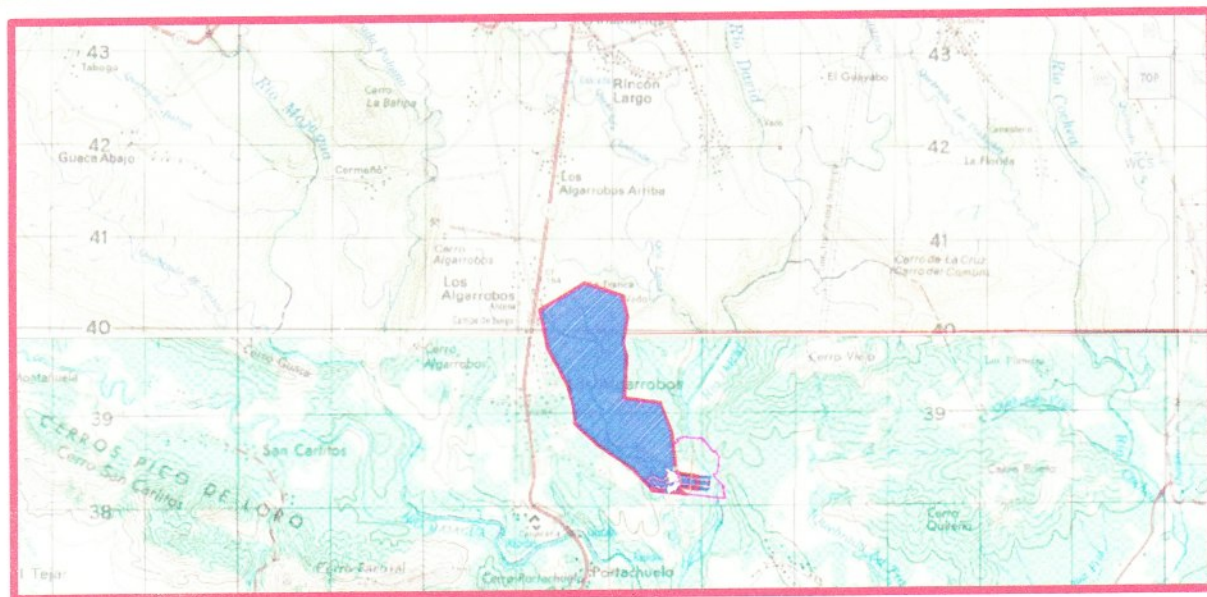


# Estudio Hidrológico Quebrada La Pita



PROYECTO:

**Residencial Villa Emma**

UBICACION:

**Corregimiento de Algarrobo, Distrito de Dolega,  
Provincia de Chiriquí, Republica de Panamá**

PROPIETARIO:

**FUNDACION H & F**

PREPARADO POR:

**Ing. Álvaro Moreno Crespo**

**DICIEMBRE 2020**

**ALVARO G. MORENO C.**

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

*Álvaro G. Moreno Crespo*  
4-706-3271

FIRMA

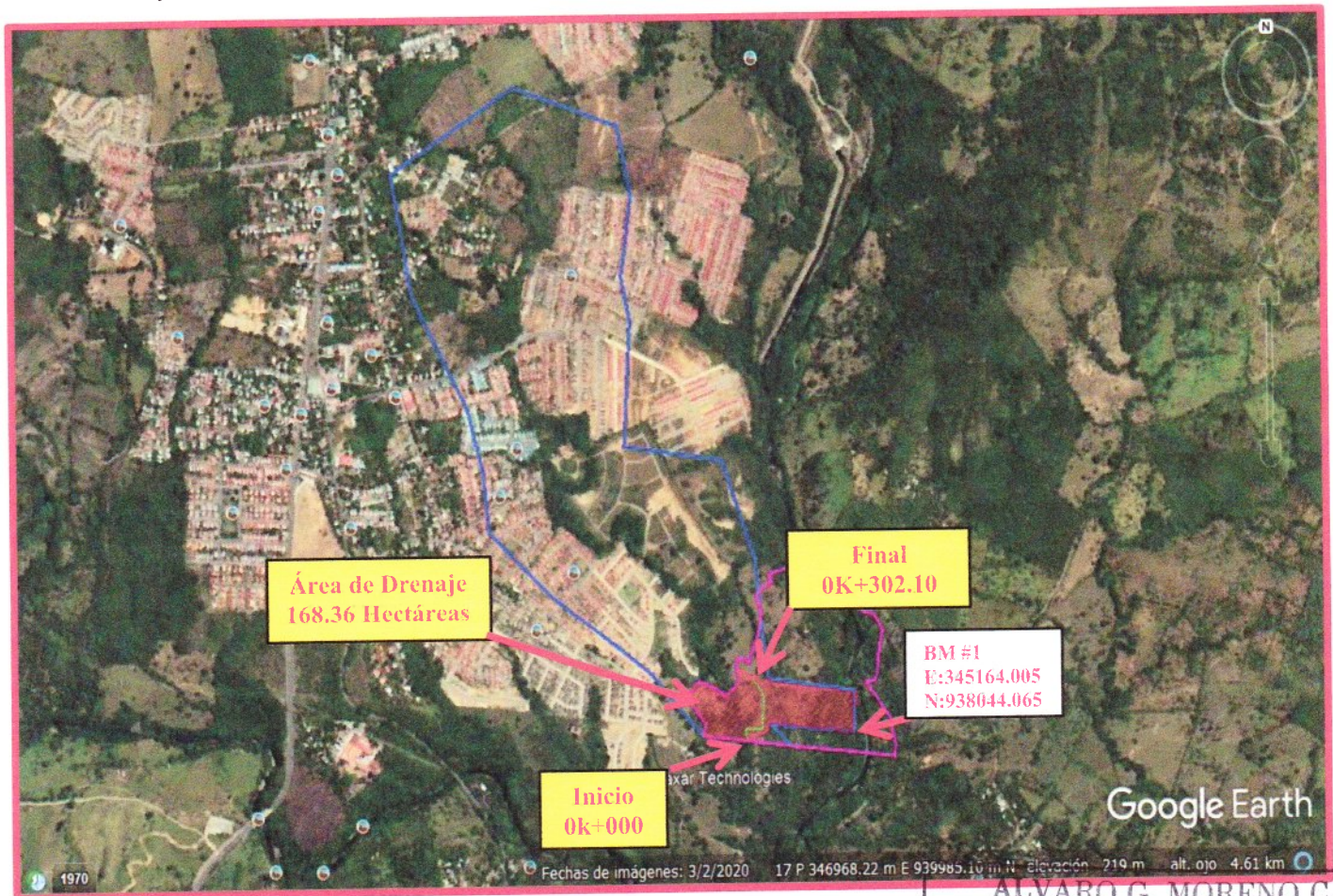
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## 1.1 Descripción de la Cuenca del Río Chiriquí

