



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
PANAMÁ

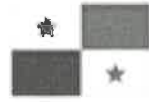
PROYECTO No. 61205

NOMBRE	CONSTRUCCION DE CANCHA MULTIUSO EN ALTO CABALLERO
	CORREGIMIENTO DE ALTO CABALLERO- DISTRITO DE MUNA- COMARCA NGABE BUGLE
AÑO - 2022	

INDICE DE EXPEDIENTE	
EVALUACION	PAGINA
INDICE	PE- 199
PORTADA	PE- 198
ALCANCE DE TRABAJO (TERMINOS DE REFERENCIA)	PE- 191 @ PE-197
PLANOS Y DETALLES	PE- 169 @ PE-190
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES	PE- 63 @ PE-168
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES	PE- 38 @ PE- 62
INFORMES DE EVALUACION Y MODELO DE PROPUESTA	PE- 35 @ PE-37
ANEXOS (FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)	PE-32 @ PE- 34
CD - DIGITALIZADO	EN SOBRE
TOTAL	168 PAGINAS
S. EVALUACION	ING. TORRES

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	
1. PORTADA	PE- 31
2. FICHA DE APROBACION	PE-30
3. FORMULARIO DE SOLICITUD DE ASIGNACION PRESUPUESTARIA	PE- 29
4. SOLICITUD DE VISTO BUENO (DIRECCION EJECUTIVA)	PE-28
5. PLAN DE PROPUESTA CON COSTOS	PENDIENTE MEMO DE SOLICITUD DE COSTOS
TOTAL	4 PAGINAS
S. EVALUACION	ING. TORRES

FORMULACION	
1. SOLICITUD	PE-01
2. FICHA F1	PE-02 @ PE-03
3. FICHA F2/F3	PE-04 @ PE-05
4. Vo.Bo. DE COORDINACION	PE-06
5. FICHA F4	PE- 07 @ PE-09
6. ALCANCE DE TRABAJO	PE- 12
7. FOTOS	PE- 10 @ PE-11
8. PRUEBA DE LABORATORIO (Bacteriologica - Fisicoquimica)	NA
9. CERTIFICACION DE FUENTE (Minsa)	NA
10. CERTIFICACION DE TERRENOS (Tenencia-Acueductos, Vialidad)	PE-13 @ PE-14
11. SOSTENIBILIDAD (EDUC. SALUD, ANAM, MIDA, MOP)	NA
12. PLANOS/ CROQUIS	NA
13. SECCIONES DE TERRENOS Y PERFILES (Acueducto-Vialidad)	NA
14. FICHA F5	NA
15. FICHA DE AGUA POTABLE	NA
16. FICHA AMBIENTAL	PE- 15 @ PE-20
17. REPORTE AMBIENTAL	PE- 21 @ PE-22
18. LOCALIZACION REGIONAL	PE- 23
19. DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD	PE-24
20. MAPA	PE-25
21. HOJA RESUMEN	PE-26
22. PORTADA	PE-27
TOTAL	27 PAGINAS
S. FORMULACION	ING. MUÑOZ



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

**DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION
DE PROYECTOS**

PROYECTO No. 61205

**“CONSTRUCCION DE CANCHA MULTIUSO EN
ALTO CABALLERO”**

**COMUNIDAD ALTO CABALLERO
CORREGIMIENTO DE ALTO CABALLERO
DISTRITO DE MÜNÄ
COMARCA NGÄBE BUGLE**

2022



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

EVALUACION DE PROYECTOS

TERMINOS DE REFERENCIA



ALCANCE DE TRABAJO

PROYECTO No. 61205

“CONSTRUCCION DE CANCHA MULTIUSO EN ALTO CABALLERO”

CORREGIMIENTO DE ALTO CABALLERO/DISTRITO DE MÜNÄ/ COMARCA GNABE
BUGLE

OBJETIVO GENERALES

El Proyecto consiste en la **CONSTRUCCION DE CANCHA MULTIUSO EN ALTO CABALLERO**, Corregimiento de Alto Caballero, Distrito de Münä, Comarca Ngäbe Bugle.

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.
- 1.5. Siembra de Arbustos o Árboles a 3’ de Altura.

2. CONSTRUCCION DE MODULO DE CANCHA MULTIUSO DE 17.60 X 30.00 M. (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 **Construcción de Cancha Multiuso de 17.60 x 30.00 m.** Actividades a realizar:

- 2.1.1. Replanteo y Demarcación.
- 2.1.2. Excavación (Material Suave).
- 2.1.3. Relleno compacto con material selecto
- 2.1.4. Piso de Concreto de 3000 lbs/plg², Esp.= 0.10 m, C/R.
- 2.1.5. Gravilla 3/8”.

- 2.1.6. Suministro e Instalación de Marco de Portería con Tablero de Baloncesto de Fibra de Vidrio Contra Impacto Transparente de 1.80 x 1.05 m x 10 mm de espesor, Tubos de Acero, Integrado, Completo.
- 2.1.7. Base y Poste Completo para Instalar Red de Voleibol.
- 2.1.8. Pintura para Demarcar Cancha.

3. EQUIPAMIENTO.

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 **Equipamiento**.

Actividades a realizar:

- 3.1.1. Red de Voleibol
- 3.1.2. Bola de voleibol
- 3.1.3. Marco de Portería (Tub. De 3" y 2") h= 2.52m, A= 5.60m
- 3.1.4. Red de marco de portería
- 3.1.5. Bola de Football
- 3.1.6. Red de baloncesto
- 3.1.7. Balón de baloncesto

4. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE BLOQUES DE 8", LINEA 1-2 (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 MURO DE BLOQUES DE 8", LINEA 1-2**. Actividades a realizar:

- 4.1.1. Excavación (material suave)
- 4.1.2. Cimiento corrido concreto 3,000 lbs/pulg², C/R.
- 4.1.3. Construcción de muro de bloques de 8", relleno, C/R.
- 4.1.4. Cerca malla de ciclón: h= 8', tubo vertical y horizontal 1 1/2", incluye viga de amarre. Completa
- 4.1.5. Puerta de malla ciclón de 1.10 m ancho, tubo 1 1/2", cal. 9.

5. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES, LINEA 2-3 (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 MURO DE GAVIONES, LINEA 2-3**. Actividades a realizar:

- 5.1.1. Excavación (material suave)
- 5.1.2. Construcción de muro de gaviones

6. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE BLOQUES DE 8" + MURO DE GAVIONES, LINEA 3-4 (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 **CONSTRUCCIÓN DE MURO DE BLOQUES DE 8" + MURO DE GAVIONES, LINEA 3-4.**
Actividades a realizar:

- 6.1.1.** Corete para cimiento corrido
- 6.1.2.** Cimiento corrido concreto 3,000 lbs/pulg², C/R.
- 6.1.3.** Construcción de muro de bloques de 8", relleno, C/R.
- 6.1.4.** Excavación (material suave)
- 6.1.5.** Construcción de muro de gaviones

7. CONSTRUCCIÓN DE CUNETA PAVIMENTADA EN "U", LINEA 4-1. (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 **CONSTRUCCIÓN DE CUNETA PAVIMENTADA EN "U", LINEA 4-1.** Actividades a realizar:

- 7.1.1.** Construcción de cunetas pavimentadas en "v" de 0.45 m, concreto de 3,000 lbs/plg², esp. = 0.10 m, ancho = 1.00 m.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 8.1.** Siembra de 10 plántones certificados (Especies autóctonas), deben entregarse a 3 pies de altura.
- 8.2.** Entregar al DAS el listado de los plántones certificados y donde han sido sembrados.
- 8.3.** Realizar los trabajos de excavación de manera que no queden destapadas las zanjas por más de dos días e impedir así que estas se conviertan en foco de proliferación de vectores.
- 8.4.** El ruido no debe exceder de 80 dB
- 8.5.** Construcción de desagüe que recoja todas las aguas provenientes de los techos de las nuevas instalaciones.
- 8.6.** Controlar los sedimentos que se produzcan en la construcción y evitar arrastre de estos hasta los drenajes.
- 8.7.** Coordinar con las autoridades de tránsito el reordenamiento del área para el flujo de vehículos mientras dure la construcción. Incluir una señalización adecuada para indicar sitios de peligro.
- 8.8.** Considerar una adecuada área temporal, para la eliminación y colocación de desechos sólidos, líquidos y semi-líquidos de comida.
- 8.9.** El contratista debe mantener el equipo de construcción en óptimas condiciones.

- 8.10.** Revegetar el área que se afecte con la maquinaria, una vez terminado los trabajos de construcción. En la protección se debe considerar el restablecimiento de la capa vegetal a base de plantas gramíneas, herbáceas o trepadoras, que tengan las siguientes características: raíz superficial, tallo corto y follaje denso. Al seleccionar la planta que se utilizara como capa vegetal, es muy importante tomar en cuenta cual es el uso de suelo, en el área contigua; de tal manera que las plantas seleccionadas, no sean consideradas, como plagas o malezas.
- 8.11.** Mantener húmedos los materiales que pueden producir polvo (caliche).
- 8.12.** El Contratista dotará a su personal, de equipo e implementos de protección personal, para el cuerpo, las extremidades, la cabeza, los ojos, los oídos y el aparato respiratorio. Una dotación mínima debe contener de botas de cuero, overoles, cascos, guantes, protector auditivo y mascarilla.
- 8.13.** El contratista debe seleccionar, el lugar de almacenamiento temporal y final de los desechos, este deberá ser aprobado por los inspectores.

CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

- 9.** Presentar Cronograma de ejecución (7 días hábiles a partir de la Orden de Proceder).
- 10.** 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.
- 11.** 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

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

NOTAS:

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

ORDEN DE PRIORIDAD

Orden de prioridad, es el siguiente:

- Planos
- Visita al sitio de la obra

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

LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL, no reconocerá ninguna extra, por falta de conocimiento de los **PLANOS** y 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 los **PLANOS** y el alcance de la obra.

PLANOS Y DETALLES

61205
28-188

Proyecto



Alto Caballero

DAVID



asfalto
7.81 km

TOLE



1.74 km
asfalto

ENTRADA SAN FELIX



75 km
concreto

23.70 km
concreto

ENTRADA TOLE



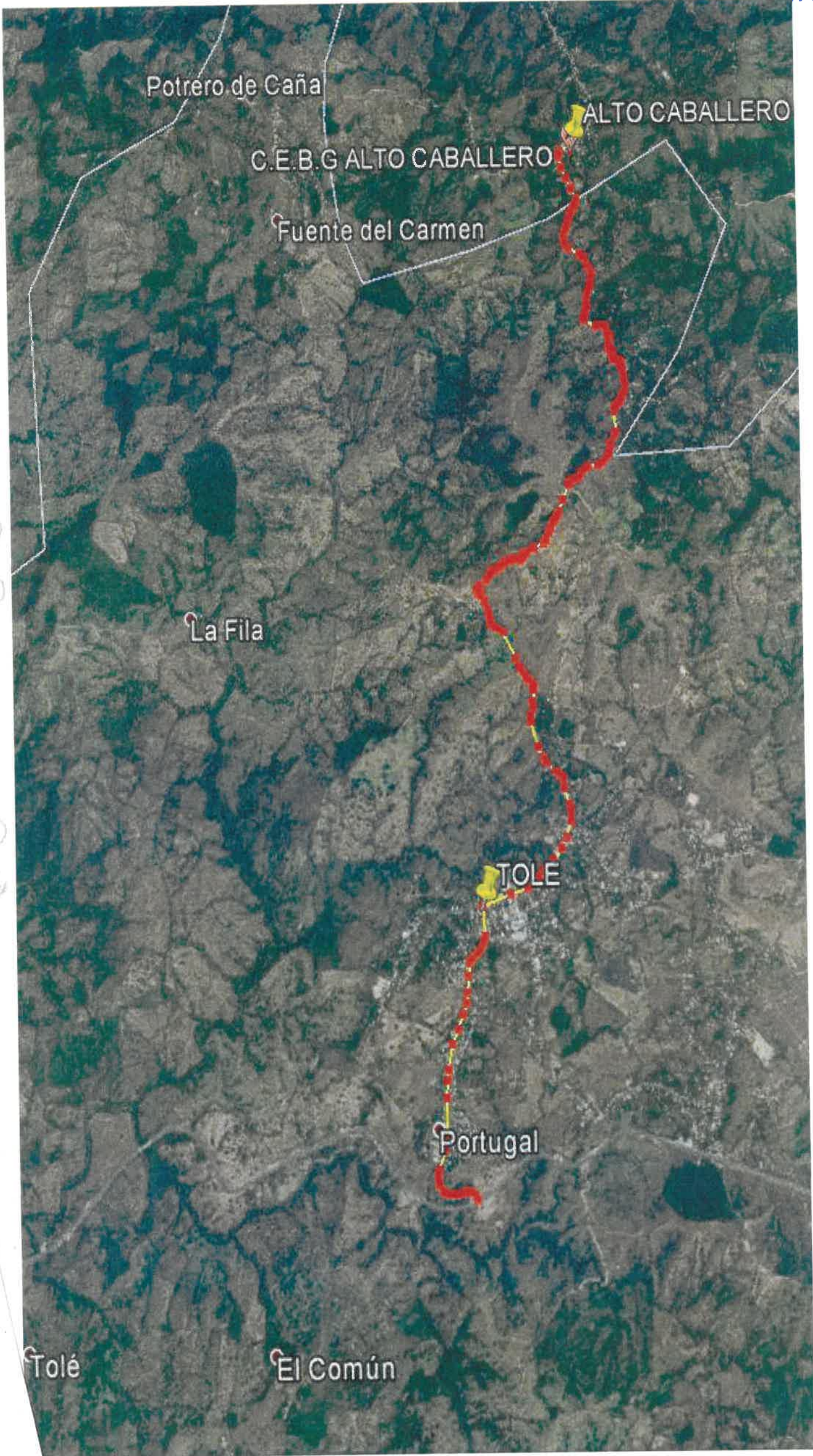
hacia Santiago

DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD

(Dibujo sin escala)



