas de descarga y drenaje, u otras facilidades que podrían alterar las velocidades del flujo en los cauces, deberán también ser monitoreadas y controladas por el Contratista, a fin de evitar alteraciones hidráulicas que puedan inducir proceso de socavación o sedimentación en los cauces.

Elementos tóxicos deberán ser guardados en lugares donde, ni siquiera accidentalmente, puedan interceptar o ser conducidos a las redes naturales de drenaje superficial o subterráneo. La eliminación de estos elementos deberá hacerse fuera del área de los proyectos y en sitios adecuados para ese efecto.

### **3.0.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos para contrarrestar y controlar la contaminación no serán medidos ni pagados, por lo tanto los valores resultantes para estos tratamientos deberán ser incluidos en los costos indirectos de los rubros de construcción correspondientes.

## **3.1 Control de la Contaminación por Ruido**

### **3.1.1 Generalidades**

Los niveles de ruido generados en los múltiples frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y la fauna silvestre o introducida en toda el área de influencia de los proyectos.

PE.

El Contratista no deberá sobrepasar la emisión de 80 dB en ninguno de sus frentes<sup>1</sup>.

Los equipos que excedieran los niveles permitidos de ruidos deberán ser reparados, y retomarán al trabajo una vez que esto cumpla con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro del rango anteriormente fijado.

La Inspección podrá restringir la producción de ruido en ciertas áreas de los proyectos que estime convenientes, y prohibir cualquier trabajo que produzca ruidos objetables, especialmente en las cercanías de poblaciones o en las zonas donde considere que el ruido afecte a la fauna.

El equipo ruidoso puede requerir de las siguientes acciones correctivas:

- ◆ Utilización de silenciadores de escape.
- ◆ Uso de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- ◆ Eliminación de señales audibles innecesarias con sirena y pitos, y reemplazo, en lo posible, con señales visibles como luces intermitentes, etc.
- ◆ Calibración, o cambio de dispositivos de alarmas, pitos de vehículos o de maquinaria, con otros mas adecuados, de tal manera que sus señales audibles no sobrepasen en ningún momento la intensidad indicada anteriormente.

### 3.1.2 Medición y Forma de Pago

Los costos para contrarrestar la contaminación por ruido no serán medidos ni pagados, y será responsabilidad del Contratista mantener sus equipos y maquinaria en buen estado de funcionamiento.

## 3.2 Control de la Contaminación del Aire

### 3.2.1 Generalidades

El Contratista deberá realizar los trabajos con equipos y métodos constructivos que eviten una sobrecarga en la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de:

- ◆ Emanaciones, olores y humos
- ◆ Polvo
- ◆ Quema
- ◆ Uso de productos químicos tóxicos y volátiles.

---

<sup>1</sup> Un indicativo para saber que se ha llegado a este límite, es cuando las personas comienzan a gritar para poderse escuchar.

### 3.2.2 Emanaciones, Olores y Humo

Las pinturas, combustibles, fuego, químicos, etc. genera emanaciones, olores y humos que afectan la calidad del aire, pudiendo incluso ser peligrosos para la salud del personal, razón por la cuál el nivel de sus emanaciones en los diferentes frentes de trabajo deberá ser controlados, minimizados, o eliminados, en cuanto sea posible. Los operadores, deberán reducir la producción de olores y emanaciones volátiles producidos en las fuentes antes mencionadas reasegurando las tapas de los contenedores de combustibles, químicos y pinturas, o reubicando estos productos e zonas aisladas.

El Contratista deberá brindar el mantenimiento necesario a sus equipos y maquinarias propulsados por motores de combustión interna de combustibles fósiles a fin controlar las emisiones de humo y gases.

La Inspección podrá impedir la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de emanaciones, olores o humos a la atmósfera.

### 3.2.3 Quema

Se prohíbe el quemado abierto para eliminación de desperdicios, de árboles o arbustos o para cualquier otro fin.

Previamente a la aprobación de la Inspección se podrá incinerar desperdicios pero sólo mediante sistemas destructores de cortina de aire<sup>2</sup>, los cuales producen poco humo. Sin embargo, se prohíbe el quemado de llantas, cauchos, plástico y otros productos que sean peligrosos para la salud humana.

Si por causas accidentales ocurriera un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el Contratista tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar, a corto plazo y a su costo, los daños provocados a los afectados y a la vegetación.

### 3.2.4 Polvo

Para evitar la producción del polvo, el Contratista deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular o peatonal. En proyectos viales se utilizarán para este efecto carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo a una velocidad no mayor a 15 Km./h (10 mil /h). En los otros tipos de proyectos el rociado podrá ser efectuado con mangueras siempre y cuando se evite la producción de charcos o de lodos.

---

<sup>2</sup> En los sistemas destructores de cortina de aire, una corriente estable de aire es soplada a través y al interior de un pozo abierto o "hoper" conteniendo el material de desecho. La temperatura es elevada lo suficiente (aproximadamente hasta 500°C.) para quemar todos los desechos. La corriente de aire a través del pozo provee un quemado eficiente y actúa como una cortina previniendo el escape del exceso de humo y cenizas.

PE.

Adicionalmente, y previa la autorización de la Inspección, el Contratista podrá recubrir los materiales de construcción sueltos con lodos u otro material similar.

### **3.2.5 Medición y Forma de Pago**

Los costos para minimizar la contaminación del aire por emanaciones, olores, humo y quema no serán medidos ni pagados. Será responsabilidad del Contratista mantener su maquinaria en buen estado y adoptar las medidas que sean pertinentes para lograrlo.

El control de polvo con la utilización de tanqueros aspersores será medido en unidades de superficie (mt<sup>2</sup>, hectárea) y se pagará al precio unitario del rubro correspondiente. El control del polvo en los otros proyectos no será medido ni pagado y su costo deberá estar incluido en los precios unitario negociados.

### **3.3 Control y Manejo de Contaminantes Potenciales**

#### **3.3.1 Generalidades**

Los materiales o elementos contaminantes, peligrosos, que sean o produzcan desechos tales como combustibles, lubricantes, detergentes y productos químicos tóxicos, deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación, evitando arriesgar la integridad del personal y del entorno.

El almacenamiento de estos materiales deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad, para prevenir derrames, pérdidas o daños por lluvia, enajenamiento por robo o incendios.

Todo material o producto de uso delicado que se emplace en cualquiera de los sitios de trabajo deberá ser protegido y cubierto de la inclemencia del tiempo y de la manipulación.

En forma general, la producción de desperdicio, sean líquidos o sólidos deberán ser minimizada por el Contratista.

#### **3.3.2 Desechos Líquidos**

Contaminantes potenciales como combustibles y lubricantes no podrán ser vertidos ni al suelo ni a los cursos de agua existentes. Los desechos provenientes de hormigones, deberán ser, al menos, decantados antes de poder ser vertidos a los cursos de aguas, y las aguas servidas en general deberán recibir los tratamientos mínimos (fosas sépticas) que garanticen la calidad del receptor final.

Se prohíbe estrictamente el uso de pesticidas o herbicidas.