Este Quebrada La Pita se encuentra ubicada al noroeste de la cuenca del Río Chiriquí, La cuenca del río Chiriquí se localiza en la provincia de Chiriquí, en la parte occidental de la república de Panamá, entre las coordenadas  $8^{\circ} 15'$  y  $8^{\circ} 53'$  de Latitud Norte y  $82^{\circ} 10'$  y  $82^{\circ} 33'$  de la Longitud Oeste.

Está Quebrada La Pita Posee una longitud Aproximada de 302.10 Metros y un área de drenaje de 168.36 Hectáreas. Su conformación topográfica inicia con una elevación de 93.96 m.n.m.m y en su desembocadura con una elevación de 88.67 m.n.m.m

El área de drenaje objeto de este estudio, comprende el área que afecta directamente al proyecto en estudio y el cual podemos apreciar en la Fig. 2



**2FIG.1.** Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje.  
Fuente: Google Earth.

**ALVARO G. MORENO C.**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023  
#-706-2271  
*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

### 1.2 Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Chiriquí, pero con referencia a esta la subcuencas más cercana al área de estudio.

**Tabla 1**  
**Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108**

| Número    | Río        | Lugar                 | Provincia | Tipo de Estación | Elevación m | Latitud    | Longitud    | Área de Drenaje | Fecha Inicio | Fecha Final | Operada por |
|-----------|------------|-----------------------|-----------|------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 108-01-01 | CHIRIQUI   | PAJA DE SOMBRERO      | CHIRIQUI  | Cv               | 320         | 8° 41' 22" | 82° 19' 36" | 305             | 1/01/1958    |             | ETESA       |
| 108-01-02 | CHIRIQUI   | INTERAMERICANA        | CHIRIQUI  | At               | 10          | 8° 24' 35" | 82° 20' 60" | 1337            | 1/06/1955    |             | ETESA       |
| 108-01-03 | CHIRIQUI   | LA ESPERANZA          | CHIRIQUI  | Mx               | 200         | 8° 35' 31" | 82° 20' 11" | 682             | 1/07/1965    |             | ETESA       |
| 108-01-04 | CHIRIQUI   | HORNITOS              | CHIRIQUI  | Cv               | 997         | 8° 44' 00" | 82° 14' 00" | 156             | 1/01/1966    | 1/02/1984   | ETESA       |
| 108-01-05 | CHIRIQUI   | BIJAO                 | CHIRIQUI  | Mx               | 1101        | 8° 44' 42" | 82° 09' 58" | 55.6            | 1/11/1977    |             | ETESA       |
| 108-01-06 | CHIRIQUI   | QUEBRADA BONITA       | CHIRIQUI  | Cv               | 1060        | 8° 45' 00" | 82° 12' 00" | 89.2            | 1/02/1982    | 5/10/1993   | ETESA       |
| 108-01-07 | CHIRIQUI   | PTE LAGO FORTUNA      | CHIRIQUI  | At               | 1050        | 8° 43' 00" | 82° 13' 00" | 166             | 1/06/1985    |             | ETESA       |
| 108-01-08 | CHIRIQUI   | CANAL DESVIO BARRIGON | CHIRIQUI  | At               | 223         | 8° 35' 50" | 82° 19' 57" |                 | 11/03/2015   |             | ETESA       |
| 108-02-01 | CALDERA    | BOQUETE               | CHIRIQUI  | Cv               | 1100        | 8° 47' 00" | 82° 26' 00" | 109             | 1/07/1963    | 1/03/1970   | ETESA       |
| 108-02-02 | CALDERA    | BAJO BOQUETE          | CHIRIQUI  | Cv               | 1050        | 8° 46' 00" | 82° 26' 00" | 124             | 1/05/1957    | 1/05/1967   | ETESA       |
| 108-02-06 | CALDERA    | JARAMILLO ABAJO       | CHIRIQUI  | At               | 1000        | 8° 44' 47" | 82° 25' 22" | 136             | 1/01/1974    |             | ETESA       |
| 108-02-07 | CALDERA    | VERTEDERO             | CHIRIQUI  | Cv               | 980         | 8° 44' 00" | 82° 25' 00" | 0               | 1/10/1980    | 1/09/2002   | ETESA       |
| 108-03-02 | DAVID      | DAVID                 | CHIRIQUI  | At               | 8           | 8° 27' 40" | 82° 24' 47" | 265             | 1/06/1955    |             | ETESA       |
| 108-04-01 | MAJAGUA    | CARRETERA A BOQUETE   | CHIRIQUI  | Cv               | 80          | 8° 27' 00" | 82° 25' 00" | 139             | 1/05/1958    | 1/08/1968   | ETESA       |
| 108-05-01 | GUALACA    | VELADERO              | CHIRIQUI  | Cv               | 45          | 8° 26' 00" | 82° 17' 00" | 250             | 1/05/1957    | 1/03/1987   | ETESA       |
| 108-05-02 | GUALACA    | RINCON                | CHIRIQUI  | Cv               | 51          | 8° 26' 44" | 82° 16' 16" | 244             | 1/03/1987    |             | ETESA       |
| 108-06-01 | COCHEA     | DOLEGA                | CHIRIQUI  | At               | 340         | 8° 35' 41" | 82° 24' 49" | 120             | 1/03/1963    |             | ETESA       |
| 108-06-02 | COCHEA     | CALDERA               | CHIRIQUI  | Cv               | 950         | 8° 43' 00" | 82° 27' 00" | 16              | 1/01/1959    | 1/12/1971   | ETESA       |
| 108-07-01 | LOS VALLES | LA ESTRELLA           | CHIRIQUI  | At               | 635         | 8° 43' 14" | 82° 21' 44" | 50.3            | 1/08/1975    |             | ETESA       |
| 108-08-01 | ESTI       | GUALACA               | CHIRIQUI  | Cv               | 100         | 8° 32' 00" | 82° 18' 00" | 63              | 1/05/1980    | 1/05/1987   | ETESA       |
| 108-08-02 | ESTI       | SITIO DE PRESA        | CHIRIQUI  | Cv               | 160         | 8° 33' 31" | 82° 17' 21" | 51.8            | 1/06/1984    |             | ETESA       |
| 108-09-01 | HORNITOS   | HORNITOS              | CHIRIQUI  | Mx               | 1170        | 8° 43' 06" | 82° 13' 42" | 22.1            | 1/03/1982    |             | ETESA       |