Levanto:	GIL GARRIDO
Dibujo:	ERIC MUÑOZ
Fecha:	noviembre del 2020



Potrero de Caña

ALTO CABALLERO

C.E.B.G ALTO CABALLERO

Fuente del Carmen

La Fila

TOLE

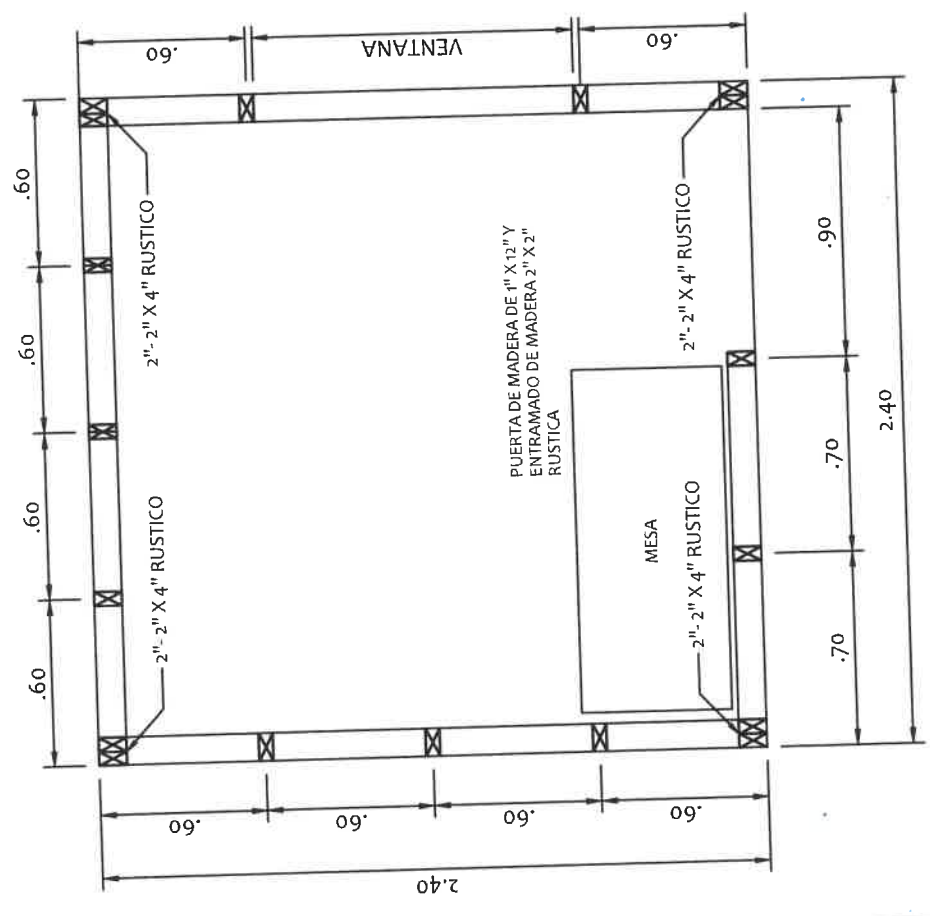
Portugal

Tolé

El Común

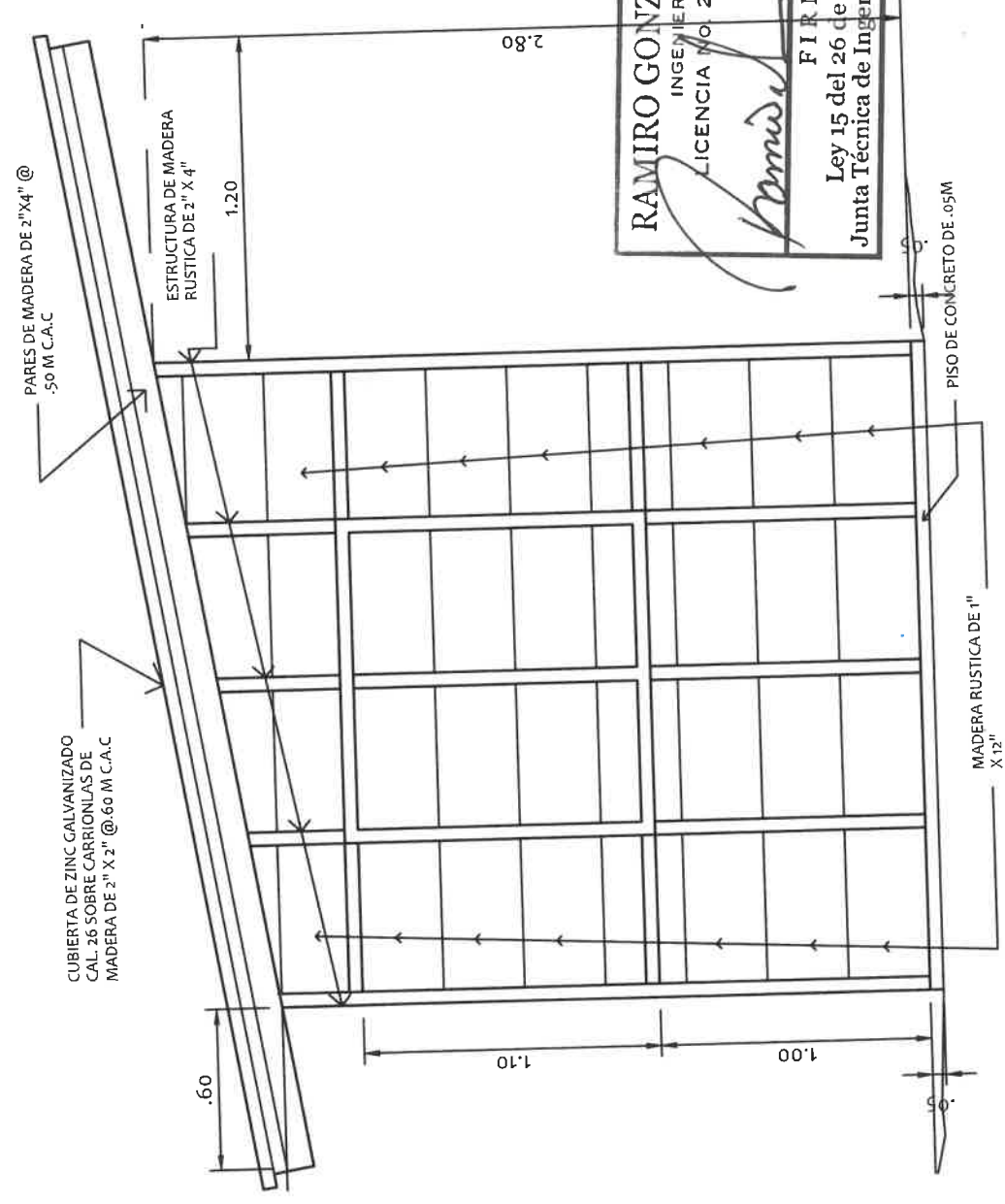
30

30



PLANTA DE CASETA

ESCA: 1/25







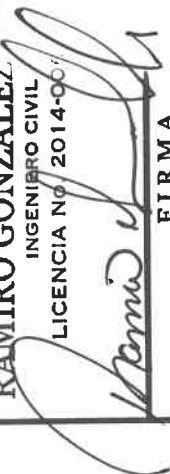
ELEVACION LATERAL DE CASETA

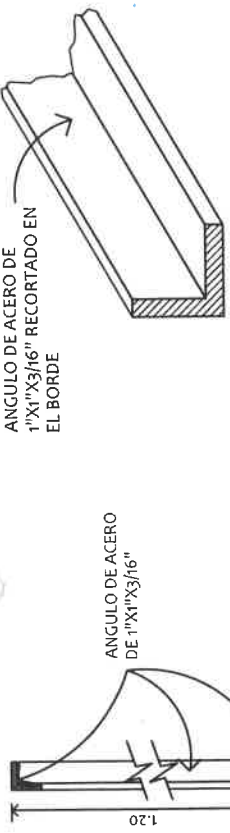
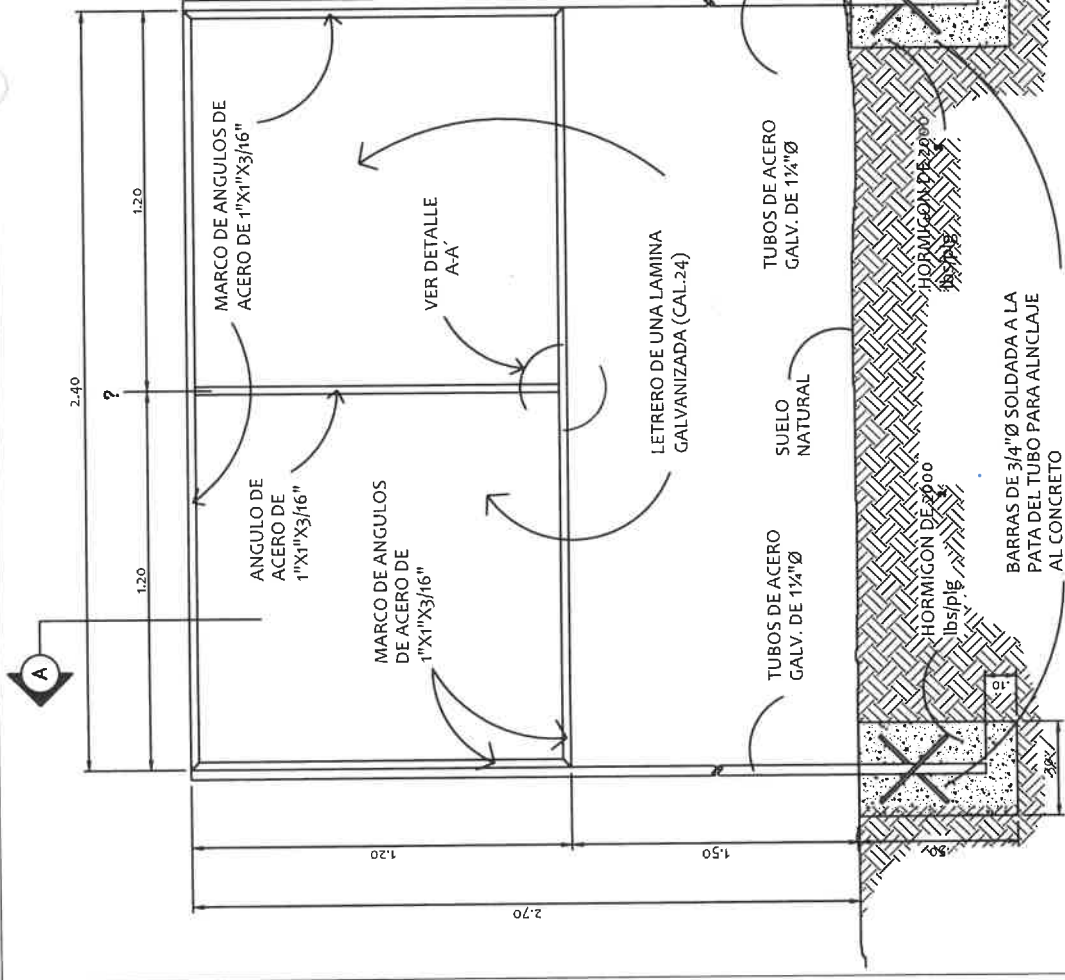
ESCA: 1/25

RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2014-006114
 F I R M A
 Ley 15 del 26 de enero de 1954,
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectos

61205
 PC-186

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL ANTEPROYECTO N° :		FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS	
DISEÑO:	FECHA:	CODIGO:	FECHA:	ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES	
TITULO:	HOJA DE:				
CALCULO:	MODIFICACION:				
REVISION:	FECHA:				
ESCALA:	NOMBRE DE PROYECTO:				

2.40	INVERSION B/.00,0000.00 Nombre de la Compañía	PARTIDA PRESUPUESTARIA 0.00.0.0.0000.00.00.0000	<h2 style="margin: 0;">TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACIÓN DE LO QUE SE ESTÁ REALIZANDO EN EL PROYECTO</h2>
1.20 .05 .25 .50 .35 .05	 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	 MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Dirección de Asistencia Social	NIVEL DE SUELO NATURAL
<p>NOTA: EL TAMAÑO DE LAS LETRAS QUE DEFINEN EL PROYECTO PODRAN SER AJUSTADAS EN SU ALTURA DEPENDIENDO DE LA LONGITUD DEL NOMBRE DEL PROYECTO Y TOMANDO EN CUENTA EL ESPACIO ASIGNADO PARA TAL FIN DE FORMA TAL QUE SEA LO MAS LEGIBLE POSIBLE</p> <p>- LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO, EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO A REALIZAR.</p> <p>NOTA: ARTE SUJETO A CAMBIO, SE DEBE COORDINAR CON EL DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.</p>			
<h3>LETRERO TIPO "I".</h3> <p>ESCALA 1:10</p> <p>OBSERVACION: -LA LAMINA FOSFATADA (CAL.24) SE COLOCARA EN UN SOLO LADO DEL LETRERO. -EL LETRERO SERA TIPO BANER.</p>			
 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL ANTEPROYECTO N° : NOMBRE DE PROYECTO:	
DISEÑO: DIBUJO: CALCULO: REVISION: ESCALA:		CODIGO: FECHA: HOJA DE MODIFICACION FECHA:	
RAMIRO GONZALEZ INGENIERO CIVIL LICENCIA N° 2014-00  FIRMA Ley 15 del 26 de enero Junta Técnica de Ingeniería y		FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES	



SECCION DEL CORTE.
SIN ESCALA

DETALLE A-A.
ESCALA 1:5
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

RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2014-005-141

Ramiro Gonzalez Lopez
FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

ESTRUCTURA DE ACERO PARA LETRERO.
SIN ESCALA

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL ANTEPROYECTO N° :	FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS
	NOMBRE DE PROYECTO:	ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES
DISEÑO: _____ DIBUJO: _____ CALCULO: _____ REVISION: _____ ESCALA: _____	CODIGO: _____ FECHA: _____ HOJA DE: _____ MODIFICACION: _____ FECHA: _____	

Proyecto N° _____

INVERSION
000,000.00

"TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACION DE LO QUE SE ESTA REALIZANDO EN EL PROYECTO"

FECHA-2020

"UNIDOS LO HACEMOS"

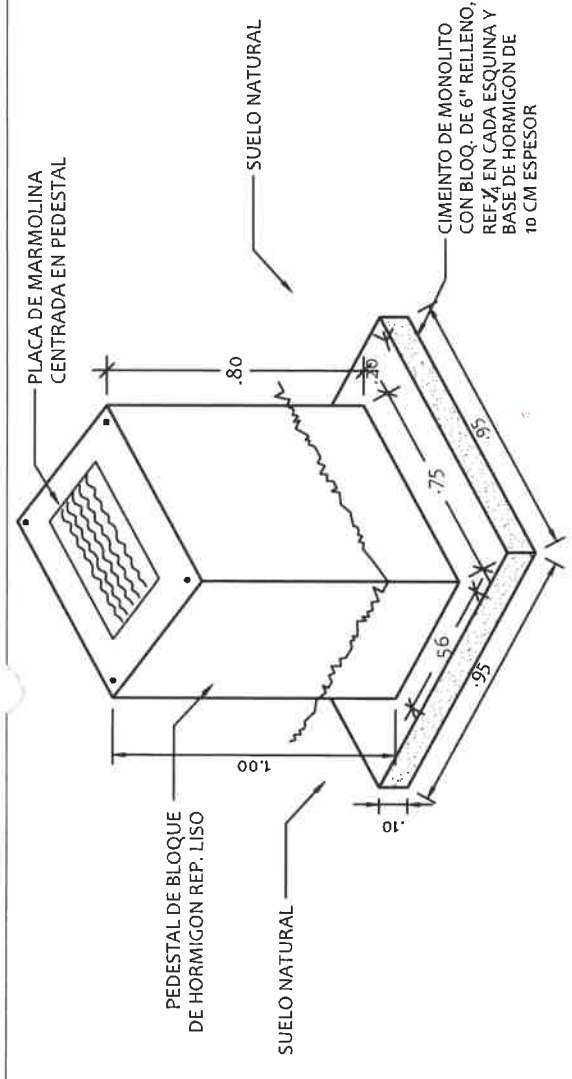
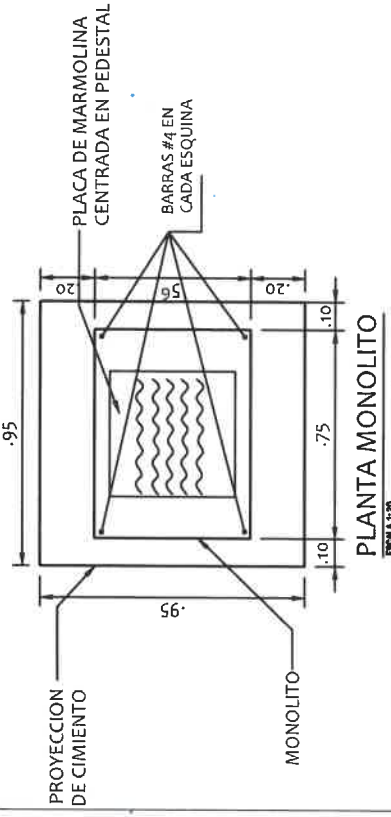
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

PLACA DE MARMOLINA

NOTA: LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO; EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTE AL PROYECTO A REALIZAR. LA PLACA SERA FIJADA CON CUATRO (4) TORNILLO DE 1/2" X 1 1/2". LA PLACA SERA DE MARMOLINA COLOR CREMA, TODAS LAS LETRAS Y LOGOS PLASMADOS EN LA PLACA SERA DE COLOR AZUL.