### **3.3.3 Desechos Sólidos**

Los desechos sólidos, en general, deberán ser acopiados en lugares y por periodos máximos señalados por la Inspección para luego ser transportados y dispuestos en sitios de confinamiento de basuras.

No se permitirá que los desechos, estén expuesto superficialmente.

Las llantas desechadas del equipo de construcción deberán ser removidas del área de los proyectos tan pronto como sea posible. Estas y otros productos de caucho y plástico con podrán ser quemados.

### **3.3.4 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no será medido. Los costos de manejo y control de contaminantes deberán ser incluidos en los costos indirectos del contrato.

## **3.4 Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

### **3.4.1 Generalidades**

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad ocupacional e industrial necesaria en los frentes de trabajo. Como requerimientos mínimos para este efecto deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial, en función de la obra que se esté ejecutando.

### **3.4.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos que demande el cumplimiento de estas especificaciones deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato.

## **3.5 Instalación Sanitaria en los Frentes de obra**

### **3.5.1 Generalidades**

Los frentes de obra donde trabajen cuadrillas de 5 trabajadores o más, deberán estar provistos de instalaciones para disposición de excretas. Estas instalaciones podrán ser transportables.

De ser necesaria la construcción de una fosa, el Contratista solicitará a la Inspección la aprobación correspondiente. Luego de ser usada, la fosa deberá ser llenada, y las condiciones originales del sitio restituidas.

PE.

El arrojado de desechos sólidos al suelo está prohibido. Los desechos orgánicos podrán ser enterrados, pero los desechos no orgánicos deberán ser manejados como se indica en la especificación respectiva (sección 3.4.3). Es recomendable, por lo tanto, que el Contratista tome medidas para reducir al máximo la generación de desechos, sobre todo inorgánica y contaminante.

Cuadrillas de menos de cinco trabajadores deberán estar de alguna herramienta para cubrir excretas o desechos orgánicos con tierra.

### **3.5.2 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no se medirá ni pagará, razón por la cual, los costos correspondientes deberán ser incluidos en los costos indirectos de la propuesta.

## **3.6 Remoción y Reposición de Pavimento**

### **3.6.1 Generalidades**

Esta especificación será de utilidad especialmente en aquellos sitios donde el proyecto intercepte o se localice en caminos o calles pavimentados (asfalto, empedrado, etc.)

En estos casos, el Contratista depositará los pavimentos removidos en sitios alejados de las vías y en lugares seleccionados por la Inspección. La restauración de los sitios cuyo pavimento haya sido removido se lo hará una vez terminada la obra, y con pavimentos de la misma calidad al anterior, siendo su diseño responsabilidad del Contratista y su aprobación del Inspector.

### **3.6.2 Medición y Forma de Pago**

Este rubro no será medido ni pagado y deberá ser incluido en los precios unitarios de los rubros respectivos (colocación de tuberías, excavación de zanjas, etc.)

## **3.7 Hallazgo Arqueológico y de Interés Científico**

### **3.7.1 Generalidades**

En este caso de encontrar, durante el proceso de trabajo, ruinas de valor histórico, (reliquias, fósiles, restos arqueológicos), paleontológico o minerales raros de interés científico, el Contratista suspenderá inmediatamente el trabajo en el sitio del descubrimiento y notificará a la Inspección quien, a su vez, pondrá este particular en conocimiento del MINISTERIO DE CULTURA. El Contratista, por pedido de Inspección y remoción de lo encontrado.

Queda absolutamente prohibida la remoción de los hallazgos sin el consentimiento del INAC, caso contrario se penará con las sanciones estipuladas en la Ley de Patrimonio Histórico.

PE.

Si esta acción genera una demora significativa en el plazo efectivo de ejecución de los proyectos, la Inspección tomará las medidas apropiadas para ampliar el plazo del Contrato.

### 3.7.2 Medición y Forma de Pago

Las acciones y técnicas de rescate arqueológico correrán por parte del MINISTERIO DE CULTURA.

En caso que el Contratista, por pedido del DAS, la Inspección y el MINISTERIO DE CULTURA, asista en el rescate arqueológico, éste será pagado de acuerdo con los rubros del contrato que sean pertinentes (excavación, desbroces, etc.) o mediante la modalidad costo más porcentaje. Las ampliaciones de plazo que se soliciten por esta circunstancia, sólo podrá ser autorizada previa la presentación de los justificativos pertinentes.

### 3.8 Control de Deslizamientos y de Migración de Sedimentos en los Frentes de Excavación o Relleno.

La finalidad primordial de estas medidas será disminuir la contaminación de las aguas, el deterioro de los cauces, y controlar de la erosión en áreas excavadas.

Los principales elementos que el Contratista deberá utilizar para este efecto son, entre otros, los siguientes.

- ◆ Cunetas de coronación
- ◆ Entibamientos provisionales
- ◆ Trincheras de sedimentación
- ◆ Interceptores de arena
- ◆ Vallas de madera

Las vallas de madera, los interceptores de arena y las trincheras o zanjas de sedimentación actuarán como estructuras para prevenir la erosión y sedimentación, y se construirían en los sitios donde la Inspección lo estime conveniente.

Puesto que estas estructuras, en general, sólo permitirán controlar la erosión por tiempo pequeños y hasta que se azolven, el Contratista deberá procurar imprimir la mayor celeridad posible a sus trabajos para evitar que se inicien dinámicas erosivas incontrolables o de dificultosa y costosa recuperación.

Sin perjuicio de que la Inspección lo haga, el Contratista inspeccionará regularmente los sistemas de control de la erosión y sedimentación para detectar deficiencias y requerimiento de mantenimiento, los que, en caso de haberlos, deberán ser corregidos dentro de las 48 horas subsiguientes a su detención.

La Inspección se reservará el derecho de tomar las medidas necesarias que se requiera para hacer cumplir las acciones de prevención de erosión y sedimentación, e incluso estará

PE.

R-3B

facultada a suspender el trabajo del Contratista en otras áreas hasta corregir los problemas que detectare.

### **3.8.1 Cunetas de coronación**

Serán ubicadas en los sitios señalados por la Inspección de manera que intercepten el escurrimiento superficial que pudiera deslizarse a través de los taludes de corte que se formen.

El trazado de las cunetas se definirá de forma que las aguas interceptadas descarguen en algún curso de agua permanente o intermitente, o al menos en el fondo de una vaguada, de manera que por eliminar los problemas de erosión en la vía, no se los provoque en otros sitios.

### **3.8.2 Entibamientos provisionales**

La protección y estabilización de las zanjas de préstamo (canteras), de los taludes y de las secciones excavadas se ejecutarán cómo y dónde la Inspección así lo indique.

El Contratista, antes de la colocación de las obras permanentes que proponga utilizar, deberá someter a la aprobación de la Inspección y presentar los planos de diseño y emplazamiento definitivos respectivos. Sin embargo podrá, a su costo y sin requerir del consentimiento de la Inspección, colocar cualquier sistema de soporte temporal, adicional a permanentes, para garantizar la seguridad y estabilidad de las zonas excavadas.