#### Tipo de Estación

Cv Estacion hidrologica Convencional  
At Estacion Hidrologica Automatica  
Mx Estacion Hidrologica Mixta

**ALVARO G. MORENO C.**

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

4-756-2271  
*Alvaro G. Moreno C.*  
**FIRMA**

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

TABLA 2. Precipitaciones del la Cuenca 108

Tabla 108-3.1.- Precipitación anual y por temporada en la cuenca 108, en milímetros (Fuente: ETESA, 2008).

| NUMERO  | NOMBRE                 | PROVINCIA | GEOGRÁFICAS |          |      | LLUVIA, mm |          |          | PROPORCIÓN, % |          |        |
|---------|------------------------|-----------|-------------|----------|------|------------|----------|----------|---------------|----------|--------|
|         |                        |           | LATITUD     | LONGITUD | ELEV | SECO       | LLUVIOSO | TOTAL    | SECO          | LLUVIOSO | TOTAL  |
| 108-001 | FINCA LERIDA           | CHIRIQUI  | 08°48' N    | 82°29' O | 1700 | 366.43     | 2,426.52 | 2,792.96 | 13.12         | 86.88    | 100.00 |
| 108-002 | EL VALLE               | CHIRIQUI  | 08°25' N    | 82°20' O | 40   | 219.71     | 2,467.60 | 2,687.30 | 8.18          | 91.82    | 100.00 |
| 108-004 | CALDERA (PUEBLO NUEVO) | CHIRIQUI  | 08°39' N    | 82°23' O | 350  | 251.04     | 3,466.43 | 3,717.47 | 6.75          | 93.25    | 100.00 |
| 108-006 | POTRERILLO ARRIBA      | CHIRIQUI  | 08°41' N    | 82°31' O | 930  | 226.27     | 2,846.57 | 3,072.84 | 7.36          | 92.64    | 100.00 |
| 108-008 | LA CORDILLERA          | CHIRIQUI  | 08°44' N    | 82°16' O | 1200 | 245.73     | 2,511.60 | 2,757.33 | 8.91          | 91.09    | 100.00 |
| 108-009 | LOS PALOMOS            | CHIRIQUI  | 08°35' N    | 82°28' O | 420  | 368.88     | 3,881.64 | 4,250.52 | 8.68          | 91.32    | 100.00 |
| 108-013 | ANGOSTURA DE COCHEA    | CHIRIQUI  | 08°34' N    | 82°23' O | 210  | 305.48     | 3,483.39 | 3,788.87 | 8.06          | 91.94    | 100.00 |
| 108-014 | VELADERO GUALACA       | CHIRIQUI  | 08°25' N    | 82°18' O | 45   | 265.16     | 3,030.77 | 3,295.93 | 8.04          | 91.96    | 100.00 |
| 108-015 | CERMEÑO                | CHIRIQUI  | 08°31' N    | 82°26' O | 170  | 272.89     | 3,001.46 | 3,274.35 | 8.33          | 91.67    | 100.00 |
| 108-017 | LOS NARANJOS           | CHIRIQUI  | 08°47' N    | 82°27' O | 1200 | 210.73     | 2,216.31 | 2,427.05 | 8.68          | 91.32    | 100.00 |
| 108-018 | PAJA DE SOMBRERO       | CHIRIQUI  | 08°41' N    | 82°19' O | 388  | 214.18     | 2,977.08 | 3,191.26 | 6.71          | 93.29    | 100.00 |
| 108-023 | DAVID                  | CHIRIQUI  | 08°24' N    | 82°25' O | 27   | 157.40     | 2,433.64 | 2,591.04 | 6.07          | 93.93    | 100.00 |
| 108-043 | GUALACA II             | CHIRIQUI  | 08°31' N    | 82°18' O | 100  | 316.02     | 3,865.07 | 4,181.09 | 7.56          | 92.44    | 100.00 |
| MEDIAS  |                        |           |             |          | -    | 263.07     | 2,969.85 | 3,232.92 | 8.19          | 91.81    | 100.00 |