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

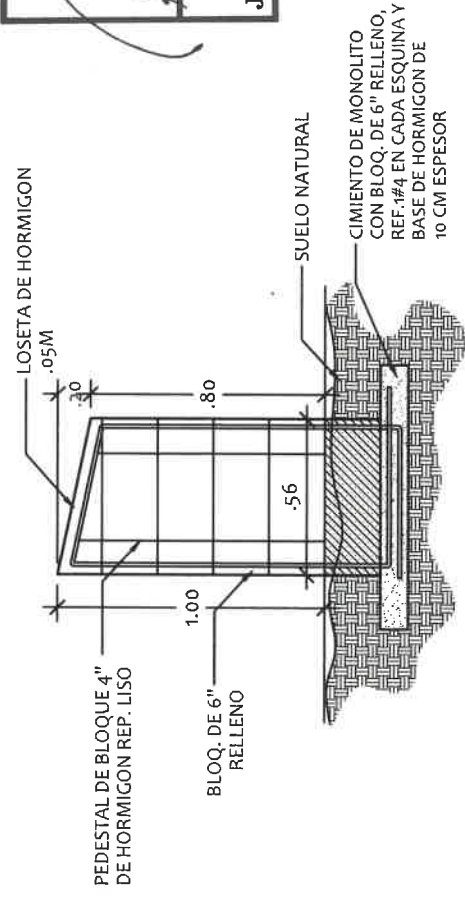


ISOMETRICO

RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2014-006-144

FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ELEVACION LATERAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

ANTEPROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

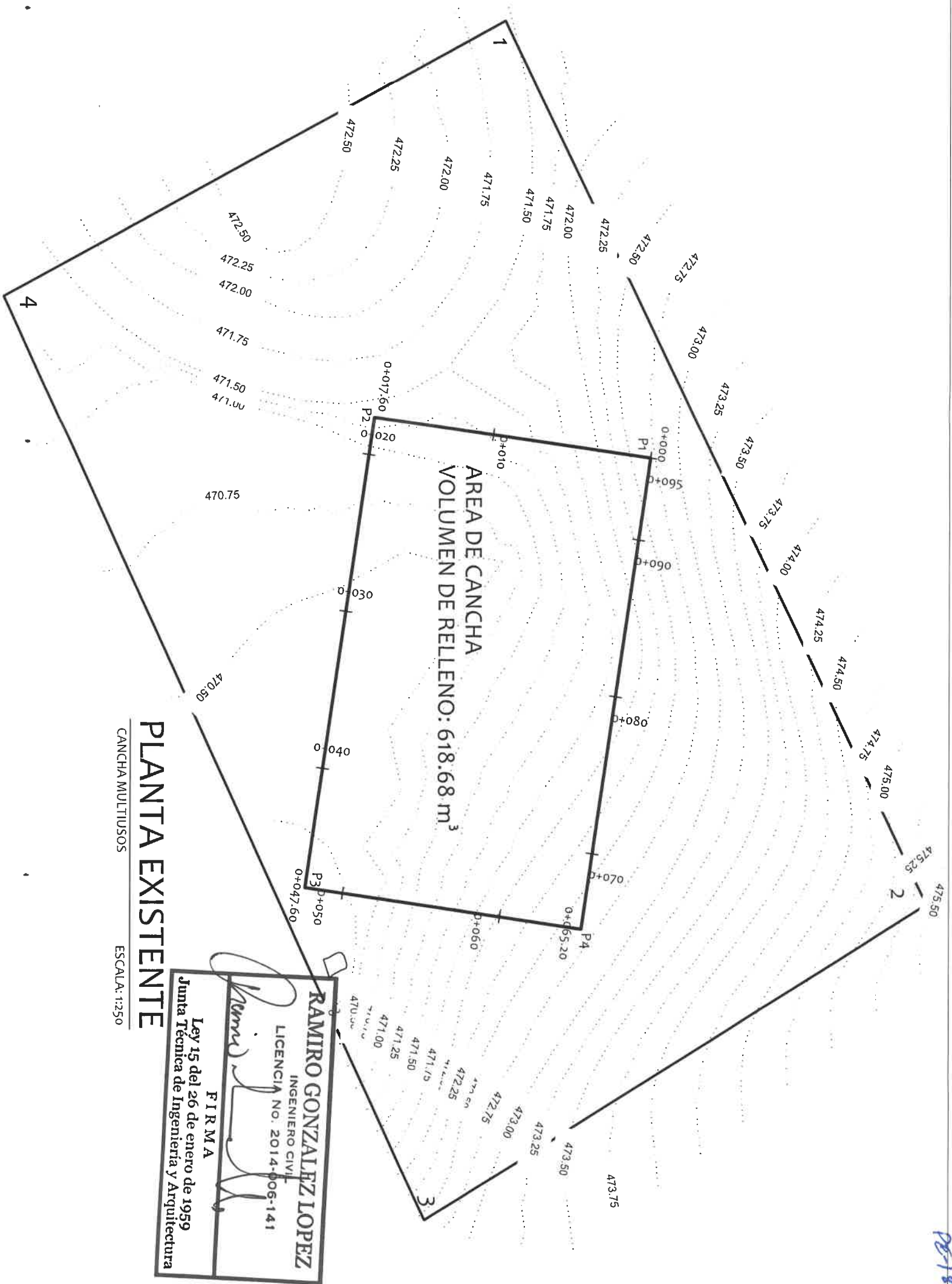
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

DISEÑO:	CODIGO:	FECHA:	FECHA:
TORIBUO:	FECHA:	HOJA DE:	MODIFICACION:
CALCULO:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
REVISION:			
ESCALA:			

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

DATOS DE CAMPO		
EST.	DIST.	RUMBOS
1-2	61.59	N 64°24'05" E
2-3	37.47	S 32°33'23" E
3-4	64.09	S 65°24'27" W
4-1	36.13	N 28°51'26" W

AREA = 2299.65 MTS²

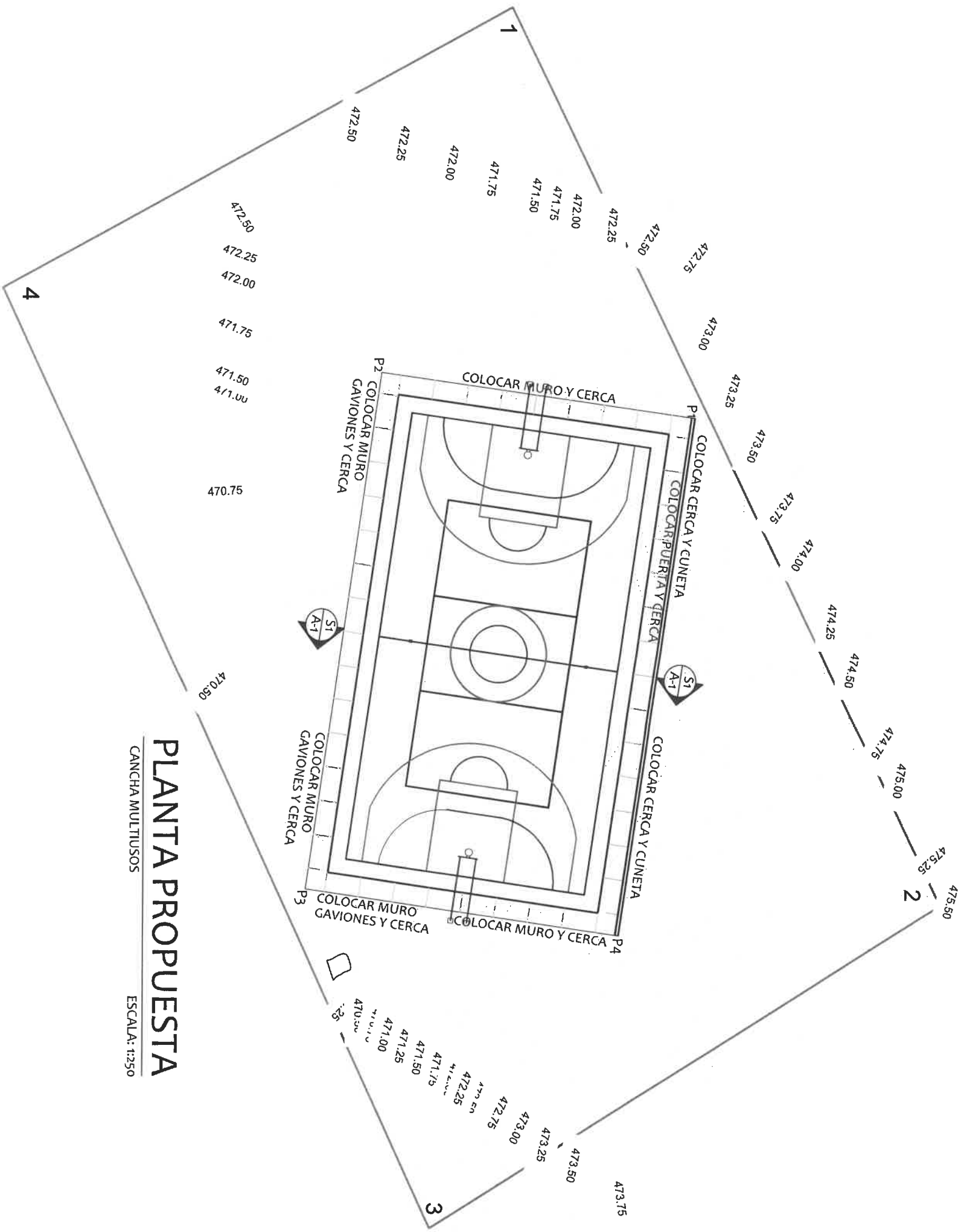


RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2014-006-141

FIRMA
 Ley 15 del 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PLANTA EXISTENTE
 CANCHA MULTIUSOS
 ESCALA: 1:250

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		DISEÑO: _____ DIBUJO: _____	
		CÁLCULO: _____ REVISIÓN: _____ ESCALA: _____	
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL PROYECTO N° : 61205		NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIUSOS EN ALTO CABALLERO.	
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.		ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES	



PLANTA PROPUESTA
 CANCHA MULTIUROS
 ESCALA: 1:250

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIUROS EN
 ALTO CABALLERO.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

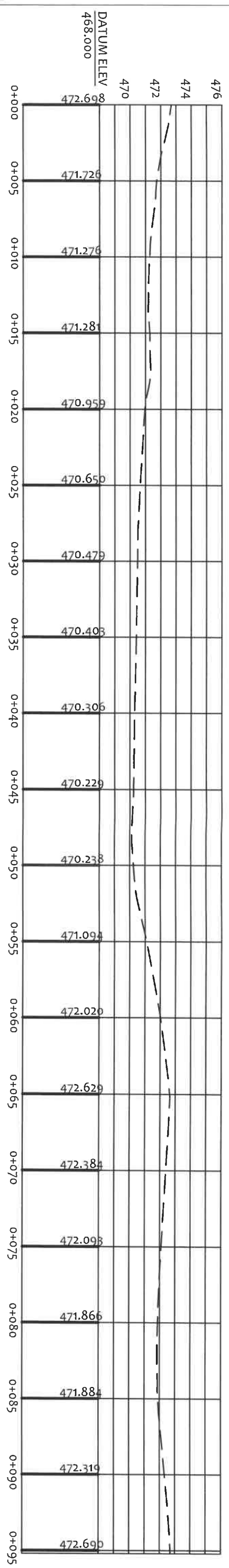
DISEÑO:
DIBUJO:
CALCULO:
REVISION:
ESCALA:

CODIGO:
FECHA:
HOLA DE:
MODIFICACION:
FECHA:

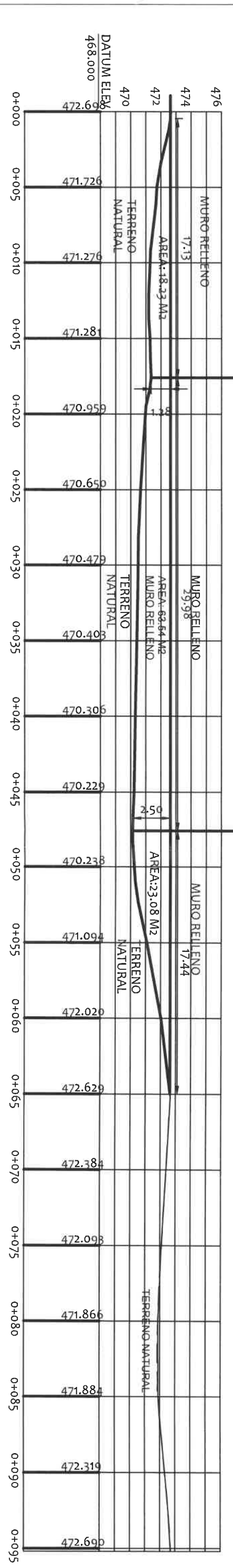
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

PERFIL DE MURO TERRENO NATURAL



PERFIL DE MURO DE CANCHA A CONSTRUIR



RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA/NO. 2014/005-141
 F I R M A
 Ley 15 del 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

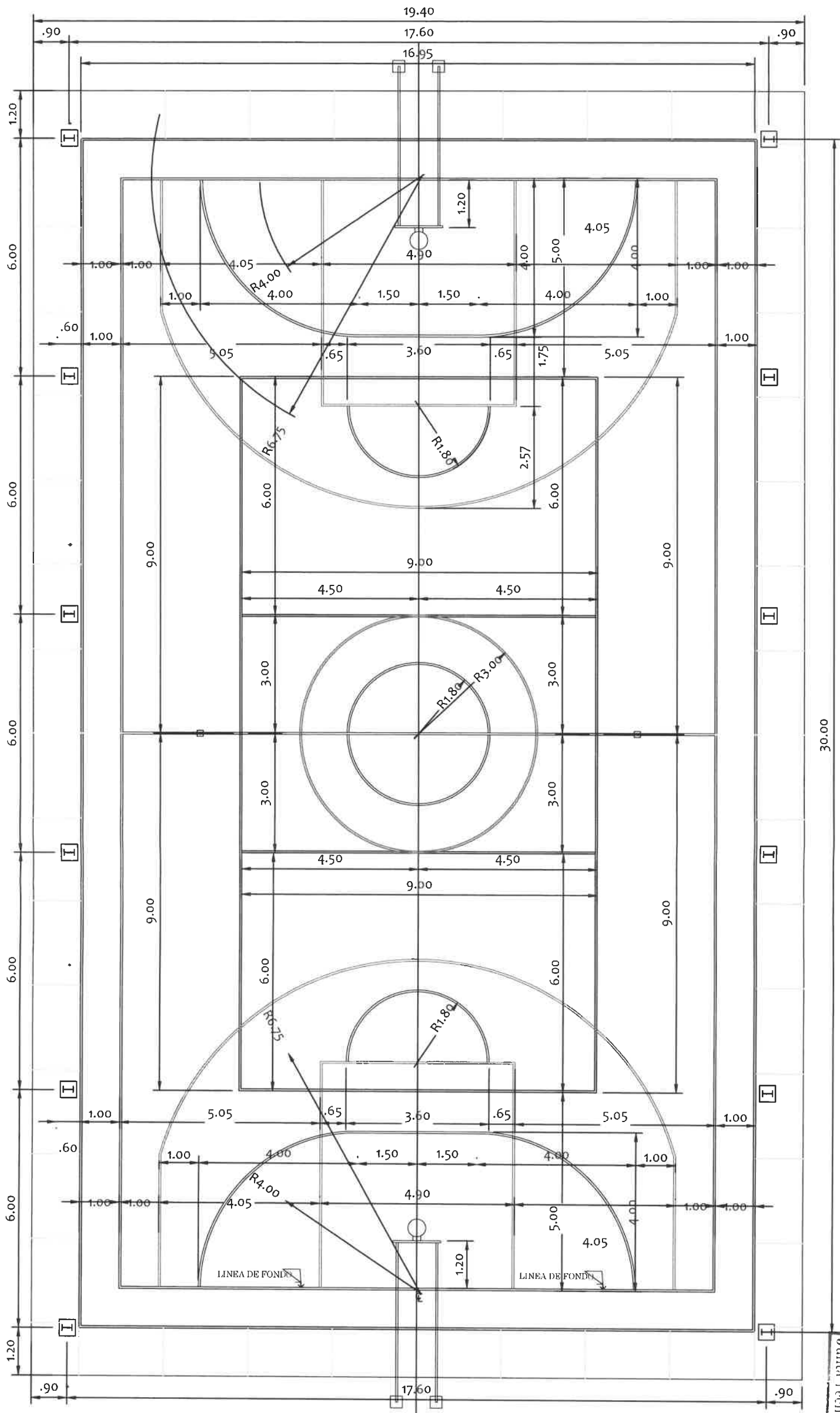
PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIIUSOS EN ALTO CABALLERO.

DISEÑO:		CODIGO:	
DRIBUJO:		FECHA:	
CALCULO:		HOJA DE:	
REVISION:		MODIFICACION:	
ESCALA:		FECHA:	

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

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



PLANTA ARQUITECTONICA
CANCHA MULTIUSOS ESCALA: 1:100

FIRMA
 Ley 15 del 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 LICENCIA No. 2014-06-14
 INGENIERO EN ARQUITECTURA

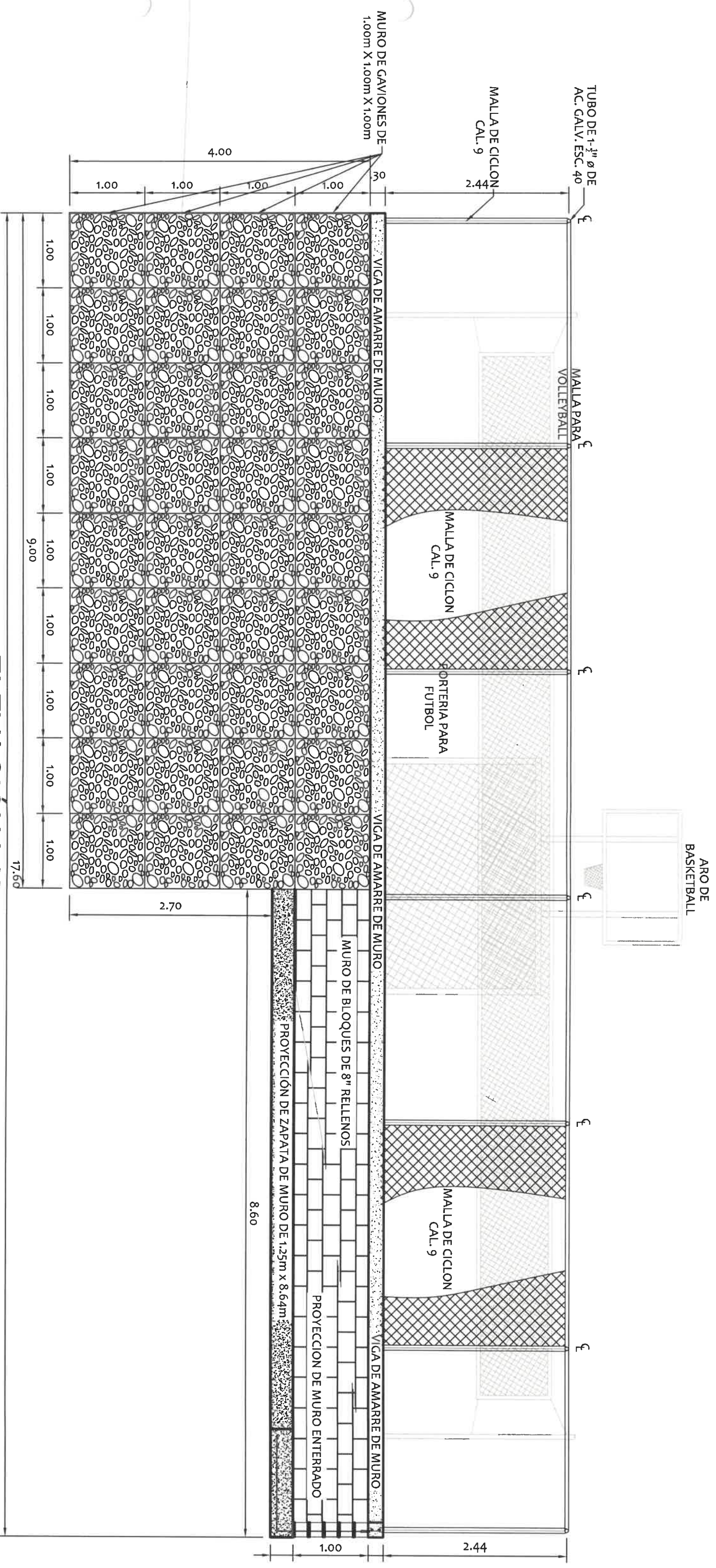


DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

DISEÑO:	PROYECTO N° :	CODIGO:
DIBUJO:	NOMBRE DE PROYECTO:	FECHA:
CALCULO:		HOJA DE
REVISION:		MODIFICACION
ESCALA		FECHA

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

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
CANCHA MULTUSOS

ESCALA: 1:50

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTUSOS EN ALTO CABALLERO.