### **3.8.3 Trincheras de sedimentación**

Las trincheras de sedimentación deberán ubicarse en aquellos sitios que indique la Inspección.

### **3.8.4 Interceptores de arena**

Estas estructuras, conformadas por sacos de yute rellenos con arena, serán dispuestas en los lugares donde lo determine la Inspección. Los sacos a utilizarse deberán asegurar que la arena no se filtre por entre sus tejidos, ni por ningún otro lugar. La arena a utilizarse tendrá una graduación tal que garantice este último requerimiento.

Los sacos deberán ser dispuestos preferentemente a mano para evitar roturas, asegurar su correcta ubicación y evitar intersticios entre ellos que permitan que el agua y los sedimentos a ser interceptados se filtren.

### **3.8.5 Vallas de madera**

Estas estructuras serán dispuestas en todas las áreas de corte donde los eventuales desperdicios pudieran alcanzar cursos de aguas o propiedades y en los sitios donde, a juicio de la Inspección, sean necesarios.

PE.

Pe 57

Las vallas serán fabricadas de madera y deberán ser dispuestas a lo largo de una curva de nivel.

### 3.8.6 Medición y Forma de Pago

La ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Inspección, se pagará a los precios unitarios respectivos cotizados en el presupuesto para cada rubro, los cuales deben incluir

los costos de mano de obra, equipo, herramientas, instalaciones, suministro, carga, transporte y descarga de los materiales, etc. de acuerdo con las siguientes unidades, con la tabla de cantidades y con estas especificaciones:

- Cunetas de coronación, se pagarán por volumen de excavación en  $\text{m}^3$ .
- Entibamientos provisionales, no se medirán ni pagarán.
- Trincheras, se pagarán por volumen de excavación en  $\text{m}^3$ .
- Interceptores de arena,  $\text{m}^3$ . de arena utilizada incluyéndose los respectivos sacos.
- Vallas de maderas en metros lineales.

No se medirán ni pagarán por las medidas de protección provisionales que tome el Contratista para proteger los frentes de excavación, las secciones excavadas o los taludes no definitivos, pues los costos respectivos se consideran incluidos en los correspondientes rubros de excavación.

## 3.9 Tratamiento Ambiental de Taludes

### 3.9.1 Generalidades

El tratamiento ambiental de taludes comprende las obras preliminares y necesarias para mitigar los impactos producidos al suelo y al paisaje por efecto de las excavaciones, procura conferir al terreno una superficie adecuada en la cual la colocación de suelo orgánico y las actividades de siembra prevista para la recuperación de la cobertura vegetal, den los resultados esperados.

Esta actividad incluye, además, la construcción de protección para interceptar drenajes cruzados, para prevenir posibles efectos erosivos y para ayudar al proceso de revegetación, y el tendido de taludes, con pendientes menores a la geotécnicamente necesarias, a fin de armonizarlos con el paisaje y permitir una fácil repoblación vegetal en su superficie.

De manera general, se evitará la destrucción de la cobertura vegetal fuera de la faja de dominio. Los suelos vegetales removidos deberán acumularse en sitios previamente aprobados por la Inspección y conservarse para ser utilizados posteriormente en la reposición de la cobertura vegetal.

PE.

Los filos superiores de los taludes que se formen en el terreno, deberán ser moldeados con el objeto de evitar, en lo posible, terminaciones angulosas y permitir que se produzca una generación con las especies nativas de la zona.

Los taludes con alturas mayores a los 4.00 mt. a fin de facilitar la revegetación, deberán ser terracedos, formando bermas intermedias de anchos comprendidos entre 0.7 y 1.00 mt., en donde se plantarán especies arbustivas autóctonas. Las superficies inclinadas deberán tener un terminado irregular para que permita retener el suelo orgánico y facilite las actividades de resiembra.

En los lugares donde, a juicio de la Inspección, sea impracticable el tendido de los taludes o su terraceo, como por ejemplo cuando se detectan afloraciones rocosas, el Contratista deberá efectuar un gradeado de los taludes, dejando cada dos metros una pequeña cornisa de 30 a 50 cm. de ancho, donde, una vez terminados los movimientos de tierra en el talud en cuestión, se depositara, por vertido directo desde la parte superior del talud, suelo orgánico para facilitar la revegetación natural en estos sitios.

El Contratista realizará a su cargo y costo todas las actividades necesarias para proteger y asegurar las superficies excavadas, y para mantenerlas estables durante la construcción y hasta la entrega final de la obra. Estas actividades y trabajos de mantenimiento deberán incluir la limpieza, el desvío de aguas superficiales el desalojo de aguas subterráneas mediante obras permanentes o provisionales.

### **3.9.2 Medición y Forma de Pago**

Las excavaciones para el tratamiento ambiental de los taludes, se medirán en sitio, entre la Inspección y el Contratista y mediante trabajos topográficos. El volumen se medirá en metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) de cada tipo de material excavado, entre el talud definido por consideraciones geotécnicas indicado en planos, y el talud requerido por consideraciones ambientales (talud 1:1, u otro indicado por la Inspección). Se pagará al precio unitario del rubro de excavación correspondiente.

## **3.10 Control de la Explotación de Canteras**

### **3.10.1 Generalidades**

Previamente a la explotación de una cantera, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación y autorización de los trabajos respectivos, un plan y programa de explotación el cuál deberá incluir el volumen mensual y anual de extracciones ( $\text{m}^3$ ); el volumen mensual y anual de extracción ( $\text{m}^3$ ); el volumen mensual y anual de rechazo ( $\text{m}^3$ ), su lugar y área aproximada de disposición previstos, el equipo a utilizarse; las áreas de operación de maquinarias requeridas: los métodos de explotación a utilizarse; y la maquinaria a ser empleada. Este plan deberá contar con un "flujo de masas" de material a ser producida, en función del tipo de explotación y de los requerimientos de materiales en la obra, para justificar las áreas de acopio solicitadas.

Una vez aprobada la explotación y antes de empezar los trabajos, el Contratista removerá la cobertura vegetal, en caso de haberla, y el suelo orgánico existente en la capa superior

PE.

del área a ser explotada, y los depositará y conservará en los lugares de acopio ubicados en sectores aledaños a la zona de préstamo, establecidos por el proyecto o por la Inspección.

Para la ubicación de plantas de chancado, clasificación o acopio, debe incluirse el diagrama de emplazamiento de dichos equipos y el flujo de material correspondiente.

Todas las excavaciones en las canteras deberán contar con un drenaje adecuado que impida la acumulación de agua.

Una vez concluida la explotación de un área de préstamo, el Contratista deberá adecuar la topografía del sitio, dejando los taludes en el área con inclinaciones similares a las del entorno y con sus bordes superiores redondeados, de modo que la vegetación pueda arraigarse y el talud no represente peligro para persona ni animales. El Contratista deberá además restaurar las condiciones morfométricas y la cobertura vegetal de la zona, dejándolas de manera similar a las que se encontraban antes de la explotación. Para este efecto, acondicionará el suelo de la base del terreno explotando de tal manera efectuar posteriormente las actividades de recolección del suelo orgánico previamente acopiado y la siembra de especies predominantes en el área. Adicionalmente y cuando los taludes a dejarse sobrepasen los 4.00 mt., se construirán bermas intermedias, de acuerdo con las especificaciones 3.10.