Tabla 108-3.2.- Precipitación mensual y ajustada en la cuenca 108, en milímetros (Fuente: ETESA, 2008).

| ESTACION       | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 108-001        | 135 | 61  | 76  | 94  | 304 | 304 | 227 | 307 | 396 | 452 | 244 | 191 | 2,793 |
| 108-002        | 36  | 14  | 67  | 103 | 341 | 371 | 298 | 340 | 347 | 443 | 248 | 80  | 2,687 |
| 108-004        | 32  | 20  | 56  | 143 | 425 | 462 | 311 | 437 | 630 | 739 | 358 | 105 | 3,717 |
| 108-006        | 24  | 18  | 70  | 114 | 367 | 412 | 276 | 434 | 558 | 503 | 235 | 62  | 3,073 |
| 108-008        | 84  | 38  | 43  | 81  | 300 | 311 | 257 | 315 | 456 | 482 | 247 | 143 | 2,757 |
| 108-009        | 52  | 36  | 92  | 189 | 523 | 527 | 421 | 530 | 672 | 696 | 386 | 126 | 4,251 |
| 108-013        | 42  | 29  | 73  | 161 | 469 | 455 | 368 | 480 | 578 | 645 | 373 | 114 | 3,789 |
| 108-014        | 34  | 21  | 63  | 147 | 379 | 417 | 390 | 448 | 470 | 494 | 312 | 121 | 3,296 |
| 108-015        | 39  | 30  | 70  | 134 | 402 | 404 | 327 | 426 | 491 | 519 | 334 | 97  | 3,274 |
| 108-017        | 68  | 23  | 39  | 81  | 270 | 310 | 213 | 305 | 405 | 412 | 197 | 106 | 2,427 |
| 108-018        | 22  | 17  | 47  | 128 | 400 | 391 | 241 | 344 | 562 | 648 | 300 | 90  | 3,191 |
| 108-023        | 32  | 10  | 26  | 89  | 342 | 316 | 319 | 358 | 382 | 396 | 238 | 82  | 2,591 |
| 108-043        | 39  | 35  | 73  | 170 | 516 | 482 | 436 | 585 | 601 | 674 | 419 | 153 | 4,181 |
| MEDIA          | 49  | 27  | 61  | 126 | 388 | 397 | 314 | 408 | 504 | 546 | 299 | 113 | 3,233 |
| ETESA AJUSTADA | 61  | 33  | 75  | 155 | 477 | 489 | 388 | 603 | 620 | 672 | 368 | 139 | 3,978 |

De acuerdo con esto, los correspondientes valores de precipitación y lluvia en la cuenca son los siguientes (Tabla 108-3.3):

Tabla 108-3.3.- Láminas y volúmenes de lluvia mensual y anual estimados para la cuenca, en  $\text{hm}^3$ ; superficie de la cuenca:  $1,977 \text{ km}^2$  (Fuente: elaboración propia, con datos de ETESA, 2008).

| LLUVIA                | MESES SECOS |       |       |       | MESES HÚMEDOS |       |       |       |       |       |       |       | TOTAL |
|-----------------------|-------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                       | ENE         | FEB   | MAR   | ABR   | MAY           | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   |       |
| LLUVIA, m             | 0.061       | 0.033 | 0.075 | 0.155 | 0.477         | 0.489 | 0.388 | 0.503 | 0.620 | 0.672 | 0.368 | 0.139 | 3.978 |
| LLUVIA, $\text{hm}^3$ | 120         | 66    | 149   | 306   | 943           | 966   | 764   | 994   | 1,225 | 1,329 | 728   | 275   | 7,865 |

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

4-706-3271

FIRMA

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

## A. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto Residencial que estamos sometiendo para su evaluación y consideración se ha nombrado como **“Residencial Villa Emma”** y el mismo será construido en un globo de terreno de 10has +1,834.36 m<sup>2</sup>, que se encuentra localizado en el Corregimiento de Los Algarrobos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM 345164.005 E, 938044.065N.