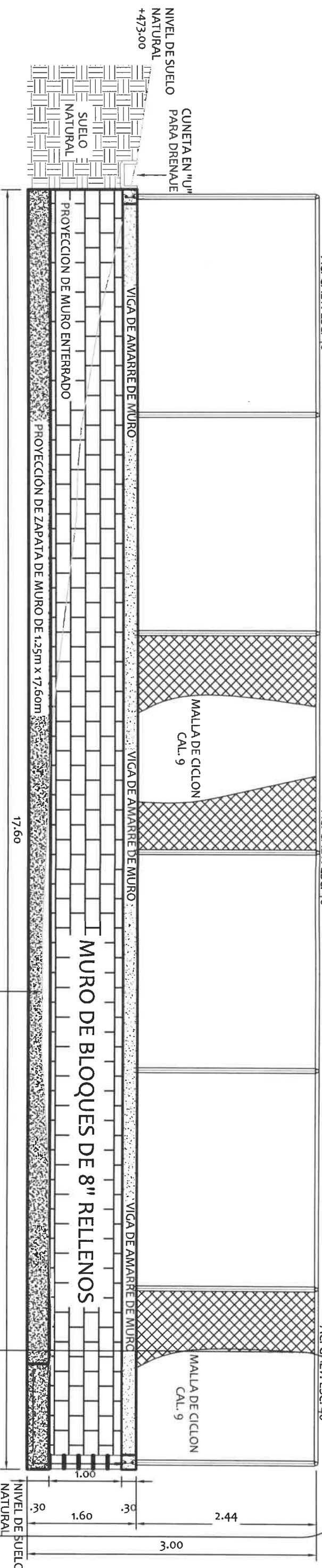
 <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p>		<p>DISEÑO: _____</p> <p>DIBUJO: _____</p> <p>CALCULO: _____</p> <p>REVISION: _____</p> <p>ESCALA _____</p>		<p>CODIGO: _____</p> <p>FECHA: _____</p> <p>HOJA DE _____</p> <p>MODIFICACION _____</p> <p>FECHA _____</p>		<p>FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.</p> <p>ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES</p>	
---	--	--	--	--	--	--	--

TUBO DE 1- $\frac{1}{2}$ " Ø DE AC. CALV. ESC. 40

TUBO DE 1- $\frac{1}{2}$ " Ø DE AC. CALV. ESC. 40

TUBO DE 1- $\frac{1}{2}$ " Ø DE AC. CALV. ESC. 40

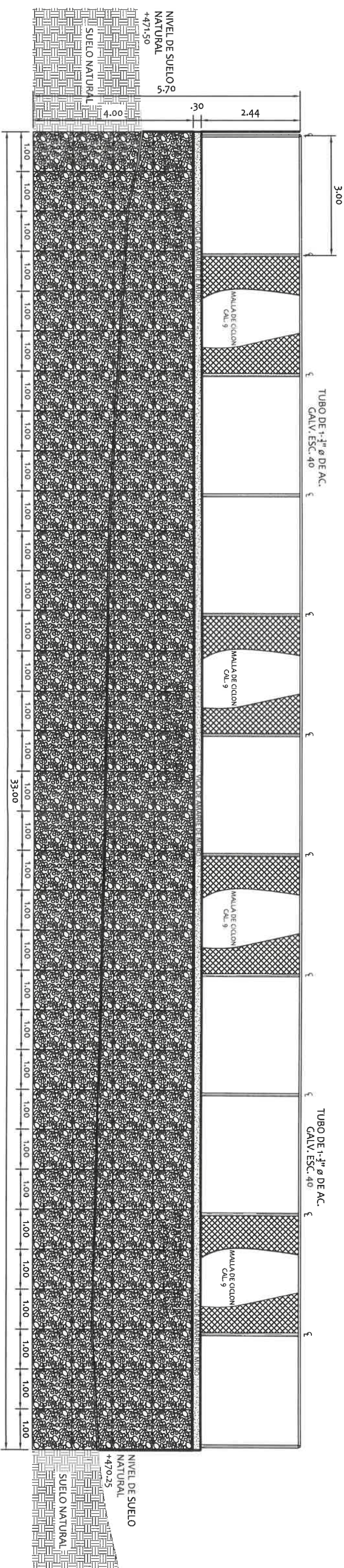
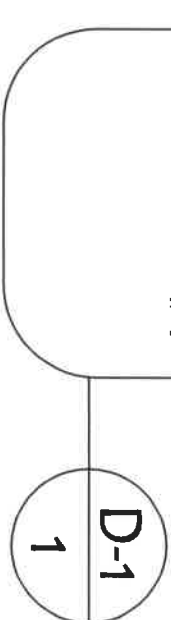
61205
02-175



MURO LATERAL

PUNTOS 1-2

ESCALA: 1:50



MURO FRONTAL

PUNTOS 2-3

ESCALA: 1:75

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

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

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

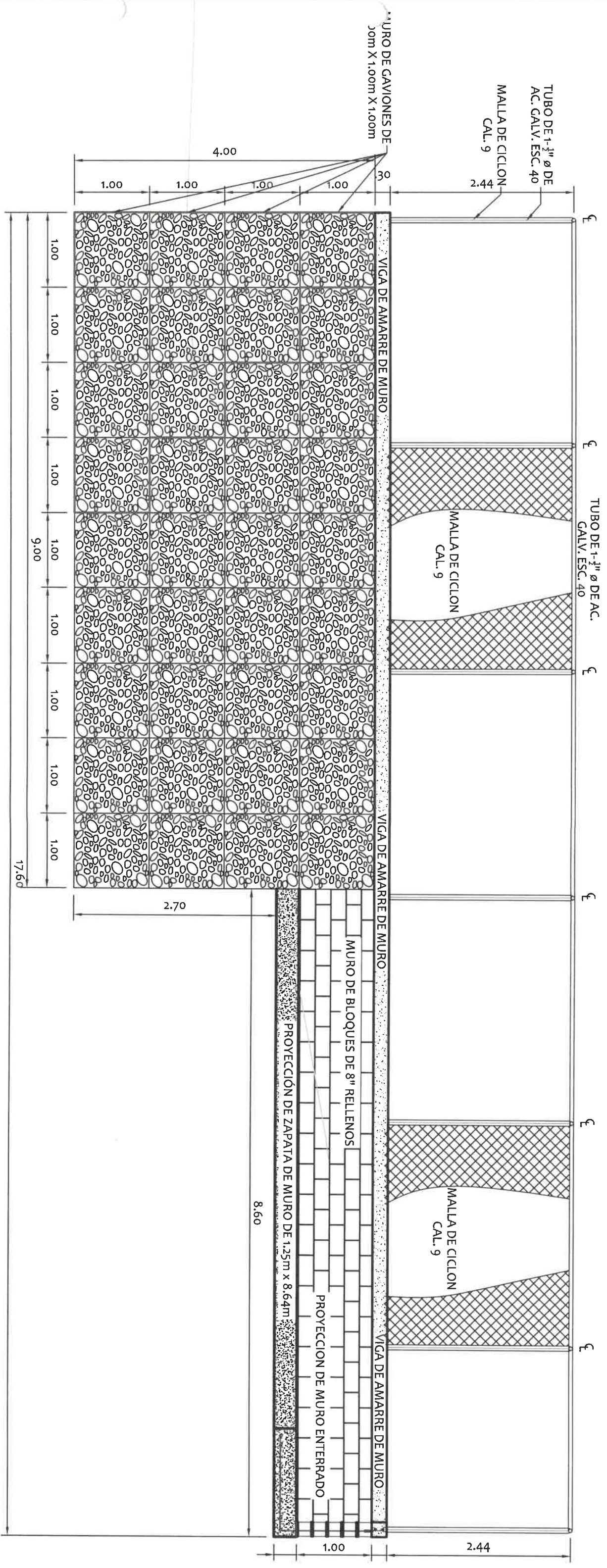


DISEÑO:	
DIBUJO:	
CALCULO:	
REVISION:	
ESCALA:	

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIIUSOS EN ALTO CABALLERO.

CODIGO:	
FECHA:	
HOJA DE:	
MODIFICACION:	
FECHA:	

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



MURO LATERAL

PUNTO 3-4 ESCALA: 1:50

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

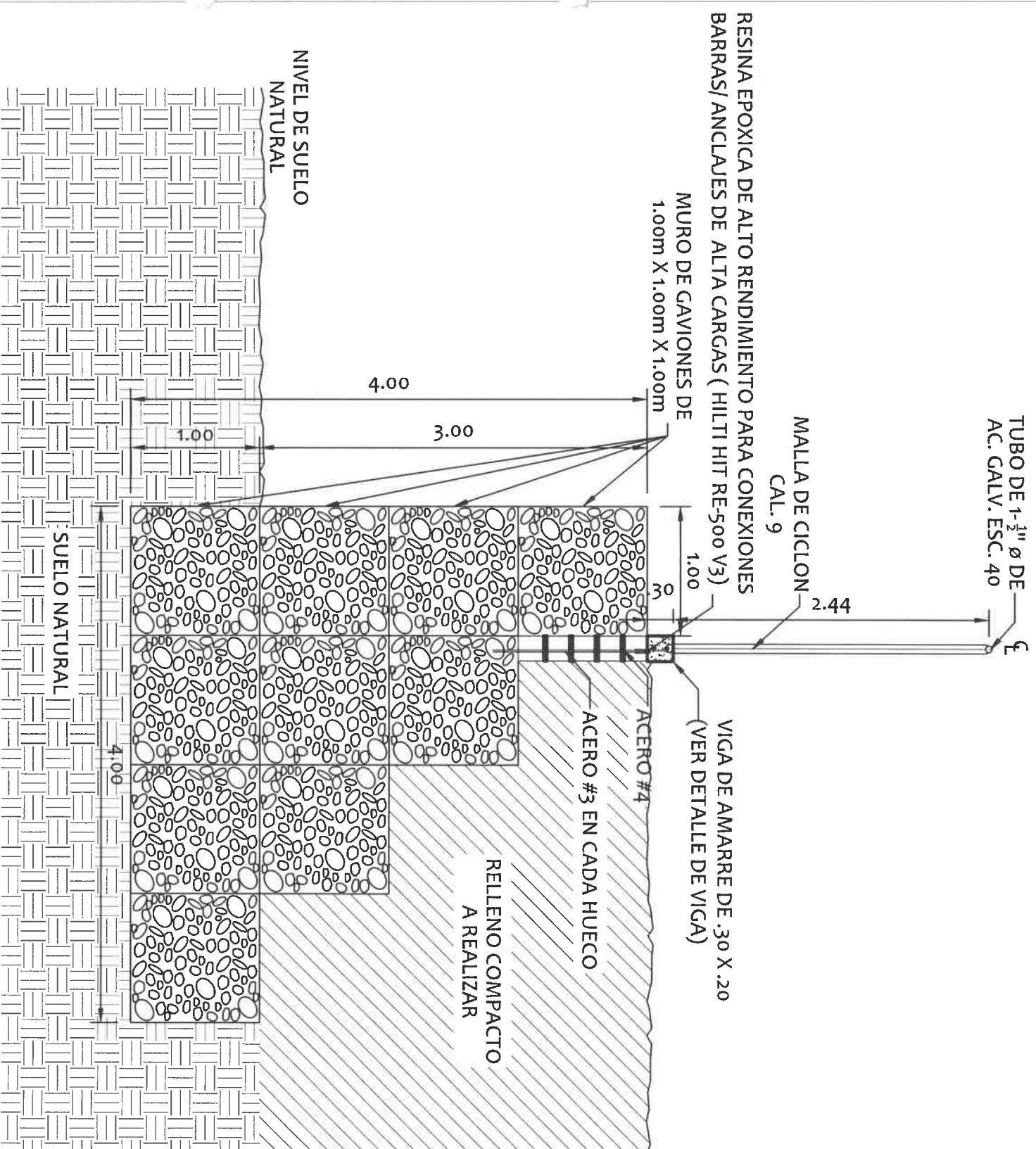
PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIUSOS EN ALTO CABALLERO.


REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

DISEÑO:	CODIGO:
DIBUJO:	FECHA:
CALCULO:	HOJA DE
REVISION:	MODIFICACION
ESCALA:	FECHA

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.
 ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
 SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



DETALLE DE MURO DE GAVIONES

PUNTO 2-3

ESCALA: 1:5.0

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

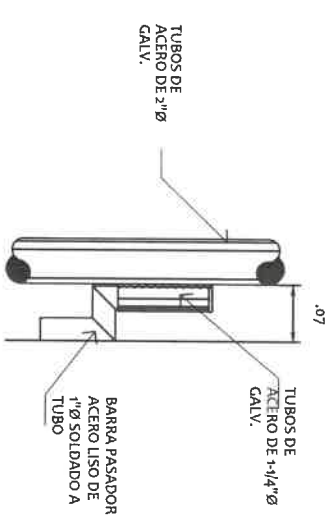
REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

DISÑO:	
DRUJO:	
ALCULO:	
REVISION:	
ESCALA:	

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTUSOS EN ALTO CABALLERO.	
--	--

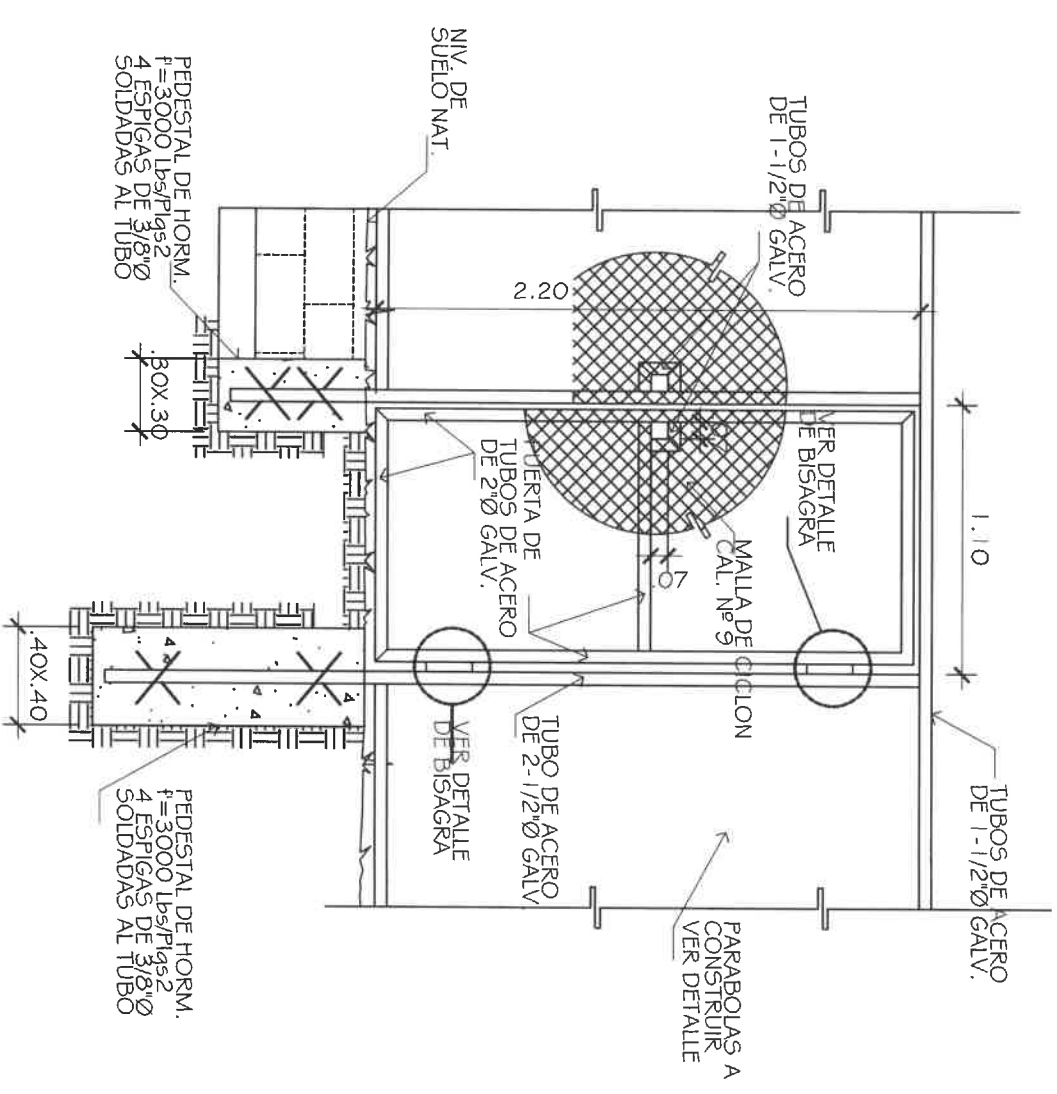
CODICO:	
FECHA:	
HOJA DE MODIFICACION:	
FECHA:	