### **3.10.2 Medición y Forma de Pago**

No se reconocerá ningún pago adicional por concepto de movilización, desalojo o disposición y reacomodo de todos los materiales explotados dentro de la zona de préstamo, pues su costo deberá estar incluido en los rubros "Material de Estabilización", "Sub – base", "Base" y "Agregados para hormigones".

### **3.11 Botaderos o Zonas de Bote**

Los trabajos cubiertos en este acápite incluyen los siguientes:

- ❖ Desbroce, limpiezas y acopio de la capa vegetal del área para su posterior reutilización.
- ❖ Carga, acarreo y descarga de los materiales provenientes de las excavaciones.

Estas obras tienen la finalidad de ubicar el material sobrante de los diferentes frentes de trabajo. Entre otros, los criterios a ser tomados en cuenta para la selección de los sitios de bote, entre otros, son:

- ◆ Pendientes de los terrenos no mayores al 30%
- ◆ Área de afectación no mayor de 2 horas
- ◆ Capacidad del botadero suficiente para alojar al material de corte producido.
- ◆ Condiciones favorables de drenaje

PE.

PE 51

- ◆ Ubicación en zonas no deslizables, no inundables, no ocupadas o de ocupación futura a corto plazo, entre otras.

El relleno se efectuará de manera de asegurar que, al fin, el área tenga un drenaje adecuado que impida la erosión de los suelos allí acumulados.

Los botaderos controlados están compuestos por diques de tierra compactada (ubicados al pie de cada botadero para confirmar el material a ser colocado en estos sitios), capas de escombros sin compactar, sistema de drenajes superficial y sub superficial, y capa vegetal. Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el Contratista realizará el desbroce y limpieza de la zona de recepción retirará la capa orgánica de la zona para acopiarla donde indique la Inspección y construirá canales de drenaje en los sitios necesarios, de conformidad con estas especificaciones.

### **3.11.1 Protecciones Temporales y de Mantenimiento**

Para la seguridad de los trabajadores, las escombreras deberán estar protegidas contra derrumbes y deslizamientos, para lo cual el Contratista suministrará e instalará a su costo entibado, tablestacas, puntales y cualquier otro tipo de protección temporal que, ajuicio de la Inspección, sea necesario.

### **3.11.2 Depósito de Materiales**

Todo el material excavado que vaya a ser dispuesto en los botaderos será transportado y colocado en estos sitios. Cuando, ajuicio de la Inspección, exista material en exceso o impropio para ser utilizado en un relleno en particular (material con exceso de finos, material orgánico que podría ser utilizados para las tareas de revegetación), el material en cuestión deberá ser transportado por el Contratista al sitio de depósito que ordene la Inspección.

Los materiales gruesos deberán recubrirse con suelos finos que permitan formar superficies razonables parejas a fin de posteriormente posibilitar su recubrimiento con suelos orgánicos, plantas, pasto y otra vegetación que se encuentre en la zona, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14).

### **3.11.3 Disposiciones del Material en los Botaderos**

El material de corte deberá ser trasladado hacia los botaderos correspondientes y depositados y tendidos en ellos de forma regular sin que para este efecto, se requiera su compactación.

Bajo este relleno no compactado deberá existir un sistema de drenaje subsuperficial, que permita la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones o de las aguas de

PE.

Re-53

riego infiltradas en el botadero, y que evite además las subpresiones en los diques de tierra perimetrales previstos para confinar el material.

#### **3.11.4 Drenes Subsuperficial**

Estos drenes están formados por tuberías de cemento de drenaje y materiales filtrantes con espaciamientos entre ramales de estas tuberías de 60.00 mts. Su configuración deberá ser de "espiga de pescado" o aquella que indique la Inspección.

#### **3.11.5 Drenajes Superficiales**

Estos drenes están constituidos por un sistema de canales que permite evacuar las aguas superficiales del botadero hacia un drenaje natural, previo un pretratamiento (sedimentación).

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista deberá conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje.

Una vez terminado los trabajos en un área de bote, deberán retirarse de la vista todos los escombros y acumulaciones de material hasta dejar la zona completamente limpia, despejadas y con similares características a las del entorno (vegetación, drenaje, etc.)

#### **3.11.6 Ejecución y Procedimiento de Trabajo de los Botaderos.**

La capa vegetal de la zona de bote será almacenada en los sitios de acopio determinados por la Inspección. Una vez agotada la capacidad del botadero, o cuando el volumen de material a disponerse en ellos se haya terminado, se tendrá una capa orgánica y vegetal en la parte superior de la escombrera, a fin de recuperar la fertilidad, mejorar la calidad del suelo y restituir las condiciones textura de la cobertura hasta alcanzar propiedades similares a las circundantes.

#### **3.11.7 Medición y Forma de Pago**

Las escombreras, realizadas a satisfacción de la Inspección, se pagarán a los precios unitarios ofertados, negociados e incluidos en la Tabla de Cantidades.

### **3.12 Acopio de la Capa Vegetal**

#### **3.12.1 Generalidades**

Se define como capa vegetal, a toda la vegetación que cubre una determinada área a ser excavada o rellenada; incluye la vegetación cobertora menor (hasta aproximadamente 1.00 mt de alto) y la capa de suelo con mayor concentración de raíces, nutrientes y microorganismos.

El acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas.

PE.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Inspección. Se prohíbe expresamente el uso de abonos químicos.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora, y volquetes, movilizandando las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm.) Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará en zonas indicadas por la Inspección, formando rumas independientes de alturas no mayores a los 2.00 mt.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a un mes a fin de evitar la descomposición de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Inspección para lo cuál el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales deberán hacerse esta salvedad.

Una vez reiterados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado a rastrillado del suelo, de acuerdo con las instrucciones que imparta la Inspección, para recuperar su oxigenación inicial, para facilitar la sucesión y recuperación naturales, y la siembra de especies autóctonas, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14)

El contratista podrá solicitar a la Inspección el no cumplimiento de esta disposición cuando la zonas de excavación o bote tengan superficies originales con capas orgánicas de suelo menores a 10 cm., en lugares accidentados como taludes con pendientes fuertes, en sitios donde existan afloramiento rocosos, y en general en lugares donde las características del sitio impidan las labores de acopio o donde no exista material a acopiarse.

### **3.12.2 Medición y Forma de Pago**

Los costos que ocasione esta medida deberán estar incluidos dentro de los costos del rubro revegetación (sección 3.14)

## **3.13 Revegetación, Siembra, Arado y Rastrillado de Suelos**

### **3.13.1 Generalidades**

Esta actividad se ejecutará en todas las áreas excavadas y rellenadas de manera definitiva, y en los distintos frentes de trabajo.

Una vez concluidas las actividades de construcción en las diferentes áreas, se procederá a reacondicionar el terreno cuya superficie haya sido modificada. Si en los sitios en mención o en sus vecindades no se dispone de un suelo apropiado para este efecto, el Contratista, a fin de homogeneizar la superficie, procederá a colocar en la zona alterada una capa base de material fino, con un espesor mínimo de 0.20 cm. y posteriormente sobre ésta, material orgánico almacenado en los acopios de la capa vegetal.