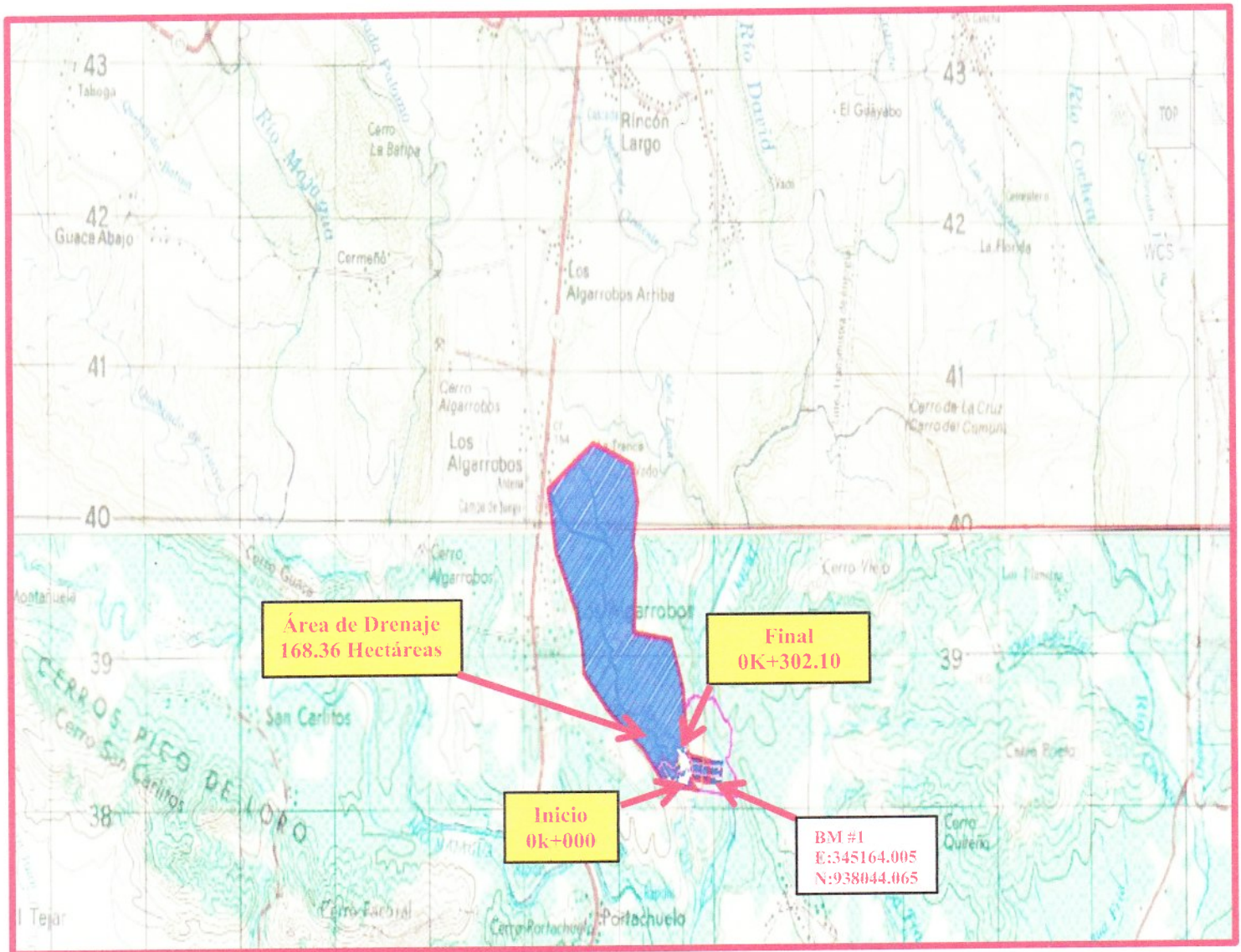


FIG.3. Área de Drenaje (Fuente: Inst. Tommy Guardia)

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023  
*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**B. CRITERIO DE DISEÑO**

Para el desarrollo de los cálculos de los sistemas pluviales hemos tomado en consideración los siguientes parámetros:

1. Para el Cálculo de la Área de Drenaje para el punto en estudio, se utilizaron las plantas de levantamientos topográficos, complementadas con el Programa Google Earth para delimitar el Área de La Cuenca. El tiempo de concentración es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este diseño se utilizó un tiempo concentración basado en la siguiente formula de Kirpick:

Donde, L, longitud en Metros

$$T_c = 0.0195(L^3 / H)^{0.385}$$

$\Delta H$ , diferencia de altura en Metros

2. La intensidad de lluvia para el diseño de los pluviales, aliviaderos y puentes existentes se calculará con una recurrencia de 1 en 50 años según la norma de aprobación de planos vigentes en el MOP.

La expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

donde, I, intensidad de lluvia (mm/hora)

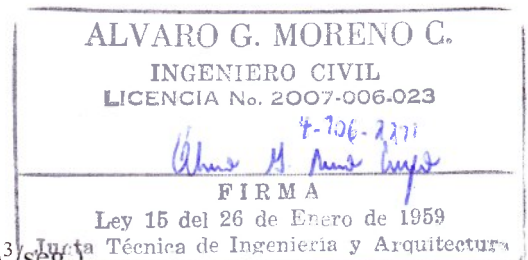
$T_c$ , Tiempo de concentración en minutos

3. El caudal requerido será el determinado por medio de la fórmula racional

$$Q = \frac{C I A}{3.6}$$

donde Q, caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, ( $m^3/\text{seg.}$ )

C, coeficiente escorrentía, 0.85.



I, intensidad de lluvia, (mm/hora).

A, área de drenaje, (Km<sup>2</sup>).

4. Para determinar la capacidad de las secciones se utilizara la fórmula de Manning.

Por medio de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

en donde,

Q, caudal en el canal (m<sup>3</sup>/seg).

n, es el coeficiente de rugosidad del material 0.05 Para Canales de Tierra Con Vegetacion y Roca

A, es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m<sup>2</sup>).

R, es el radio hidráulico (m).

S, es la pendiente en m/m.

Las capacidades de las secciones calculadas no debe de exceder del 80% de Llenado.

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

4-706-2271  
*Alvaro G. Moreno C.*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

#### 4.1 METODO RACIONAL

Características de la quebrada

Forma sinuosa, de terreno con vegetación moderada.

Área de drenaje calculada según Google Earth estará expresada en (KM<sup>2</sup>).

Coefficiente de escorrentía: 0.85 debido a la poca población según manual del MOP

Intensidad de lluvia para 1:50 años según manual del MOP

$$I_{50} = 370 / (33 + T_c) \times 25.4$$

$$T_c = 0.0195 (L^3 / H)^{0.385}$$

Página 64 del Libro Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos en cuencas Hidrográficas.  
Autor: Máximo Villón Béjar.