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



DETALLE DE BISAGRA

ESCALA: 1:5

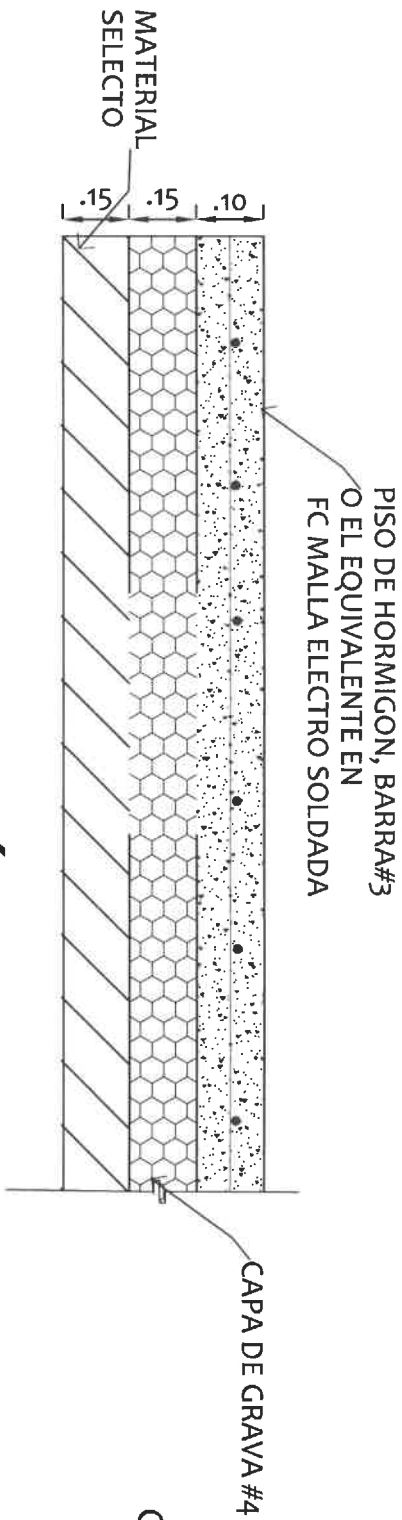


DETALLE DE PUERTA

ESCALA: 1/33.33

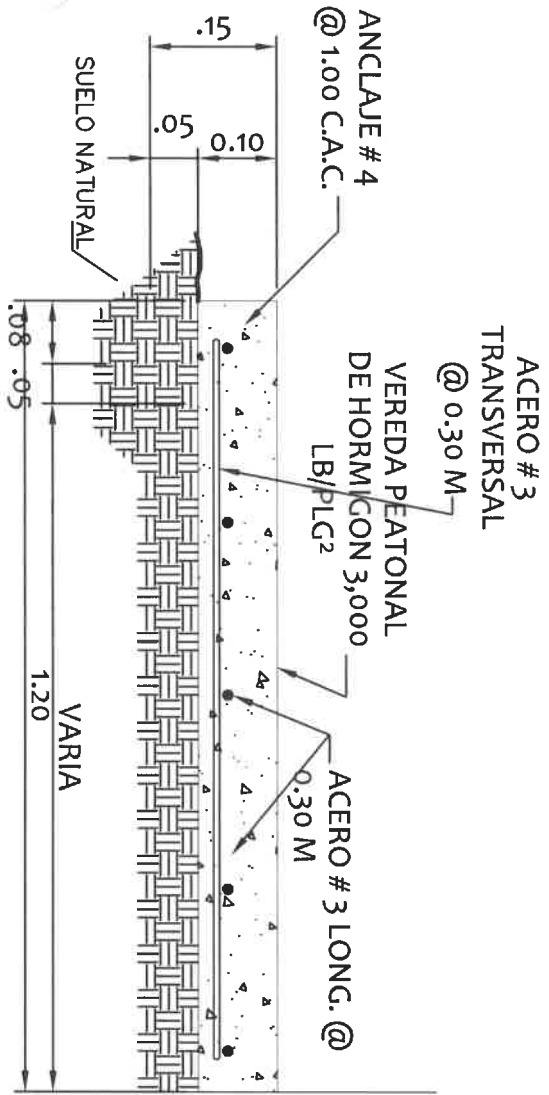
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

P
1



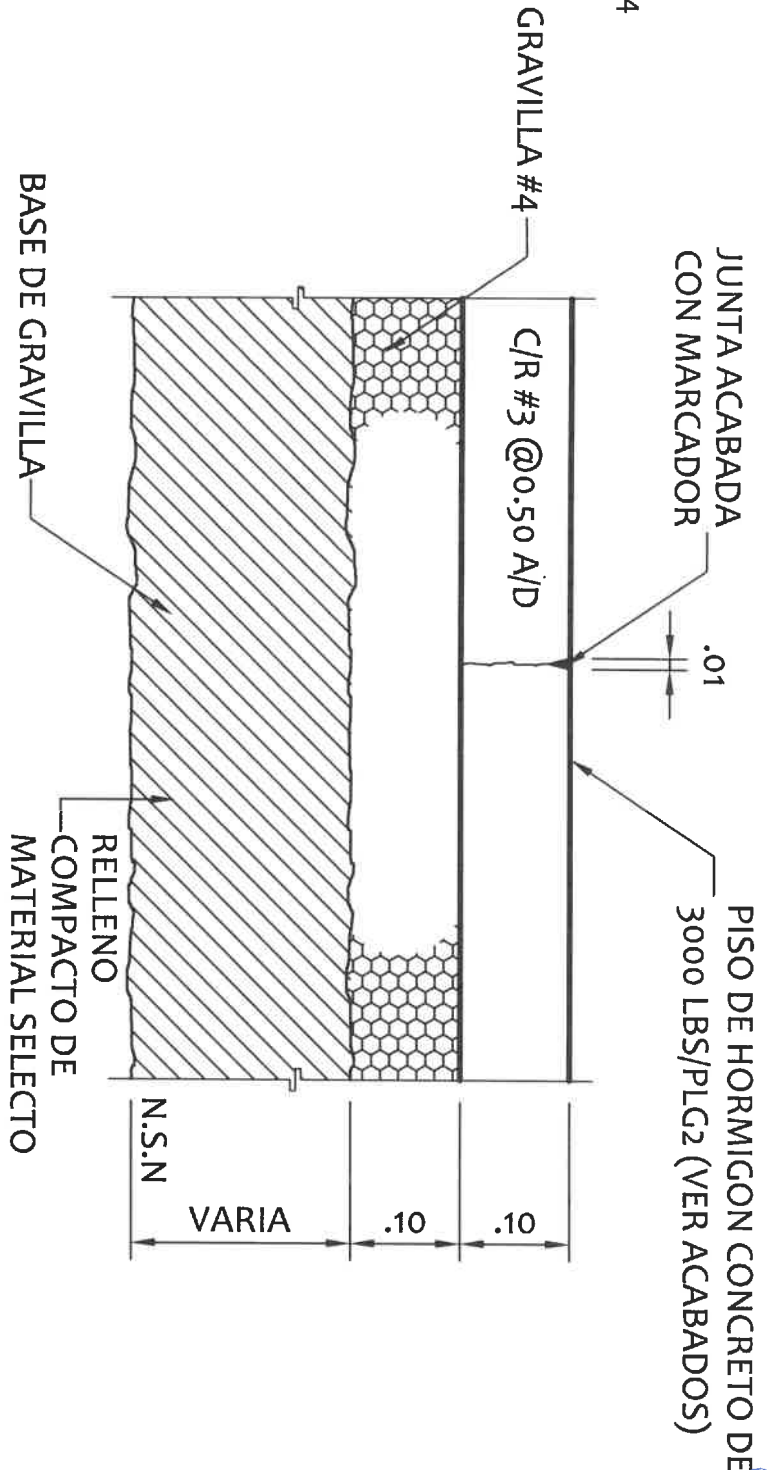
DETALLE DE SECCIÓN DE PISO

ESCALA: 1:20



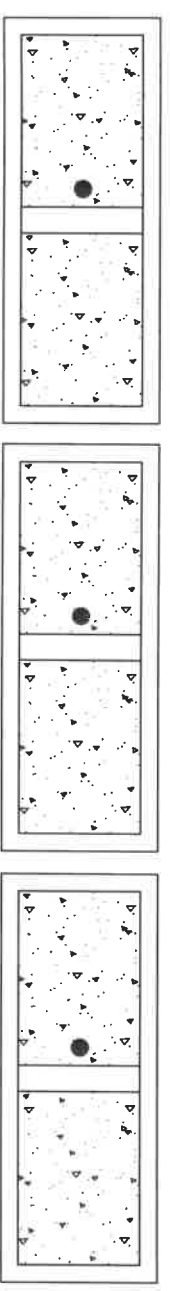
SECCIÓN TÍPICA DE VEREDA

ESCALA: 1:15



DETALLE DE PISO

ESCALA: 1:10



FUNDACION DE BLOQUES DE 8" RELLENO CON #3 CADA 2 HILADAS

DETALLE DE COLOCACIÓN DE ACERO

ESCALA: 1:15

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL



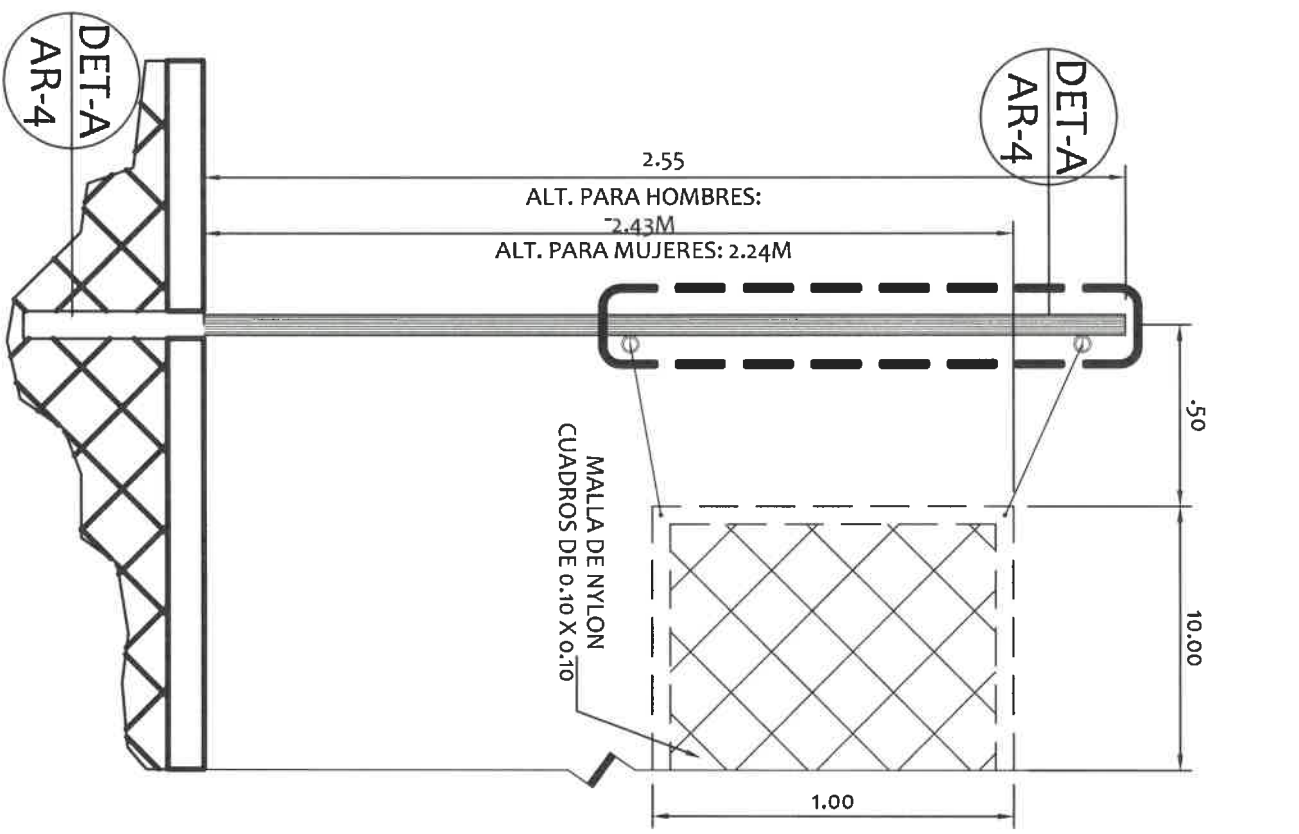
DISEÑO:
DIBUJO:
CALCULO:
REVISION:
ESCALA:

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTUSOS EN ALTO CABALLERO.

CODIGO:
FECHA:
HOJA DE MODIFICACION
FECHA

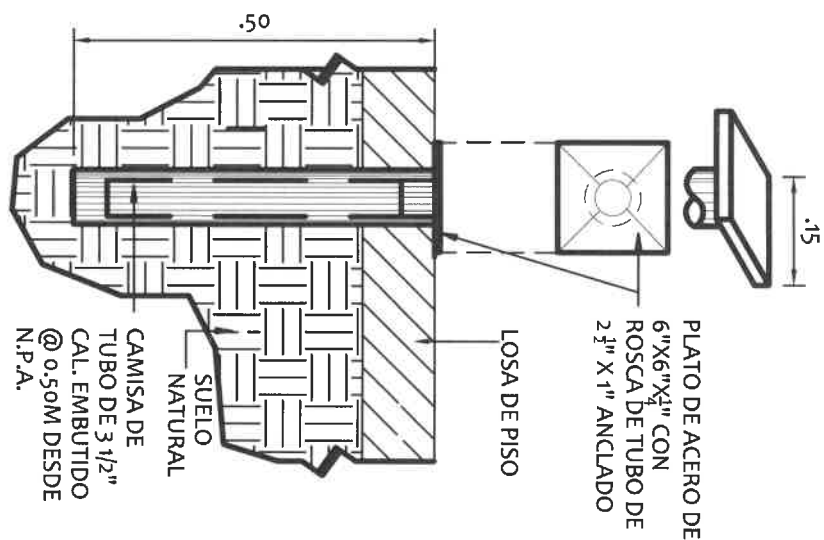
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