PE.

Luego de colocado el suelo orgánico, se iniciará las actividades e siembra de acuerdo con las instrucciones impartir por la Inspección (especies, tipo de siembra, etc.)

Las plantas a ser utilizadas para efectos de revegetación deberán, en lo posible, provenir de viveros. A falta de ellos, o de las especies a requerirse, y previa la presentación por parte del Contratista de un plan de recolección de plántulas que deberá ser aprobado por la Inspección, las plantas podrán ser obtenidas de los mismos pisos ecológicos en los que se vaya a revegetar.

De ser necesario y previa aprobación de la Inspección, se podrán efectuar trabajos de reacondicionamiento del suelo con la colocación de fertilizantes orgánicos procedentes de la misma zona o similares.

El arado o rastrillado en los sitios de pendientes moderadas y fuertes como medida para reacondicionar las características físico – químicas del suelo antes de la revegetación, se hará únicamente bajo aprobación de la Inspección tomando las precauciones necesarias para evitar pérdidas por erosión, y en ningún caso será tan profunda como para propiciar la mezcla de las capas orgánicas e inorgánicas del sustrato.

### 3.13.2 Medición y Forma de Pago

Esta medida se pagará con los siguientes rubros:

- η Arado o rastrillado del suelo, en unidades de superficie (Ha).
- η Revegetación con especies gramíneas en áreas excavadas o rellenadas, en unidades de superficie (Ha). El pago correspondiente se evaluarán las condiciones de las zonas donde se efectuaron estas actividades, luego de transcurrido por lo menos un período invernal completo, al cabo del cual se admitirá un 60 % del área neta recuperada con relación al área total revegetada, caso contrario no se pagará.
- η Colocación de fertilizantes orgánicos, en unidades de volumen  $mt^3$ .
- η Siembra de arbustos medianos y árboles nativos, en unidades individuales por planta prendida. Se entenderá por planta prendida a aquellas que al cabo de tres meses de sembrada se mantenga viva.

### 3.14 Rotulación Ambiental

#### 3.14.1 Generalidades

El Contratista deberá proporcionar una adecuada rotulación ambiental informativa, preventiva, y de existencia de peligros en las zonas de trabajo.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

- Señales informativas

PE.

- Señales preventivas y restrictivas

Las señales informativas servirán para advertir a los trabajos y al público en general sobre la presencia en las vecindades de un componente del proyecto (redes de alcantarillado, redes de agua potable, planta de tratamiento, campamentos, etc.) y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la flota y fauna. Estas señales serán rectangulares y tendrán las siguientes dimensiones:

- TIPO I; 122 cm x 305 cm (para frentes de trabajo)
- TIPO II; 56 cm x 147 cm (campamentos)

Las señales preventivas (TIPO III, 60 cm. x 60 cm.) tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten. Entre otros, los casos principales que ameritarán la colocación de este tipo de señales serán:

- ❖ Cruce de animales
- ❖ Circunstancia que representes peligro
- ❖ Prohibición o limitación de paso de ciertos vehículos
- ❖ Restricciones diversas como prohibición de caza y pesca, disposiciones de basuras, restricciones de emisión de ruido, etc.
- ❖ Indicación de áreas restringidas.

La localización de los rótulos se tendrá que hacer previa la aprobación del DAS o de la Inspección.

La rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros los cuales serán pintados con pinturas fluorescentes y montadas fijamente en el terreno. En casos de que los letreros sean móviles, se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

Los colores de las señales informativas serán siempre reflejantes y sujetos a aprobación de la Inspección. En estos casos en que se estime conveniente y previa aprobación de la Inspección, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

Adicionalmente y para prevenir accidentes en las zonas de excavación (zanjas para la localización de las tuberías de alcantarillado o de aguas potable, etc.) o de peligro potencial, el Contratista deberá colocar cintas de prevención alrededor de la zona excavada. Esta medida se considera indispensable cuando el proyecto o cualquiera de sus componentes se encuentren o atraviese zonas pobladas.

### 3.14.2 Medición y Forma de Pago

Las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

PE.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

El sitio de las cintas deberá estar incluidos en los rubros de excavación, por lo que no se medirá no pagará.

*PA*

**REPUBLICA DE PANAMA  
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL  
REPORTE DE EVALUACION AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DAS**

<b>INFORMACION GENERAL</b>	<b>DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI</b>
----------------------------	---------------------------------------------------------------------

Nombre del Proyecto:

Comarca: \_\_\_\_\_

Provincia: LOS SANTOS

Distrito: LOS SANTOS

Corregimiento: VILLA LOURDES

Comunidad: EL CAPURI

Formulador: L. BOCANEGRA

Evaluador: \_\_\_\_\_

Código de Proyecto: \_\_\_\_\_

Tipo de Coordenada:  UTM  
 Locales

Latitud: N=817660

Longitud: E=557414

Fecha: 16 DE FEBRERO DE 2024  
1 DE 2

**RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Impacto Probable	Recomendación
* AUMENTO DE LA POBLACION QUE UTILIZARA LAS NUEVAS ESTRUCTURAS.	* SIEMBRA DE 10 PLANTONES CERTIFICADOS (ESPECIES AUTOCTONAS). DEBEN ENTREGARSE A 3 PIES DE ALTURA.
	* ENTREGAR AL DAS EL LISTADO DE LOS PLANTONES CERTIFICADOS Y DONDE HAN SIDO SEMBRADOS.
* FORMACION DE ZANJAS, DONDE SE DEPOSITAN LAS AGUAS PROVENIENTES DE LOS TECHOS DE LAS NUEVAS ESTRUCTURAS.	* CONSTRUCCION DE DESAGUE QUE RECOJA, TODAS LAS AGUAS PROVENIENTES DE LOS TECHOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.
* PRODUCCION O PROLIFERACION DE VECTORES, FOCOS DE ENFERMEDADES (ZANJAS PARA COLOCAR LAS TUBERIAS).	* REALIZAR LOS TRABAJOS DE EXCAVACION DE MANERA QUE NO QUEDEN DESTAPADAS LAS ZANJAS POR MAS DE DOS DIAS, E IMPEDIR ASI QUE ESTAS SE CONVIERTAN EN FOCOS DE PROLIFERACION DE VECTORES.
* TRASTORNOS OCASIONADOS A LA COMUNIDAD POR LA GENERACION DE RUIDO, POLVO, OBSTRUCCION DE LAS VIAS Y POR LOS DAÑOS OCASIONADOS A LAS CUNETAS.	* EL RUIDO NO DEBE EXCEDER DE 80dB.
	* COORDINAR CON LAS AUTORIDADES DE TRANSITO EL REORDENAMIENTO DEL AREA PARA EL FLUJO DE VEHICULOS MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCION. INCLUIR UNA SEÑALIZACION ADECUADA PARA INDICAR SITIOS DE PELIGRO.
	* CONTROLAR LOS SEDIMENTOS QUE SE PRODUZCAN EN LA CONSTRUCCION Y EVITAR ARRASTRE DE ESTOS HASTA LOS DRENAJES.
* PRESENCIA DE INSECTOS Y ROEDORES.	* CONSIDERAR UNA ADECUADA AREA TEMPORAL, PARA LA ELIMINACION Y COLOCACION DE DESECHOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y SEMI-LIQUIDOS DE COMIDA.
* AUMENTO TEMPORAL DE LAS EMISIONES (LEVANTAMIENTO DE POLVO Y EL MOVIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA CONSTRUCCIÓN).	* EL CONTRATISTA DEBE MANTENER EL EQUIPO DE CONSTRUCCION EN OPTIMAS CONDICIONES.
* EL PERSONAL ESTARA EXPUESTO A LA FIBRA DE VIDRIO.	* TODO EL PERSONAL QUE SE ENCUENTRE EN EL AREA, DEBERA UTILIZAR MASCARILLAS ADECUADAS PARA EL MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO.
* LA MAQUINARIA A UTILIZAR PARA LA CONSTRUCCION, AFECTARA LA VEGETACION DE LAS COMUNIDADES VECINAS.	* REVEGETAR EL AREA QUE SE AFECTE CON LA MAQUINARIA, UNA VEZ TERMINADO LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION. EN LA PROTECCION SE DEBE CONSIDERAR EL RESTABLECIMIENTO DE LA CAPA VEGETAL A BASE DE PLANTAS GRAMINEAS, HERBACEAS O TREPADORAS, QUE TENGAN LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: RAZ 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 AREA CONTIGUA; DE TAL MANERA QUE LAS PLANTAS SELECCIONADAS, NO SEAN CONSIDERADAS, COMO PLAGAS O MALEZAS.
	* MANTENER HUMEDO LOS MATERIALES QUE PUEDEN PRODUCIR POLVO (CALICHE).
	* DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS, LAS VIAS DEBEN SER ROCIADAS CON AGUA POR LOS CARROTANQUES, PARA EVITAR LA CONTAMINACION.

Pe 47

**REPUBLICA DE PANAMA  
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL  
REPORTE DE EVALUACION AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DAS**

**INFORMACION GENERAL**

Nombre del Proyecto: **DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI**

Comarca: \_\_\_\_\_  
 Provincia: LOS SANTOS  
 Distrito: LOS SANTOS  
 Corregimiento: VILLA LOURDES  
 Comunidad: EL CAPURI  
 Formador: L. BOCANEGRA  
 Evaluador: \_\_\_\_\_

Código de Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Codificación:  UTM  Locales  
 Latitud: N=817660  
 Longitud: E=557414  
 Fecha: 16 DE FEBRERO DE 2024  
 2 DE 2

**RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

**Impacto Probable**

	<p>* EL CONTRATISTA DOTARA A SU PERSONAL, DE EQUIPO E IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL, PARA EL CUERPO, LAS EXTREMIDADES, LA CABEZA, LOS OJOS, LOS OÍDOS Y EL APARATO RESPIRATORIO. UNA DOTACION MINIMA DEBE CONTENER DE: BOTAS DE CUERO, OVEROLES, CASCOS, GUANTES, PROTECTOR AUDITIVO Y MASCARILLA.</p>
	<p>* EL CONTRATISTA DEBE SELECCIONAR, EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y EL FINAL DE LOS DESECHOS, ESTE DEBERA SER APROBADO POR LOS INSPECTORES.</p>
<p>* TRASTORNOS OCASIONADOS A LA COMUNIDAD POR LA GENERACION DE OLORES.</p>	<p>HACER PRUEBA DE PERCOLACION PARA GARANTIZAR QUE EL SUELO TENGA LA CAPACIDAD DE ABSORBER EL AGUA A TRATAR Y ASI EVITAR UNA CONTAMINACION.</p>

Proyectos que involucren quitar **GRAMINEA** o **RASTROJO**, se debe pedir **PERMISO** al **MINISTERIO DE AMBIENTE**, previo al inicio del proyecto.

Proyectos que involucren **CAUCES NATURALES**, se debe pedir **PERMISO** al **MINISTERIO DE AMBIENTE**, previo al inicio del proyecto.

Según el **Decreto 123, del 14 de agosto de 2009, Título II, artículo 16**: La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando como referencia entre otras, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), que a continuación se detalla.

Este proyecto no lleva EsIA (Estudio de Impacto Ambiental), ya que no aparece en la lista detallada a continuación y el movimiento de tierra es menor al establecido.

	<p align="center"><b>INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr><td>Construcción de puentes.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Construcción de carreteras.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Construcción o rehabilitación de caminos rurales.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Construcción de pasos elevados vehiculares, cableados, monoriel, teleféricos, funiculares.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Movimiento y/o nivelación y/o relleno de tierra a realizar mayores a media hectárea, o con movimiento &gt;= 1000 m<sup>3</sup>.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Edificaciones (exceptuando viviendas unifamiliares).</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Construcción de Galeras abiertas o cerradas mayores de 100 m<sup>2</sup>.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Centros y locales comerciales.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Urbanizaciones residenciales (incluyendo todas las etapas) con más de 5 residencias.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Urbanizaciones Industriales.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Conjuntos residenciales (R3).</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Lotificaciones mayores de 1 Ha.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Terminales de transporte terrestre.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Construcción de líneas férreas superficiales o subterráneas.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>puentes, marinas y muelles.</td><td></td><td></td></tr> </table>	Construcción de puentes.			Construcción de carreteras.			Construcción o rehabilitación de caminos rurales.			Construcción de pasos elevados vehiculares, cableados, monoriel, teleféricos, funiculares.			Movimiento y/o nivelación y/o relleno de tierra a realizar mayores a media hectárea, o con movimiento >= 1000 m <sup>3</sup> .			Edificaciones (exceptuando viviendas unifamiliares).			Construcción de Galeras abiertas o cerradas mayores de 100 m <sup>2</sup> .			Centros y locales comerciales.			Urbanizaciones residenciales (incluyendo todas las etapas) con más de 5 residencias.			Urbanizaciones Industriales.			Conjuntos residenciales (R3).			Lotificaciones mayores de 1 Ha.			Terminales de transporte terrestre.			Construcción de líneas férreas superficiales o subterráneas.			puentes, marinas y muelles.		
Construcción de puentes.																																														
Construcción de carreteras.																																														
Construcción o rehabilitación de caminos rurales.																																														
Construcción de pasos elevados vehiculares, cableados, monoriel, teleféricos, funiculares.																																														
Movimiento y/o nivelación y/o relleno de tierra a realizar mayores a media hectárea, o con movimiento >= 1000 m <sup>3</sup> .																																														
Edificaciones (exceptuando viviendas unifamiliares).																																														
Construcción de Galeras abiertas o cerradas mayores de 100 m <sup>2</sup> .																																														
Centros y locales comerciales.																																														
Urbanizaciones residenciales (incluyendo todas las etapas) con más de 5 residencias.																																														
Urbanizaciones Industriales.																																														
Conjuntos residenciales (R3).																																														
Lotificaciones mayores de 1 Ha.																																														
Terminales de transporte terrestre.																																														
Construcción de líneas férreas superficiales o subterráneas.																																														
puentes, marinas y muelles.																																														