Tiempo de Concentración en Minutos.

Dónde:

L= (longitud del cauce) en Metros y H= (Diferencia de Altura de altura). En Metros.

**Caudal racional:**

$$Q = CIA/3.6 = m^3/s$$

Q, caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m<sup>3</sup>/seg.)

C, coeficiente escorrentía, 0.85

I, intensidad de lluvia, (mm/hora)

A, área de drenaje, (Km<sup>2</sup>).

$$T_c = 0.0195 (L^3 / H)^{0.385}$$

$$T_c = 0.0195 \left( \frac{302.10^3}{5.29} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 0.0195(385.52)$$

$$T_c = 7.52 \text{ min}$$

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

4-706-2271

*Alvaro G. Moreno C.*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## INTENSIDAD DE LLUVIA EN 50 AÑOS

$$I_{50} = \left( \frac{370}{33+7.52} \right) (25.4) \text{ mm/h}$$

$$I_{50} = \left( \frac{370}{40.52} \right) (25.4) \text{ mm/h}$$

$$I_{50} = (9.1312)(25.4) \text{ mm/h}$$

$$I_{50} = 231.93 \text{ mm/h}$$

## CAUDAL RACIONAL

### Para 50 Años

$$Q = \left( \frac{CIA}{3.6} \right) = \frac{m^3}{s}$$

$$Q = \left( \frac{(0.85)(231.93)(1.6840)}{3.6} \right) = \frac{m^3}{s}$$

$$Q = \left( \frac{(331.98)}{3.6} \right) = \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 92.22 \frac{m^3}{s}$$

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**TABLA DE REFERENCIA DE ALTURAS ENTRE NIVELES EXISTENTES Y**

**NIVELES SEGUROS DE TERRACERIA**

**QUEBRADA SIN NOMBRE**

| SECCION              | ELEVACION CENTRO | ELEV. DE NIVEL DE AGUA MAXIMA | BORDE SUPERIOR DE BARRANCO DERECHO | BORDE SUPERIOR DE BARRANCO IZQUIERDO | NIVEL SEGURO DE TERRACERIA FINAL DERECHO | NIVEL SEGURO DE TERRACERIA FINAL IZQUIERDO | TIRANTE | DIFERENCIA DE NIVEL SEGURO DE TERRACERIA FINAL LADO DERECHO - NIVEL DE AGUA MAXIMA | DIFERENCIA DE NIVEL SEGURO DE TERRACERIA FINAL LADO IZQUIERDO - NIVEL DE AGUA MAXIMA | LADO DERECHO          | LADO IZQUIERDO     |
|----------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>EST.0K+000</b>    | 88.67            | 91.04                         | 91.93                              | 92.84                                | 92.68                                    | 93.38                                      | 2.37    | 1.64                                                                               | 2.34                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | FUERA DEL PROYECTO |
| <b>EST.0K+020</b>    | 88.67            | 91.56                         | 93.43                              | 92.67                                | 93.99                                    | 93.83                                      | 2.69    | 2.43                                                                               | 2.27                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+040</b>    | 88.00            | 92.05                         | 95.93                              | 93.99                                | 96.00                                    | 95.00                                      | 4.05    | 3.95                                                                               | 2.95                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+060</b>    | 89.07            | 92.07                         | 93.22                              | 92.13                                | 93.94                                    | 93.97                                      | 3.00    | 1.87                                                                               | 1.90                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+080</b>    | 90.09            | 91.95                         | 93.72                              | 93.20                                | 93.87                                    | 93.77                                      | 1.86    | 1.92                                                                               | 1.82                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+100.00</b> | 90.00            | 92.55                         | 96.34                              | 96.02                                | 95.41                                    | 95.68                                      | 2.55    | 2.86                                                                               | 3.13                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | CALLE B ESTE       |
| <b>EST.0K+120.00</b> | 91.47            | 92.05                         | 95.31                              | 93.52                                | 93.55                                    | 94.00                                      | 0.58    | 1.50                                                                               | 1.95                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+140.00</b> | 91.24            | 93.41                         | 95.06                              | 92.13                                | 94.91                                    | 95.46                                      | 2.17    | 1.50                                                                               | 2.05                                                                                 | AREA NO DESARROLLABLE | USO PUBLICO #2     |
| <b>EST.0K+160.00</b> | 91.75            | 94.18                         | 94.80                              | 96.93                                | 96.19                                    | 97.00                                      | 2.43    | 1.50                                                                               | 2.01                                                                                 | CALLE B ESTE          | CALLE B ESTE       |
| <b>EST.0K+180.00</b> | 92.00            | 95.55                         | 95.80                              | 96.00                                | 98.00                                    | 97.59                                      | 3.55    | 2.45                                                                               | 2.04                                                                                 | USO PUBLICO #3        | LOTE-32            |
| <b>EST.0K+200.00</b> | 91.98            | 95.13                         | 96.78                              | 97.02                                | 98.78                                    | 98.00                                      | 3.15    | 3.65                                                                               | 2.87                                                                                 | USO PUBLICO #3        | LOTE -31           |
| <b>EST.0K+220.00</b> | 92.28            | 95.19                         | 97.51                              | 96.53                                | 98.34                                    | 98.06                                      | 2.91    | 3.15                                                                               | 2.87                                                                                 | USO PUBLICO #3        | LOTE -31           |
| <b>EST.0K+240.00</b> | 92.11            | 95.31                         | 98.83                              | 98.00                                | 98.93                                    | 98.93                                      | 3.20    | 3.62                                                                               | 3.62                                                                                 | USO PUBLICO #3        | LOTE -30           |
| <b>EST.0K+260.00</b> | 93.60            | 95.55                         | 99.44                              | 98.00                                | 100.72                                   | 99.48                                      | 1.95    | 5.17                                                                               | 3.93                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | LOTE -29           |
| <b>EST.0K+280.00</b> | 93.76            | 96.58                         | 99.38                              | 97.67                                | 100.00                                   | 99.55                                      | 2.82    | 3.42                                                                               | 2.97                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | LOTE -29           |
| <b>EST.0K+300.00</b> | 93.92            | 97.11                         | 96.93                              | 98.84                                | 98.61                                    | 99.66                                      | 3.19    | 1.50                                                                               | 2.55                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | CALLE C ESTE       |
| <b>EST.0K+302.10</b> | 93.96            | 96.87                         | 98.00                              | 97.17                                | 99.06                                    | 98.53                                      | 2.91    | 2.19                                                                               | 1.66                                                                                 | FUERA DEL PROYECTO    | CALLE C ESTE       |