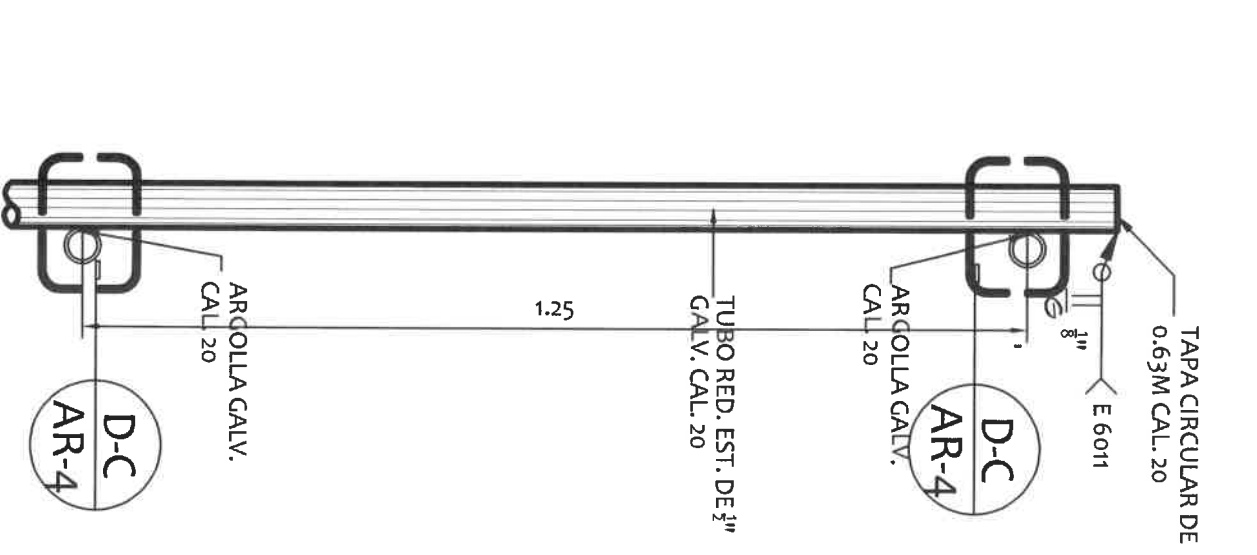
DET. DE POSTE DE VOLLEYBALL
CANCHA MULTIUSOS

D-1B
AR-4
ESCALA: 1:20



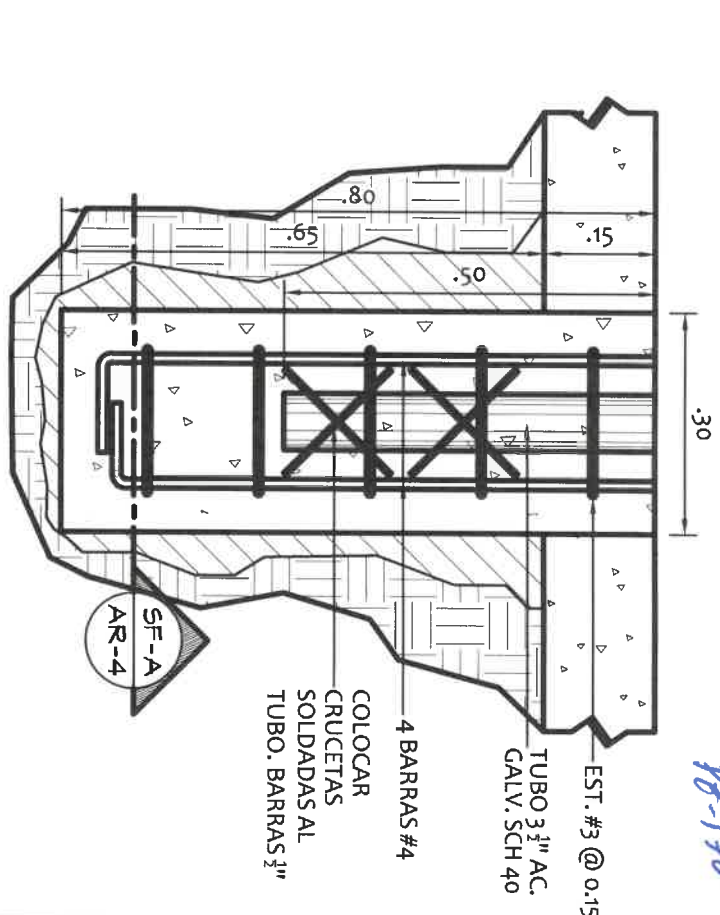
DETALLE B
CAMISA DE POSTE
ESCALA: 1:10

DET-B
AR-4



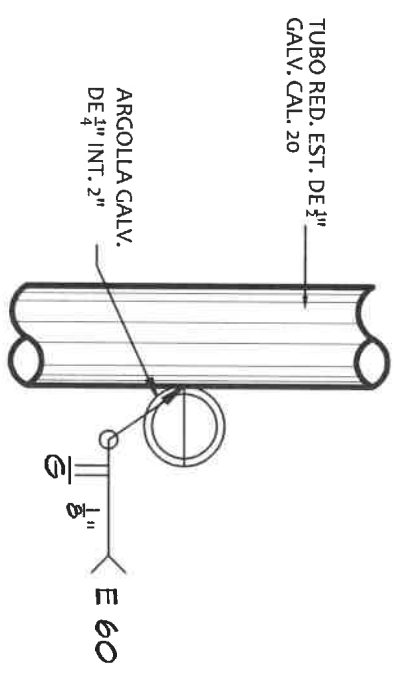
DETALLE A
POSTE DE ESCALA: 1:10
MALLA

DET-A
AR-4



DETALLE DE FUNDACIONES DE MARCO DE BASKETBALL

ESCALA: 1:10



DET. C - ARGOLLA DE POSTE

DET-C
AR-4
ESCALA: 1:5

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIUSOS EN ALTO CABALLERO.



REPÚBLICA DE PANAMÁ

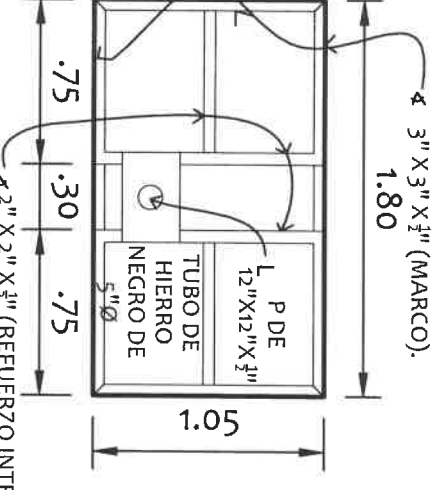
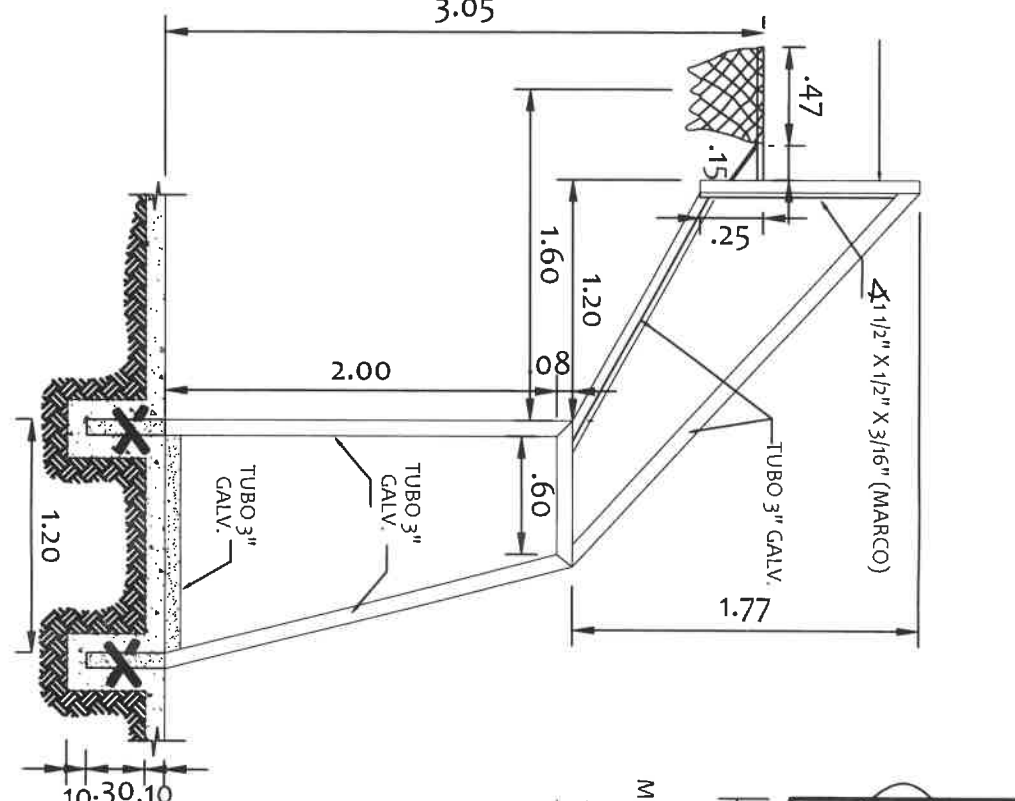
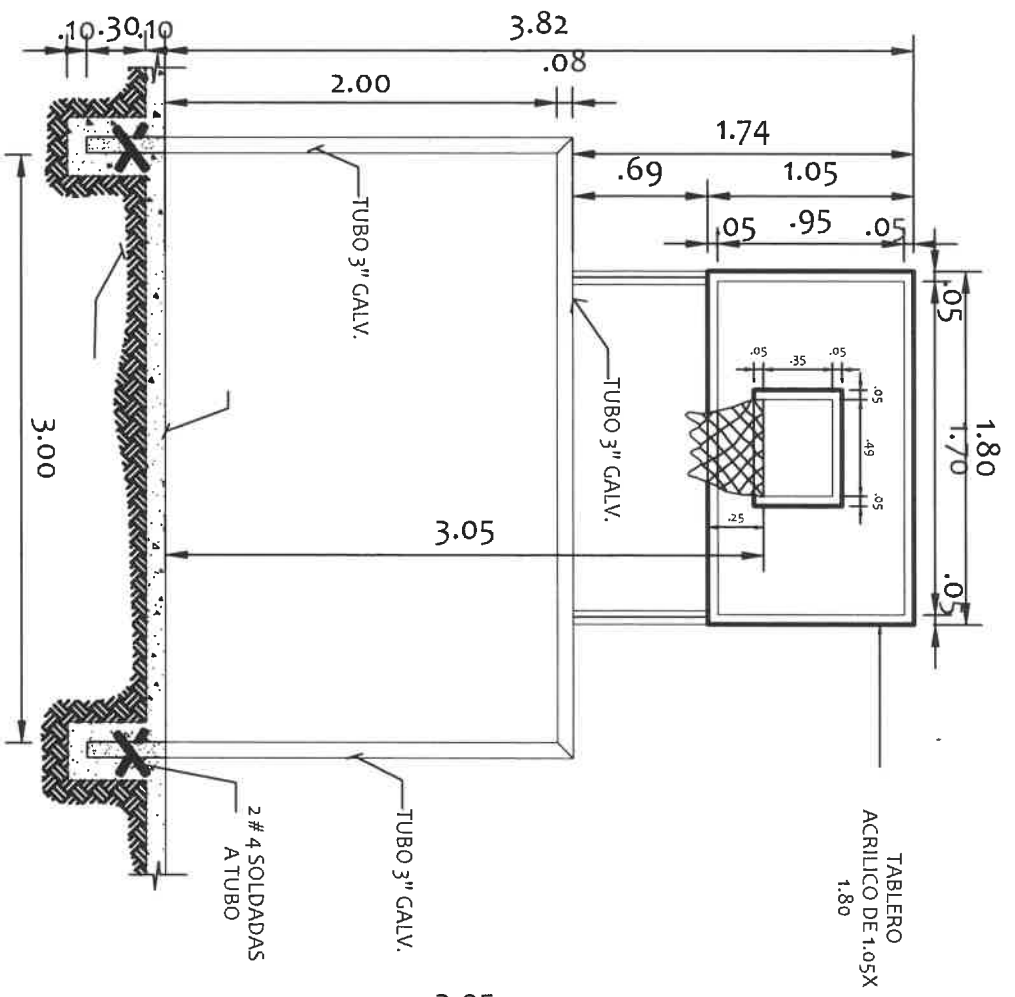
GOBIERNO NACIONAL

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

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

DISÑO:	
DIBUJO:	
CALCULO:	
REVISION:	
ESCALA:	

CODIGO:	
FECHA:	
HOJA DE MODIFICACION:	
FECHA:	



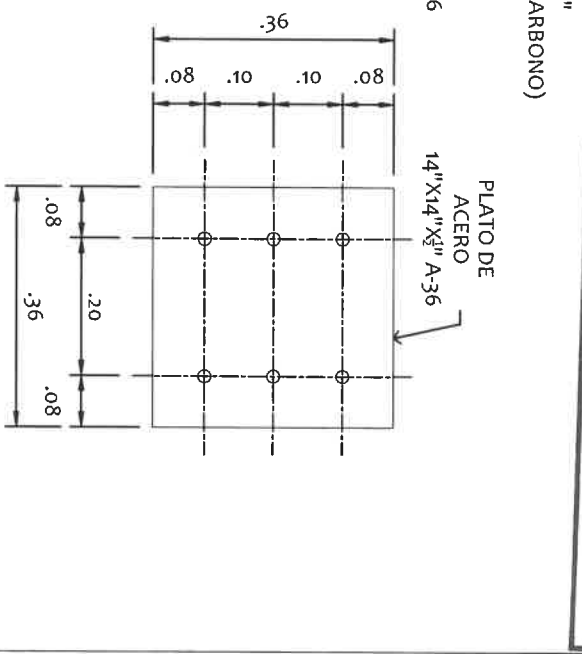
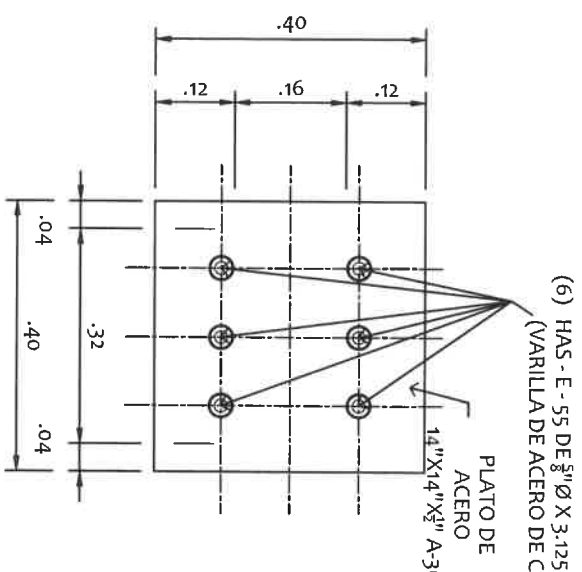
PARTE SUPERIOR DEL TABLERO MOSTRADO REFUERZOZ INTERIORES Y SECCION DEL TUBO DE SOPORTE. TABLERO DE - BALONCESTO

- NOTAS DEL TABLERO
- EL CONTRATISTA PINTARA LAS LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA PARA PISO DE ESMALTE COLOR BLANCO.
 - EL CONTRATISTA PINTARA LOS BRAZOS PARA LOS TABLERO COMO SE ESPECIFICA EN LA SECCION DE METALES Y LOS TABLEROS CON SUS MARCAS.

NOTA: TODAS LAS LINEAS DE MARCACION SON DE 0.05 DE ANCHUJO Y LAS MISMAS SE PINTARAN DE ESMALTE.

RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º. 2014-006-41

FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



SOPORTE INTEGRADOS PARA BALONCESTO Y MINIFUTBOL

SECCION

ESCALA: 1:10

DETALLE DE PLATO

ESCALA: 1:10

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° : 61205

NOMBRE DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MULTIUSOS EN ALTO CABALLERO.

DISEÑO:	
DIBUJO:	
CALCULO:	
REVISION:	
ESCALA	

CODIGO:	
FECHA:	
HOJA DE MODIFICACION	
FECHA	

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

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



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.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CANCHAS MULTIUSO

1. GENERALIDADES

1.1 ALCANCE DE TRABAJO

El trabajo comprende el suministro de todo el material, mano de obra herramientas, equipo, transporte, servicios, y cualesquiera otras necesidades para efectuar la construcción de **528.00 m²** de cancha de concreto para jugar baloncesto.

El contratista construirá **528.00 m²** de pisos de concreto de **17.60** metros de ancho por **30.00** metros de largo con un espesor de **0.10** metros.

1.2 INSPECCION PRELIMINAR DEL LUGAR DE LA OBRA.

El Contratista recibirá la propiedad en las condiciones en que se encuentran actualmente, y realizará una inspección ocular del sitio antes de dar su respuesta final, ya que no se reconocerá cargos que afecten su propuesta por condiciones que se encuentren en la propiedad y cuya presencia se hubiese podido observar en esta visita.

1.3 INTERPRETACION DEL DESGLOSE DE PRECIOS DEL PROYECTO.

El listado de desglose de precios suministrados por el DAS servirá de base de Cálculo para efectuar las propuestas de costo.

1.4 SISTEMA DE MEDIDAS

Para los efectos de este Pliego de Especificaciones, se emplearán los sistemas inglés y métrico decimal.

1.5 CONDICIONES GENERALES

1.5.1 El Contratista conviene en acatar todas las indicaciones de carácter técnico descritas en estas especificaciones, y que servirán de guía para la debida realización de la obra contratada, de igual manera, el Plano Arquitectónico del proyecto en forma de copias y que acompaña este juego de Especificaciones representarán la guía principal del Contratista. Sin embargo, en los casos en que existan discrepancias entre lo marcado en el Plano y lo descrito en las Especificaciones, prevalecerá lo estipulado en estas últimas.

1.5.2 Cuando las circunstancias así lo ameriten, la calidad, dimensión, tipo de material, o el orden de los procesos constructivos, podrán ser objeto de revisión por parte de los Inspectores del Proyecto designados por el PAN en cuyo caso se cursarán las correspondientes notas de observaciones y/o cambios.

1.6 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES, LIMPIEZA Y, MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Todo material que ha de permanecer en el sitio deberá protegerse con cobertores provisionales o según métodos aprobado por el Inspector. Todos los escombros deberán removerse del área de trabajo a costa del

contratista tan a menudo como sea necesario. Las áreas de trabajo deben permanecer en condición limpia y trabajable al final del día.