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**INFORME DE EVALUACION**

---

# INFORME DE EVALUACION

01587  
8:24:42 a. m.  
P. 45

## LOS SANTOS - VILLA LOURDES - DEMOLICION Y CONSTRUCCION DEL PARQUE RECREATIVO DE EL CAPURI

Act.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
<b>PRELIMINARES</b>					
070752	LETRERO TIPO I (1.20 X 2.40) METAL	CU	1.00		
010551	PLACA DE MARMOLINA 12"X17" CREMA, 1 LOGO GRAV.AZUL	CU	1.00		
020334	MONOLITO PARA PLACA DE MARMOLINA 12 X 17	CU	1.00		
1 1 18	CASETA DE CONSTRUCCION 2.40 X 2.40	CU	1.00		
<b>DEMOLICION</b>					
DEMOLICION DE PARQUE EXISTENTE, ICOMPLETO, NCLUYE:					
110 35	LIMPIEZA DEL AREA, ACARREO AL LUGAR QUE INDIQUE EL INSPECTOR	M2	322.00		
<b>AREAS COMUNES</b>					
75 1 20	SIEMBRA DE ARBOL DE GUAYACAN, ALTURA DE 1.50 M	CU	1.00		
011008	SIEMBRA DE ARBOL DE ACACIA, ALURA DE 1.50 M	CU	2.00		
011007	SIEMBRA DE ARBUSTOS (DURANTA LINON O ALCANCEL ROSADO)	CU	100.00		
<b>CONSTRUCCION DE MACETEROS</b>					
1 3 2	REPLANTEO Y DEMARCAACION	ML	181.12		
010608	EXCAVACION DE MATERIAL SUAVE	M3	22.00		
1 7 2	RELLENO COMPACTO CON MATERIAL SELECTO	M3	11.00		
2 1 22	CONSTRUCCION DE CIMIENTO CORRIDO DE 0.15 X 0.30 M, CONCRETO DE 4,000 LBS/PLG2, ACERO DE REFUERZO 4 #4, ESTRIBOS # 3 @ 0.25 M	M3	5.55		
020721	CONSTRUCCION DE VIGA SISMICA DE 0.30 X 0.30 M, CONCRETO DE 4,000 LBS/PLG2, ACERO DE REFUERZO 4 # 4, ESTRUBOS # 3 @ 0.25 M	M3	5.64		
2 3 31	PARED DE BLOQUE DE 6" RELLENO, C/R	M2	129.60		
9 1 10	CONSTRUCCION DE PISO TIPO ADOQUINES, HOLLAND DE 8 CM, INCLUYE: RELLENO DE JUNTAS Y COMPACTACION, COMPLETO	M2	184.23		
5 5 47	CONSTRUCCION DE ASIEN TO CORRIDO DE 0.45 X 1.72 X 0.07 M, CONCRETO DE 3,000 LBS/PLG2, C/R #3 @ 0.30	M3	2.16		
5014125	COLOCACION DE TIERRA NEGRA ABONADA	CU	75.00		
212134	CONSTRUCCION DE ESCALONES, CONCRETO DE 4,000 LBS/PULG2, COMPLETO	M3	1.63		
<b>CONSTRUCCION DE GAZEBO</b>					
1 3 2	REPLANTEO Y DEMARCAACION	ML	5.00		
010608	EXCAVACION DE MATERIAL SUAVE	M3	6.00		
1 7 2	RELLENO COMPACTO CON MATERIAL SELECTO	M3	3.00		
020210	ZAPATA DE CONCRETO DE 4,000 LBS/PULG2, C/R (G 60), A/D.	M3	1.20		
020604	COLUMNA DE CONCRETO DE 4,000 LBS/PULG2, C/R. ACERO G60	M3	2.01		
040109	PISO DE CONCRETO DE 3,000 LBS/PULG2, C/R	M2	21.24		
68 7 98	SUMINISTRO E INSTALACION DE TECHO DE FIBROCEMENTO, CARRIOLAS 2" X 6", CAL. 16, FASCIA DE 2" X 6", CAL 16, CARRIOLAS 2" X 4", CAL. 16, COMPLETO	M2	29.94		
6 6 9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CIELO RASO, LAMINAS DE PVC, INCLUYE ESTRUCTURA, COMPLETO	M2	17.46		
9118	PINTURA ACRILICA, (2 MANOS), EN TODA EL AREA DEL PARQUE, COMPLETA	M2	100.00		
<b>MOBILIARIO</b>					
5014486	SUMINISTRO E INSTALACION DE BANCA DE HIERRO, PINTADAS CON ANTICORROSIVO NEGRO	CU	12.00		
150505	SUMINISTRO E INSTALACION DE PARQUE INFANTIL DE EXTERIOR, MEDIDAS APROXIMADAS DE 205 X 355 X 315 CM	CU	1.00		
50 2127	SUMINISTRO E INSTALACION DE JUEGO INFANTIL TIPO BALANCIN, ACERO GALVANIZADO, PLASTICO DE POLIETILENO, NO TOXICO, RESISTENTE A LOS RAYOS UV, (MODELO: LORO, PEZ)	CU	2.00		
<b>ELECTRICIDAD GENERAL</b>					
<b>SISTEMA FOTOVOLTAICO</b>					
8 6699	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA COMBINADORA SIMILAR A WSDB-PV1/1, 500 V, INCLUYE: 2 FUSIBLES DE 20A 1000 V CC 1 PCS	CU	1.00		