**ALVARO G. MORENO C.**

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

4-706-2211

*Alvaro G. Moreno C.*

**FIRMA**

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## Calculo Hidráulico de la Alcantarilla de Cajon Simple.

|        |                    |                |                        |
|--------|--------------------|----------------|------------------------|
| Lugar: | Algarrobos         | Proyecto:      | Residencial Villa Emma |
| Tramo: | 0k+000 - 0k+302.10 | Revestimiento: | Concreto               |

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| <b>Datos:</b>        |                         |
| Caudal (Q):          | 92.22 m <sup>3</sup> /s |
| Ancho de solera (b): | 3.05 m                  |
| Talud (Z):           | 0                       |
| Rugosidad (n):       | 0.013                   |
| Pendiente (S):       | 0.0285 m/m              |

|                       |                       |                         |                 |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| <b>Resultados:</b>    |                       |                         |                 |
| Tirante normal (y):   | 2.4313 m              | Perímetro (p):          | 7.9126 m        |
| Area hidráulica (A):  | 7.4154 m <sup>2</sup> | Radio hidráulico (R):   | 0.9372 m        |
| Espejo de agua (T):   | 3.0500 m              | Velocidad (v):          | 12.4363 m/s     |
| Número de Froude (F): | 2.5465                | Energía específica (E): | 10.3141 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo:        | Supercrítico          |                         |                 |

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ingresar el nombre del lugar del Proyecto

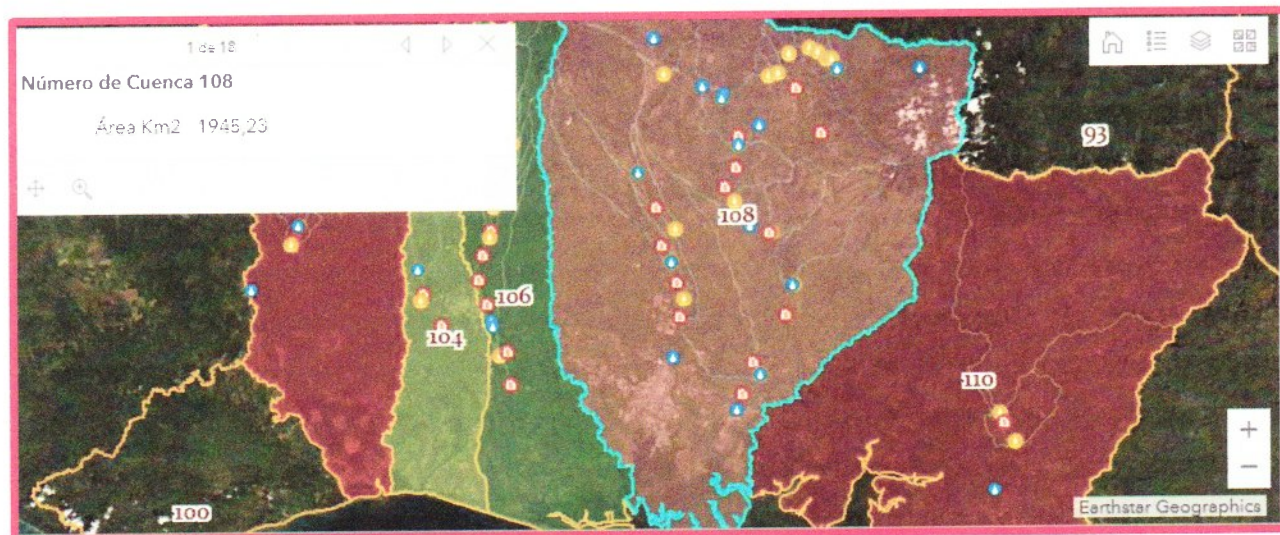
22:33

11/12/20

Dimensiones 3.05 x 3.05 Metros  
 $\% \text{ de Llenado} = y/Y = (2.43/3.05) \times 100 = 79.67\%$   
 Rugosidad= 0.013  
 Pendiente 2.85%

ALVARO G. MORENO C.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2007-006-023  
*Alvaro G. Moreno C.*  
 FIRMA  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## MAPA DE LA CUENCA 108- RIO CHIRIQUÍ