El Contratista será responsable de daños ocasionados a la estructura o a cualesquiera elementos ajenos al Proyecto, o dentro de la Propiedad Privada. Igualmente será responsable de daños a aceras, cunetas, césped, tuberías de servicios públicos, carreteras, etc., y todas aquellas áreas afectadas por negligencias de personal y de su equipo.

1.7 LETREROS OFICIALES DEL PROYECTO

El Contratista deberá suministrar, colocar, y conservar por su cuenta, los letreros del Proyecto y cuyas cantidades se indican en el desglose de precios. Estos serán colocados en lugares visibles cerca de la obra y en común acuerdo con el Inspector del DAS.

Los letreros del proyecto serán un elemento de necesaria obligatoriedad para el Contratista, por lo que el DAS no aprobará ninguna cuenta presentada si dichos letreros no se encuentran colocados y cumpliendo con las medidas y materiales especificados.

Para los efectos de este contrato los letreros correspondientes serán instalados en un plazo no mayor de 5 días calendarios contados a partir de la Orden de Proceder.

1.7.1 ESPECIFICACIONES DE LOS LETREROS DE PROYECTO:

Los letreros arriba mencionados serán contruidos de lámina fosfatada de ambos lados. El contenido de letrero será pintado con esmalte de primera calidad, con máximo de 3 colores distintos. El letrero será fijado en sitio mediante verticales de tubos de metal a una altura mínima de 1.50 mt desde la parte inferior del letrero, hasta el nivel de suelo natural. La dimensión del tablero será de 1.20 mt de altura por 2.40 mt de largo, de acuerdo al modelo del letrero adjunto.

1.7.2 UBICACIÓN Y RESPONSABILIDADES DE LOS LETREROS:

Los letreros oficiales del proyecto quedarán bajo la protección y responsabilidad exclusiva del Contratista. Este asumirá todos los costos adicionales de mantenimiento repintado y/o reposición total.

El Contratista se asegurará que los letreros sean colocados en lugares óptimos, donde no interfieran con señales de tránsito accesos públicos y privados.

El Contratista no podrá alterar el contenido de los letreros oficiales del proyecto sin autorización expresa y por escrito del DAS.

DESCRIPCION DE MATERIALES

1. Materiales

- | | | |
|----|--------------------------------------|--|
| a. | Cemento: | Gris en polvo (Portland) |
| b. | Agua | Limpia |
| c. | Arena | De mar, limpia y lavada |
| d. | Piedra | Piedra de cantera N°4 |
| e. | Hierro | De ref. grado 40, barras corrugadas ó lisas. |
| f. | Madera rústica | Espave |
| g. | Clavos | De alambre |
| h. | Pintura | Esmalte, según los colores especificados. |
| i. | Acero liso para tablero | Plancha de 3/16" de espesor |
| j. | Angulo de hierro negro | De 1½" x 1½" x 3/16" |
| k. | Minio rojo | Anti – óxido Y-506 ó similar |
| l. | Aros y Redes | Reglamentarios |
| m. | Tubos de hierro negro (heavy – duty) | 4" ø |
| n. | Soldadura de arco | 60/11 de 1/8" ø |
| o. | Platinas de acero liso | 12" x 12" x ¼" de espesor |
| p. | Pernos | De 3/8" ø x 1" |
| q. | Tuercas y arandelas | De 3/8" |

PISO DE LA CANCHA

1. El Contratista vaciará un piso de concreto de 0.10 metros de espesor según las dimensiones que se indican en el numeral 1.1. de estas especificaciones y los procedimientos establecidos en los detalles del plano de igual manera el Contratista dará al piso un acabado fino con flota de madera y llana.
2. El amasado del hormigón podrá hacerse por medios manuales ó mecánicos, y el vaciado será continuo hasta alcanzar el límite especificado. Todo el hormigón empleado tendrá una consistencia blanda con esfuerzo a la compresión de 3000 lbs/plg² a los 28 días, dosificación 1-2-3.

El contratista deberá realizar un buen hormigoneado, evitando la segregación del material y logrando una homogeneidad y a poca altura para evitar desplazamiento de la masa, y podrá ser vibrado por medios manuales o mecánicos.

VACIADO DE HORMIGÓN

El vaciado del hormigón se hará en forma alternada, en paños regulares de según la dimensión "H" que se determina en el cuadro de variantes y el curado del piso deberá tomar un lapso no menor a 8 días, cubierto del sol y con suficiente humedad.

Se hará junta de construcción entre los paños con barras de 3/8" \varnothing X 0.60 a cada 0.25 mts.

Se usará acero de temperatura de 1/4" \varnothing a cada 50 cm en ambas direcciones.

La superficie de la cancha tendrá un declive de 1/2 % del centro longitudinal hacia los laterales según se muestra en la planta arquitectónica del plano.

SOPORTE, TABLEROS Y PORTERIA

1. Generales

El contratista confeccionará e instalará para cada cancha, dos (2) tableros soportes integrados de baloncesto y futbol toque, como se especifica en el plano.

Los soportes integrados para los tableros se construirán con tubos de hierro negro (Heavy - Duty) de 3" \varnothing de diámetro.

2. Estructura de tablero

La estructura de los tableros se construirá con ángulos de hierro negro.

Para el marco del tablero se utilizará ángulos de 1½" x 1½" x 3/16".

Los soportes interiores de la estructura serán de ángulos 1" x 1" x 3/16".

La dimensión de la estructura del tablero será de 1.05 x 1.80 mts doble la cuál se soldará una plancha de acero de iguales dimensiones y 3/16" de espesor.

La unión del tablero con soporte se hará mediante cuatro (4) platinas soldadas de 8" x 8" x ¼" de espesor, como se indica en le plano.

3. Soldadura

Para la confección de tableros y soportes se utilizará soldadura de acero de primera calidad de 1/8" \varnothing .

Para la unión de estructura de tubos se hará soldadura de cordón continua.

4. Fundaciones

Toda la estructura completa de soporte y tableros se fijarán (empotrarán) en una fundación de 0.30 x 0.30 x 0.40 mt de profundidad. Esta sección de fundación se soldarán al tubo anclajes de ½" \varnothing corrugadas.

5. Aros y redes

Los aros y redes son reglamentarias, cada aro se fijará a los tableros con 4 pernos de 3/8" \varnothing x 1", con sus respectivas arandelas y tuercas.

Nota

La altura de la parte inferior del tablero respecto al nivel del piso acabado es de 2.75 mts.

De igual manera la altura superior del aro respecto al nivel del piso acabado es de 3.05 mts.

PINTURA GENERAL

1 SOPORTE Y TABLERO

El Contratista pintará todas las superficies de metal (soportes y tableros). Estas deberán estar libres de óxido podrá removerse con herramientas mecánicas y cepillos de hierro. Los últimos vestigios de óxido lo eliminarán aplicando un acondicionador de metales 400 C-100 o similar, y luego lavara las superficies con agua fresca.

Las superficies metálicas deberán estar secas antes de proceder a pintarlas. El contratista aplicará una mano del primario **Minio Rojo Y-506**.

Luego de aplicar el primario Minio Rojo, aplicará una mano de esmalte **color negro**.

La parte frontal de los tableros tendrá el acabado siguiente como se muestra en el Plano.

- a. El fondo de los tableros se pintará con esmalte **color blanco**.
- b. Las líneas de demarcación serán de 5 cm de ancho y se pintarán con esmalte **color negro** como se muestra en el plano.

1. PINTURA DE LA CANCHA DE BALONCESTO.

2.1 Generalidades

En esta sección se incluye todo lo necesario para efectuar cabalmente la preparación. Aplicado, acabado y retoques de todas las superficies de la obra contratada, utilizando para ello los productos de impermeabilizantes, protectores, aditivos, selladores y pinturas especificadas o requeridas.

a. Calidad de los Materiales

- η Ningún material que no esté especificado será aceptado en la obra, salvo productos de propiedades químicas y físicas similares aprobadas por el Inspector.
- η Cuando no se especifique el fabricante de pinturas, barnices, esmaltes, tintas, lacas, etc., estos materiales serán de la mejor calidad, productos de fabricantes de reconocida fama.
Sus nombres y los nombres de los productos que se pretenden usar serán sometidos a la aprobación del Inspector antes de comenzar estos trabajos.
- η Toda la pintura será mezclada en la fábrica. Salvo permiso específico del Inspector y debe ser de una marca reconocida y aceptada por éste. Toda la pintura llegará a la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta y sin abrir.
- η Toda la pintura en superficies exteriores, barniz, esmalte, etc., que se use en las obras contendrá 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 mercurícos de Fenol, ó de 4% de Pentaclorofenol basado en el peso del contenido no volátil de la pintura.

b. Normas y Procedimientos

- η El Contratista preparará todas las superficies a pintarse de la mejor forma posible, utilizando los mejores y el personal idóneo necesario para las tareas encomendadas.
- η El Contratista someterá a aprobación de los Inspectores todos los productos a usarse.
- η Será responsabilidad del Contratista el someter los a prueba de aplicación en áreas pequeñas o en muestras para garantizar un resultado final satisfactorio.

c. Preparación de las superficies y materiales

En todos los casos y sin excepción el Contratista deberá preparar debidamente las superficies a pintarse, limpiándoles con solventes, o mediante el uso de herramientas manuales o mecánicas; todas las superficies deberán estar libres de polvo, materias vegetales, productos químicos acidificantes, grasa o derivados del petróleo.

d. Superficies de cemento (cancha de baloncesto)

- η Si la superficie del área de piso a pintar es muy lisa (llanada), esta debe tratarse con una solución del ácido muriático diluido con agua en proporción de tres partes de ácido por una de agua. Aplíquela al área de piso a pintar y déjela actuar hasta que termine la efervescencia que la reacción de neutralización produce. Lave con agua, deje secar y proceda a pintar.
- η Aplicará la primera mano de esmalte alquídico diluido al 15% con solvente.
- η Aplicar segunda y tercera mano de pintura Alquídica, diluida hasta un máximo de 5%.

e. Alcance de los trabajos de pintura (cancha de baloncesto).

El Contratista pintará la cancha de Baloncesto reglamentaria de 15.00 x 28.00 mt de la forma siguiente:

- η Todas las líneas de demarcación de la cancha de Baloncesto serán de 5 centímetros de ancho y se pintarán con pintura Alquídica **color blanco**.
- η El área de tiros libres se pintará con pintura Alquídica **color anaranjado**.
- η El área Restrictiva se pintará con Alquídica **color verde**.

f. Pintura para superficies metálicas.

1. Generalidades

En esta sección se incluye todo lo necesario para efectuar cabalmente la preparación, aplicado, acabado y retoques de todas las superficies metálicas de la obra contratada, utilizando para ello los productos y pinturas especificadas o requeridas.

2. Calidad de los materiales

- α Ningún material que no esté especificado será aceptado en la obra, salvo productos de propiedades químicas y físicas similares aprobadas por el Inspector.
- α Cuando no se especifique el fabricante de pinturas, barnices, esmaltes, tintas, lacas, etc., estos materiales serán de la mejor calidad, productos de fabricantes de reconocida fama. Sus nombres y los nombres de los productos que pretenden usar serán sometidos a la aprobación del Inspector antes de comenzar estos trabajos.
- α Toda la pintura será mezclada en la fábrica, salvo permiso específico del Inspector y debe ser de una marca reconocida y aceptada por éste. Toda la pintura llegará a la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta y sin abrir.
- α Toda la pintura, que se use en la obra contendrá 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, ó 4% de Pentaclorofenol basado en el peso del contenido no volátil de la pintura.

3. Normas y Procedimientos

- α El contratista preparará todas las superficies a pintarse de la mejor forma posible, utilizando los mejores métodos y el personal idóneo necesario para las tareas encomendadas.
- α Para facilitar el control, cada mano de pintura tendrá un tono ligeramente distinto al anterior, siendo la última mano la que llevará el tono final indicado.

4. Preparación de las superficies y materiales.

En todos los casos y sin excepción el Contratista deberá preparar debidamente las superficies a pintarse, limpiándoles con solventes, o mediante el uso de herramientas manuales o mecánicas; todas las superficies deberán estar libres de polvo, materias vegetales, productos químicos acidificantes, grasa o derivados del petróleo.

- α Deberá removerse todo vestigio de suciedad con herramientas manuales o eléctricas.
- α Los últimos vestigios de óxido deberán eliminarse con un acondicionador de metales de primera calidad aprobado por el Inspector.
- α Todo el hierro negro (H.N.) se pintará con tres manos de pintura anticorrosiva y una mano de acabado del color determinado por el Inspector.
- α Las manos de pintura serán de colores suficientes diferentes para percibir una aplicación indebida.

a. Primera mano

La primera capa debe realizarse con una imprimación color **naranja mate**, tipo Y-585 PRIMARIO RUSTMASTER o similar aprobado que cumpla con A.A.S.H.T.O. M72 tipo III ó A.A.S.H.T.O. M229 tipo II.

b. Segunda mano

La segunda capa debe ser con RUSTMASTER tipo Y-585 o similar aprobado que cumpla con A.A.S.H.T.O. M72 ó tipo III ó A.A.S.T.H.O. M229 tipo V. La pintura para esta capa debe ser teñida con **marrón** para que contraste tanto con la primera como con la tercera capa.

c. Tercera mano

La tercera capa debe ser con RUSTMASTER tipo Y-585 o similar aprobado que cumpla con A.A.S.T.H.O. M69 tipo II ó A.A.S.T.H.O. M 229 tipo V. La pintura para esta capa debe ser teñida en **negro humo** para que contraste tanto con la primera como con la segunda como con la capa de acabado.

d. Capa de acabado

La capa de acabado se usará esmalte Alquídico tipo Y-900 JAPALAC o similar aprobado, de color **negro**.

5. Alcance de los trabajos de pintura

El Contratista pintará todas las superficies metálicas excepto carriolas, láminas de zinc y superficies de aluminio (se excluyen en estas excepciones todas las superficies galvanizadas afectadas por la soldadura).

CANCHA DE VOLEIBOL

1. El Contratista demarcará la cancha de voleibol sobre la cancha de baloncesto.

La cancha de voleibol tendrá 18.00 mts de largo por 9.00 mts de ancho; su línea central coincide con la línea central de la cancha de baloncesto.

2. Para colocar la red de voleibol el contratista construirá los cimientos del tubo esclavo según el detalle "C" del plano. Además, suministrará los tubos galvanizados desmontables con sus respectivos anillos para amarrar la red. Proporcionará las tapas de acero de 5" x 5" x 1/4" de espesor según se muestra en el detalle tipo "C" del plano.

CANCHA DE FUTBOL TOQUE

El Contratista demarcará la cancha de fútbol toque sobre la cancha de baloncesto.

La cancha de fútbol toque tendrá las mismas dimensiones que se establezcan en la cancha de baloncesto (líneas laterales y finales); su línea central coincide con la línea central de la cancha de baloncesto y se establecerán las áreas de portería y un punto penal; como lo especifican los planos.

GRADERIAS METALICAS

El Contratista construirá las graderías metálicas de acuerdo a los materiales, dimensiones y detalles de diseño indicado en los planos.

1. BASE DE CONCRETO PARA LAS GRADERIAS

El Contratista construirá las bases de concreto de 0.30 mts de ancho por 5.00 mt de largo por 0.10 mt de espesor.

Estas bases las construirá a cada 1.80 mt centro a centro como se indica en el plano.

El Contratistas preparará el terreno para construir las bases, el Contratista instalará anclajes de $\frac{3}{8}$ " \varnothing a cada 0.70 mt.

Estos anclajes servirán para soldar las estructuras de graderías (forma "A") como se indica en el plano.

2. ACERA

El Contratista construirá la acera indicada en el plano de acuerdo con la ubicación, detalles y dimensiones indicadas en el plano.

La acera tendrá exactamente el nivel de las bases de concreto descritas en el punto anterior.

La acera se construirá de un pavimento de hormigón de 0.10 mt de espesor, con hormigón de 2,500 lbs /plg².

El hormigón se colocará sobre el relleno debidamente apisonado y compactado por medios adecuados; con la humedad necesaria para su consolidación. Antes de colocar el hormigón se rociará con agua la superficie del relleno sobre la cuál ha de colocarse la mezcla.

La acera se vaciará en tramos de 1.20 mts de ancho por 1.50 mts de largo, marcando las juntas con la llana de metal especial (marcador), cuidando que los cantos expuestos no muestren comején y sus filos queden acabados en forma de chaflán. La superficie de la acera será pulida con flota de madera, antes que el fraguado se haya completado.

3. ESTRUCTURAS DE GRADERIAS METALICAS

El Contratista utilizará toda la tecnología y práctica de soldadura para estos tipos de estructuras. Se empleará personal calificado y las piezas deberán ser unidas por soldadura eléctrica de arco continuo. Deben evitarse la contracción del metal soldado que pueda degenerar en deformaciones longitudinales y transversales del material.

4. ESTRUCTURA (FORMA "A")

El Contratista construirá las estructuras indicadas en el plano con el nombre de forma "A". Cada una de estas estructuras las soldará a los anclajes de las bases de concreto.

Luego de soldar las formas "A" a los anclajes el contratista utilizará la construcción de las formas "X", "Y" y "Z" para el arriostramiento de la estructura.