61587  
76-44

5 4241	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANEL SOLAR POLYCRISTALINO 160WP 36 CELDAS 12 VOLTIOS, INCLUYE : ACCESORIOS, COMPLETO	CU	4.00	_____	_____
8 2 65	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONVERTIDOR MPPT 150/45 12V 650 WATTS 45A, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	1.00	_____	_____
87 1 12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BATERIAS DE PLOMO ACIDO 12V 164 AH, DIMENSIONES 483 MMM DE L X 170 MM DE A X 240 MM DE H, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	2.00	_____	_____
94 8 42	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER DE 20 AMP., 2P, P DC 500 V, 20A , MINI DISYUNTOR MCB, INCLUYE: ACCESORIOS,	CU	2.00	_____	_____
8 3 14	SUMINISTRO E INSTALACION DE FUSIBLE 70 AMP 250VAC/125VDC CLASE RK5 DOBLE, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	2.00	_____	_____
8 5588	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE PASO 4" X 4" NEMA 3R, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	1.00	_____	_____
7 1 89	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE METALICO DE 800 MM DE H X 600 MM DE L X 300 MM DE A, IP65 CON PLACA DE MONTAJE, INCLUYE: ACCESORIOS Y BASE DE SOPORTE, COMPLETO	CU	1.00	_____	_____
72 5141	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA DE TIERRA DE 5/8" X 10, INCLUYE: POZO DE INSPECCION Y ACCESORIOS, COMPLETA	CU	1.00	_____	_____
94 4 75	SUMINISTRO E INSTALACION DE FOTOCELDA 12V DC 15 AMP, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	1.00	_____	_____
94 8 34	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE #12 FOTOVOLTAICO UL 4703, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	ML	40.00	_____	_____
94 8135	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE #4 FOTOVOLTAICO UL 4703, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	ML	8.00	_____	_____
090318	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE # 12 AWG THWN CU, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	ML	64.00	_____	_____
090217	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE # 12 AWG CU DESNUDO, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	ML	38.00	_____	_____
8 6268	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE # 4 AWG CU DESNUDO, COMPLETO	ML	11.00	_____	_____
090205	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE # 8 AWG CU DESNUDO, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	ML	10.00	_____	_____
	<b>LAMPARAS Y ACCESORIOS DE CONEXION MONTAJE</b>				
8 2420	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA SOLAR PARA EXTERIORES, TIPO POSTE, 18.3 WATTS 2517, LUMEN 5000K, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	8.00	_____	_____
8 2110	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA EXTERIOR TIPO APLIQUE EN MURO, 4 WATTS 117, LUMEN 4000K, 12 VOLTIOS DC, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	8.00	_____	_____
8 5335	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA COLGANTE 11.5 WATTS 300, LUMEN 4000K, 12V, INCLUYE: ACCESORIOS, COMPLETO	CU	8.00	_____	_____
8 6206	SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE RECTANGULAR DE 4", DE ACERO, 3M DE ALTURA, COMPLETO	CU	7.00	_____	_____
8 6318	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EMT DE 1/2" CON TODOS SUS ACCESORIOS DE FIJACION Y CONEXION UL, COMPLETA	ML	40.00	_____	_____
8 5 23	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE PASO DE 4" X 4" PARA LUCES, INCLUYE: ACCESORIOS DE FIJACION Y CONEXION, COMPLETA	CU	16.00	_____	_____
	<b>TOTAL DEL PROYECTO B/.</b>			_____	_____
	<b>ITBMS B/.</b>			_____	_____
	<b>TOTAL DE PROPUESTA B/.</b>			_____	_____

**ANEXOS**  
**(FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)**

---

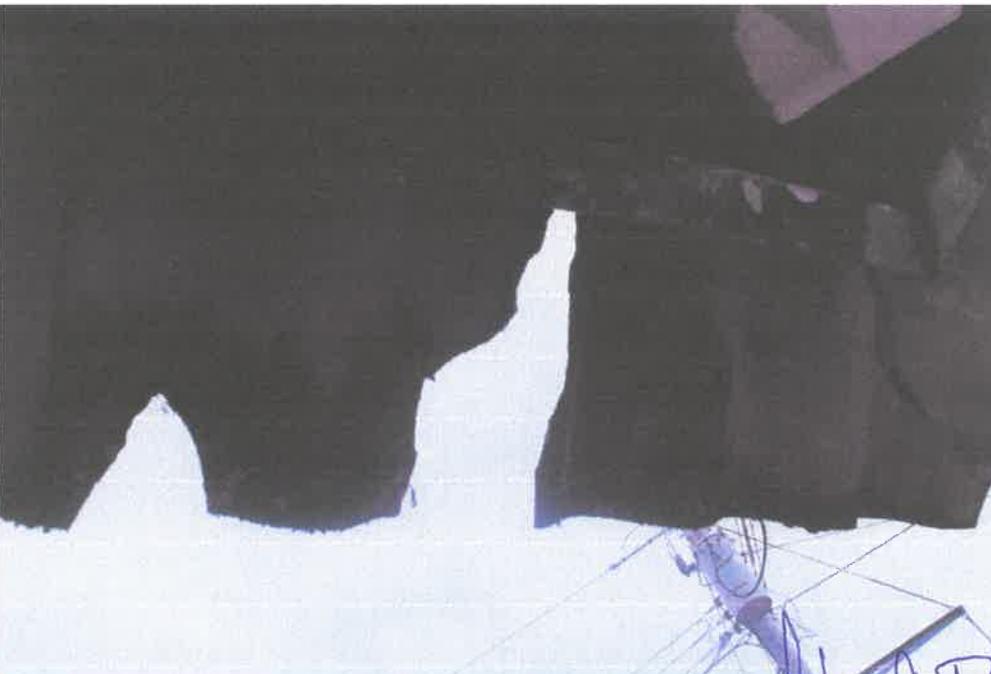
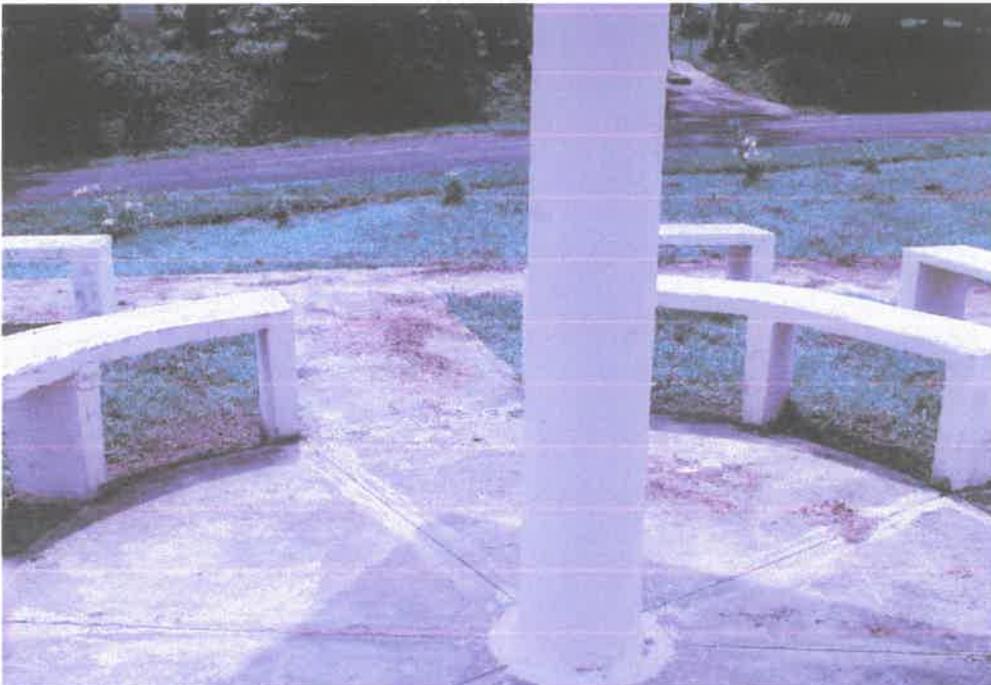
61587  
E 42

Fotos del Parque en El Capuri, Corregimiento de Villa Lourdes, Distrito De Los Santos, Provincia de Los Santos



*Leandro Alberto Bocanegra G.*  
TECNICO  
**LEANDRO ALBERTO BOCANEGRA G.**  
2016-301-141  
SUPERVISOR DE PROYECTOS  
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS  
Ministerio de la Presidencia  
Dirección de Asistencia Social

U1587  
PE-41



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