Todos los ángulos utilizados serán de hierro negro de 2" x 2" x 3/16". EL Contratista construirá la baranda indicada en el plano.

5. INSTALACIONES DE CARRIOLAS (ASIENTOS Y PIECEROS).

Para cada asiento y piecero de graderías, el contratista instalará dos carriolas soldadas juntas de 2" x 6" cal. 16 galvanizadas. Las dos carriolas soldadas juntas las reforzará en el fondo con barras de $\frac{3}{8}\phi$ según se muestra en la sección H-H del plano.

Las uniones longitudinales de las carriolas se harán en las formas "A" mediante plato de 4" x 12" x 1/4".

No se dejarán los huecos de los bloques abiertos o visibles en las superficies de las fachadas.

Con el objeto de preparar la hilada final para recibir bandas de amarre o por ser remate de muro, los huecos de los bloques en la hilada superior serán llenados por lo menos a la altura de 0.075m (3 plg).

SOPORTE, TABLEROS Y PORTERIA

1. Generales

El contratista suministrará e instalará para cada cancha, dos (2) tableros de baloncesto, como se especifica.

Los soportes para los tableros a suministrar e instalar son de tubos de acero.

2. Estructura de tablero

La estructura de los tableros a suministrar e instalar es de acrílico, montado en un marco metálico y aluminio.

La dimensión de la estructura del tablero será de 1.05 x 1.80 mts y 10 mm de espesor.

3. Aros y redes

Los aros y redes son profesionales reglamentarios, color naranja 5/8" rebatibles x 12 ganchos de gran resistencia y redecillas de nylon color blanco.

4. Sistema Graduable para tres (3) posiciones de Básquet.

- 3.05 m: Básquet Profesional "altura de aro a piso".
- 2.60 m: Mini Básquet
- 2.40 m: Pre mini.

Nota

Contrapeso de gran Resistencia 500 Kg (de concreto).

Cuatro (4) Garruchas de Polietileno de 5" con freno para su traslado.

EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

Generales

El contratista suministrará el equipamiento deportivo indicado en el alcance y la propuesta, este equipamiento deportivo será profesional.

PINTURA GENERAL

1. PINTURA DE LA CANCHA DE BALONCESTO.

1.1 Generalidades

En esta sección se incluye todo lo necesario para efectuar cabalmente la preparación. Aplicado, acabado y retoques de todas las superficies de la obra contratada, utilizando para ello los productos de impermeabilizantes, protectores, aditivos, selladores y pinturas especificadas o requeridas.

d. Calidad de los Materiales

- η Ningún material que no esté especificado será aceptado en la obra, salvo productos de propiedades químicas y físicas similares aprobadas por el Inspector.

- η Cuando no se especifique el fabricante de pinturas, barnices, esmaltes, tintas, lacas, etc., estos materiales serán de la mejor calidad, productos de fabricantes de reconocida fama.
Sus nombres y los nombres de los productos que se pretenden usar serán sometidos a la aprobación del Inspector antes de comenzar estos trabajos.

- η Toda la pintura será mezclada en la fábrica. Salvo permiso específico del Inspector y debe ser de una marca reconocida y aceptada por éste. Toda la pintura llegará a la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta y sin abrir.

- η Toda la pintura en superficies exteriores, barniz, esmalte, etc., que se use en las obras contendrá 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, ó de 4% de Pentaclorofenol basado en el peso del contenido no volátil de la pintura.

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 tapanlos 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 pisonos mecánicos podrá iniciarse hasta que todo quede listo satisfactoriamente.

3.10 MANO DE OBRA

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

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

3.11 TERRAPLENES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.12 EMPALMES DE CAMINOS

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

3.13 CALZADAS

Se tendrá cuidado de no consolidar suelos arcillosos al extremo de que se produzca una condición plástica. Todos los huecos y depresiones que se produzcan serán rellenados con material adecuado y dicha calzada será

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

3.14 TERRACERÍA

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

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

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

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

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

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

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

3.15 ENSAYOS

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

3.16 TRATAMIENTO CONTRA EL COMEJÉN

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

Las fórmulas siguientes serán aceptadas:

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

SECCION 4
CONCRETO REFORZADO

4.1 TRABAJO REQUERIDO

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

4.2 REQUISITOS GENERALES**4.2.1 ALCANCE**

Esta especificación, establece requisitos mínimos para la construcción de elementos estructurales de concreto reforzado para cualquier estructura rígida, según los requisitos del Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-94 del Código de Diseño y Construcción ACI-318-83, que forma parte de estas especificaciones. Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-94.

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

4.2.2 PERMISOS Y PLANOS

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

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

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

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

4.2.3 INSPECCIÓN

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

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

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

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

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

4.2.4 ENSAYOS DE MATERIALES

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

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

4.2.5 GENERALES

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

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

4.2.6 MEZCLAS

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

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

4.3 DEFINICIONES

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

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

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

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

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

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

Autoridad Competente: Véase el artículo 4.2.2.

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

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

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

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

- Cerco:** Anillo de barra de refuerzo o alambre que encierra al refuerzo longitudinal. Véase también estribo.
- Columna:** Miembro con una relación de altura a menor dimensión lateral de 3 o más, utilizado principalmente para resistir cargas de compresión axial.
- Concreto:** Mezcla de cemento Portland o de cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso o agua, con o sin aditivos.
- Concreto estructural liviano:** Concreto que contiene agregado liviano que cumple con el Artículo 4.4.3. y tiene un peso unitario secado al aire, determinado según el "Método de ensayo para Peso Unitario de Concreto Estructural Liviano" (ASTM C 567), que no excede de 1840 Kg/m³. En esta especificación un concreto liviano sin arena natural se denomina "Concreto todo liviano" y al concreto liviano en el cual todo el agregado fino es arena de peso normal, se le denomina "Concreto liviano con arena".
- Concreto Pretensado:** Concreto reforzado en el cual se han introducido tensiones internas para reducir las tensiones potenciales de tracción en el concreto resultante de las cargas.
- Concreto Postensado:** Concreto reforzado en el cual se introducen tensiones internas para reducir las tensiones potenciales de tracción en el concreto después de endurecido.
- Concreto reforzado:** Concreto que contiene un refuerzo adecuado, pretensado o no y diseñado bajo la suposición de que los dos materiales actúan juntos para resistir las fuerzas.
- Concreto simple:** Concreto que no cumple con la definición de concreto reforzado, postensado, ni pretensado.
- Estribo:** Refuerzo utilizado para resistir tensiones de cortante y de torsión en un miembro estructural; típicamente está constituido por barras, alambres o malla soldada de alambre (liso o corrugado) doblados en forma de L, de U o rectangular, colocado perpendicularmente al refuerzo longitudinal o haciendo ángulo con él. (El término "estribos" se aplica generalmente al refuerzo lateral en miembros a flexión y el término "cercos" a los utilizados en miembros a compresión). Véase también cerco.
- Fricción por curvatura:** Fricción resultante de los dobleces o curvas en el perfil especificado del tendón de pretensado y postensado.
- Fricción por desviación:** En concreto pretensado, fricción causada por una desviación no intencionada de la vaina o conducto de pretensado con respecto al perfil especificado.
- Fuerza en el gato:** En concreto pretensado, fuerza temporal ejercida por el dispositivo que introduce tracción en los tendones de pretensado.
- Longitud de desarrollo:** Longitud del refuerzo embebido necesaria para desarrollar la resistencia de diseño del refuerzo en una sección crítica. Véase la Sección 9.3.3. del Código de ACI-318-83.
- Longitud de empotramiento:** Longitud de refuerzo embebido más allá de una sección crítica.
- Longitud de la Luz:** Véase la sección 8.7. Código ACI-318-83.

Longitud equivalente

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

Miembros compuestos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Refuerzo corrugado: Barras corrugadas de refuerzo, parrillas de barras, alambre corrugado, mallas soldadas de alambre liso y mallas soldadas de alambre corrugado que 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 Kgf/cm^2 . Véase el Artículo 4.5. Cuando esta cantidad aparece bajo un radical, la raíz cuadrada afecta únicamente al valor numérico y el resultado queda en Kgf/cm^2 .

Resistencia a la tracción por hendimiento:

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

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

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

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

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

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

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

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

Tensión: Intensidad de fuerza por unidad de área.

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

4.4 MATERIALES

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

4.4.1 CEMENTOS

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

- a. "Especificación para Cemento Portland" (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
	Lechada	
3/8"	100	100
No. 4	100	100
No. 8	96 a 100	
No. 16	70 a 90	
No. 30	40 a 70	50
No. 50	15 a 35	
No. 100	5 a 15	

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

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

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

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

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

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

Límite Permisible

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

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

4.4.3.2 AGREGADOS GRUESOS

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

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

Límites Permisibles (Porcentaje por Peso)

	Recomendado	Máximo
Fragmentos suaves	2%	5%
Carbón Lignito	¼%	1%
Terrones de Arcilla	¼%	¼%
Materiales más finos que el tamiz No. 200	½%	1%

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)

	Recomendado	Máximo
Pérdida Promedio de Peso	12%	15%

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

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

- (1) 1/5 de la menor dimensión entre los lados de las formaletas, ni,
- (2) 1/3 del espesor de las losas, ni,
- (3) 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 impotable tengan resistencias a los siete (7) y a los veintiocho (28) días iguales, por lo menos, al noventa por ciento 90% de las resistencias de muestras similares hechas con agua potable. Las comparaciones de los ensayos de resistencia se harán con morteros idénticos, a excepción del agua de

mezcla, preparados y ensayados de acuerdo con el "Método de ensayo para la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico" (utilizando probetas cúbicas de dos pulgadas (2") o de cincuenta milímetros (50 mm.) (ASTM C-109).

4.4.5 REFUERZO METÁLICO

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

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

4.4.5.1 REFUERZO CORRUGADO

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

a. Las barras de refuerzo corrugado, cumplirán con una de las siguientes especificaciones, exceptuando lo estipulado en el punto b. siguiente de estas especificaciones:

- (1) "Especificaciones para Barras de Acero de Lingote, Lisas y Corrugadas, para Refuerzo de Concreto".
- (2) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Riel para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-616)
- (3) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Eje para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-617).
- (4) "Especificaciones para Barras Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-706).

b. Las barras corrugadas de refuerzo cumplirán con las siguientes excepciones a las especificaciones ASTM que se enumeran en el punto a. de este Artículo:

- (1) Para ASTM A-615, A-616 y A-617, la resistencia a la fluencia corresponderá a la determinada en ensayos a barras de tamaño completo.
- (2) Para ASTM A-615 y A-617, los requisitos de ensayo de dobladura para todos los tamaños de barras desde el número 3 hasta el número 11, se basarán en dobleces a ciento ochenta grados (180 grados) de barras de tamaño completo alrededor de pasadores con los diámetros especificados en la Tabla No. 1 siguiente. Si van a doblarse barras # 14 o # 18 que cumplan estas especificaciones, las muestras, las de barras de tamaño completo se ensayarán a dobladura de noventa (90) grados a una temperatura mínima de 16 grados centígrados, alrededor de un pasador de diámetro igual a 9db sin que se produzca agrietamiento de la barra. Sin embargo, si al utilizar barras #14 o #18 en la estructura que excedan los noventa grados (90 grados) las muestras se ensayarán a dobladura de ciento ochenta (180 grados) con los demás criterios idénticos a los del ensayo de noventa (90) grados.

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

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

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

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

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

4.4.5.2 REFUERZO LISO

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

4.4.5.3 TENDONES DE PRETENSADO Y POSTENSADO

- a. Los alambres, torones y barras para tendones en concreto pretensado y postensado cumplirán una de las siguientes especificaciones:

DEPARTAMENTO DE FORMULACIÓN
Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

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

4.4.6 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

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

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

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

4.4.7 NORMAS CITADAS EN ESTAS ESPECIFICACIONES

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

- A36-81a Especificación standard para Acero Estructural.
- A53-81a Especificación standard para Tubo de Acero Soldado y Sin Costuras.
- A82-79 Especificación standard de Acero Estirado en Frío para Refuerzo de Concreto.
- A184-79 Especificación standard para Parrillas Fabricadas de Barras de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A242-81 Especificación standard para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
- A370-77 Métodos y definiciones standard para el Ensayo Mecánico de Productos de Acero.
- A416-80 Especificación standard para Torones no revestidos de Siete Alambre Liberados de Tensiones para Concretos Pretensado.
- A421-80 Especificación standard para Alambre no Revestido Liberado de Tensiones para Concreto Pretensado.
- A441-81 Especificación standard para Acero Estructural de Vanadio y Manganeso de baja Aleación y Alta Resistencia.

- A496-78 Especificación standard para Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A497-79 Especificación standard para Malla Soldada de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto.
- A500-81a Especificación standard para Tubería Estructural de Acero al Carbón, Moldeada en frío, Soldada y sin Costuras, en Redondos y Perfiles.
- A501-81 Especificación standard para Tubería Estructural de Acero al Carbón, Moldeada en Caliente, soldada y sin costura.
- A572-81a Especificación standard para Aceros de Columbio o Vanadio de baja Aleación, Alta Resistencia, y Calidad Estructural.
- A588-81 Especificación standard para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia con Punto de Fluencia Mínimo de 3515 Kgf/cm² para 10.2 cm de espesor.
- A615-81a Especificación standard para Barras de Acero de Lingote, Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto.
- A616-81a Especificación standard para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Riel, para Refuerzo de Concreto.
- A617-81a Especificación standard para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Eje, para Refuerzo de Concreto.
- A706-81 Especificación standard para Barras Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo de Concreto.
- A722-75 Especificación standard para Barras no Revestidas de Acero de Alta Resistencia para Concreto Pretensado.
- C31-69 Método standard para la Fabricación y Curado en el campo de Muestras para Ensayo de Concreto.
- C33-82 Método standard para Agregados para Concreto.
- C39-81 Método standard de Ensayo para la Resistencia a la Compresión de Muestras Cilíndricas de Concretos.
- C42-77 Método standard para la obtención y el Ensayo de Núcleo Extraídos y Vigas Cortadas en Concreto.
- C94-81 Especificación standard para Concreto Premezclado.
- C109-80 Especificación standard para Concreto Premezclado.
- C109-80 Método standard de Ensayo para la Resistencia a la compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (utilizando muestras cúbicas de 2 pulgadas o 50 mm).
- C144-81 Especificación standard para Agregado para Mortero de Mampostería.
- C150-81 Especificación standard para Cemento Portland.
- C172-82 Método standard en el Muestreo del Concreto Fresco.
- C192-81 Método standard para la Fabricación y Curado en Laboratorio de Muestras de Ensayo de Concreto.

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

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

4.5 CALIDAD DEL CONCRETO

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

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

4.5.1 GENERALIDADES

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

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

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

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

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

4.5.2 SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES DEL CONCRETO

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

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

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

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

4.5.3 DOSIFICACIÓN EN BASE A EXPERIENCIAS DE CAMPO

Cuando una instalación de producción de concreto, tenga registros basados por lo menos treinta (30) ensayos consecutivos de resistencia que 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/cm² si la desviación standard es menor de 2.1 kgf/cm².

38.7 kgf/cm² si la desviación standard es de 2.1 a 2.8 kgf/cm².

49.2 kgf/cm² si la desviación standard es de 2.8 a 3.5 kgf/cm².

63.3 kgf/cm² si la desviación standard es de 3.5 a 4.2 kgf/cm².

Si la desviación standard excede de 4.2 kgf/cm², se seleccionarán para el concreto unas proporciones tales que produzcan una resistencia promedio de al menos 84.4 kgf/cm² 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/cm² de la especificada para la obra propuesta.

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

4.5.4 DOSIFICACIÓN EN BASE A MEZCLAS DE PRUEBA ELABORADAS EN LABORATORIO

Cuando se utilicen mezclas de prueba elaboradas en el laboratorio como base para seleccionar las proporciones del concreto, los ensayos de resistencia se harán de acuerdo con "Método de Ensayo para la Resistencia a Compresión de

Muestras Cilíndricas de Concreto" (ASTM C-39) en cilindros preparados de acuerdo con "Método para la fabricación y Curado en Laboratorio de Muestras de Ensayo" (ASTM C-192).

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

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

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

TABLA II

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

RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA PERMITIDA				
CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO			CONCRETO CON AIRE INCLUIDO	
RESISTENCIA LA COMPRESION ESPECIFICADA Fc, KGF/CM2*	RELACION ABSOLUTA POR PESO	LITROS POR SACO DE 50 KG.	RELACION ABSOLUTA POR PESO	LITROS POR SACO DE 50 KG.
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	0.32	16.0

* 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/cm² (concreto sin aire incluido) y 281 kgf/cm² (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/cm².

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

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO, mm.	CONTENIDO TOTAL DEL AIRE PORCENTAJE POR VOLUMEN
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/cm² si va a estar expuesto al agua dulce y 281 kgf/cm² 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/cm².

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/cm² 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 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 465 m² 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 m³, 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 kgf/cm² 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.

Quando 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 kgf/cm². 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 kgf/cm². 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/cm² 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 apariencia 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 arriostradas 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/cm² 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/cm² 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/cm². 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/cm² 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.