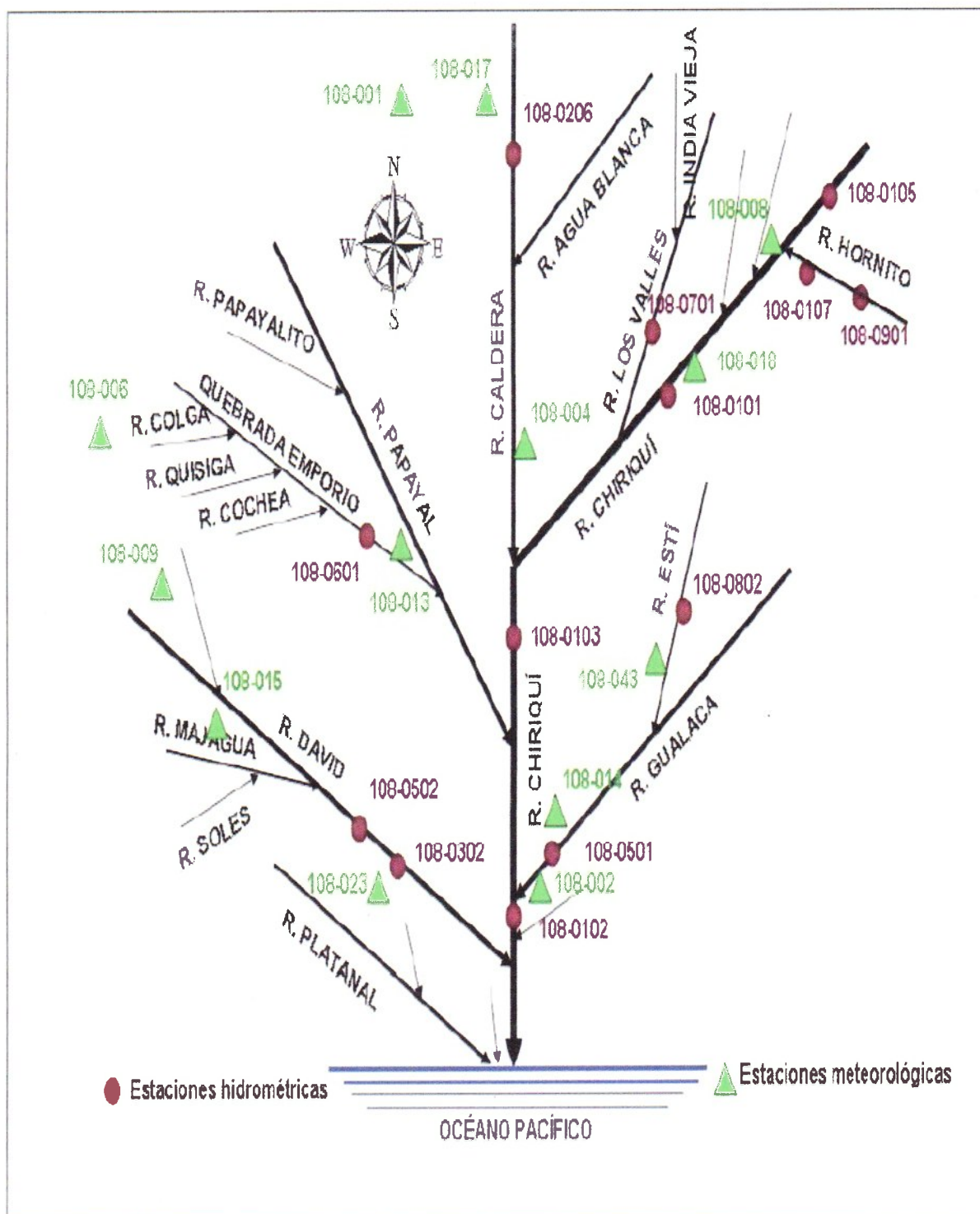


ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

4-706-8271  
*Alvaro G. Moreno C.*

FIRMA

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



Esquema simplificado de la red de drenaje natural, con las estaciones hidrométricas y meteorológicas, cuenca 108.

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

4-756-2271

*Alvaro G. Moreno C.*

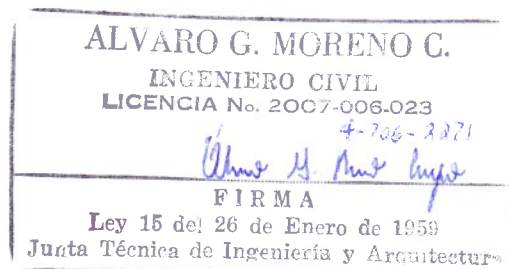
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

RESULTADOS

- 1) *Se recomienda mantener el Cauce natural limpio para garantizar el flujo sin interrupciones de las crecientes y la no-interferencia con las estructuras a construir.*
- 2) *Se pudo observar que el nivel de terreno está muy por encima del 1.50mts del nivel máximo de aguas, lo cuales nos indica que no hay peligro alguno de inundación.*
- 3) *Para la demarcación de la servidumbre Fluvial se recomienda un retiro mínimo de 10.00 metros A Partir del Borde Superior de Quebrada.*



David, 27 de Enero de 2021

**ARQUITECTA**  
**DORA CORTEZ**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE REVISION DE PLANOS**  
**MOP**  
**E. S. D.**

Respetada Arquitecta Cortez:

Por este medio le hacemos entrega formal del estudio hidrológico de la Qda. La Pita, sobre la **Fincas N° 75505**, Ubicada en Los Algarrobos, Corregimiento Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, Republica de Panamá, donde realizaremos el proyecto urbanístico, **"Residencial Villa Emma" Propiedad de FUNDACION H&G**, con No. De RUC: 25038031-3-2018, presidente: **Hugo Gerardo Anguizola Santos** con cedula N° PE-4-689

Sin otro Particular y en espera de pronta Respuesta,  
Atentamente:



**ARNOLDO GÓMEZ A.**  
**ARQUITECTO ESTRUCTURAL**  
**Lic. N° 2009-057-003**  
**Cel. 6200-3271**

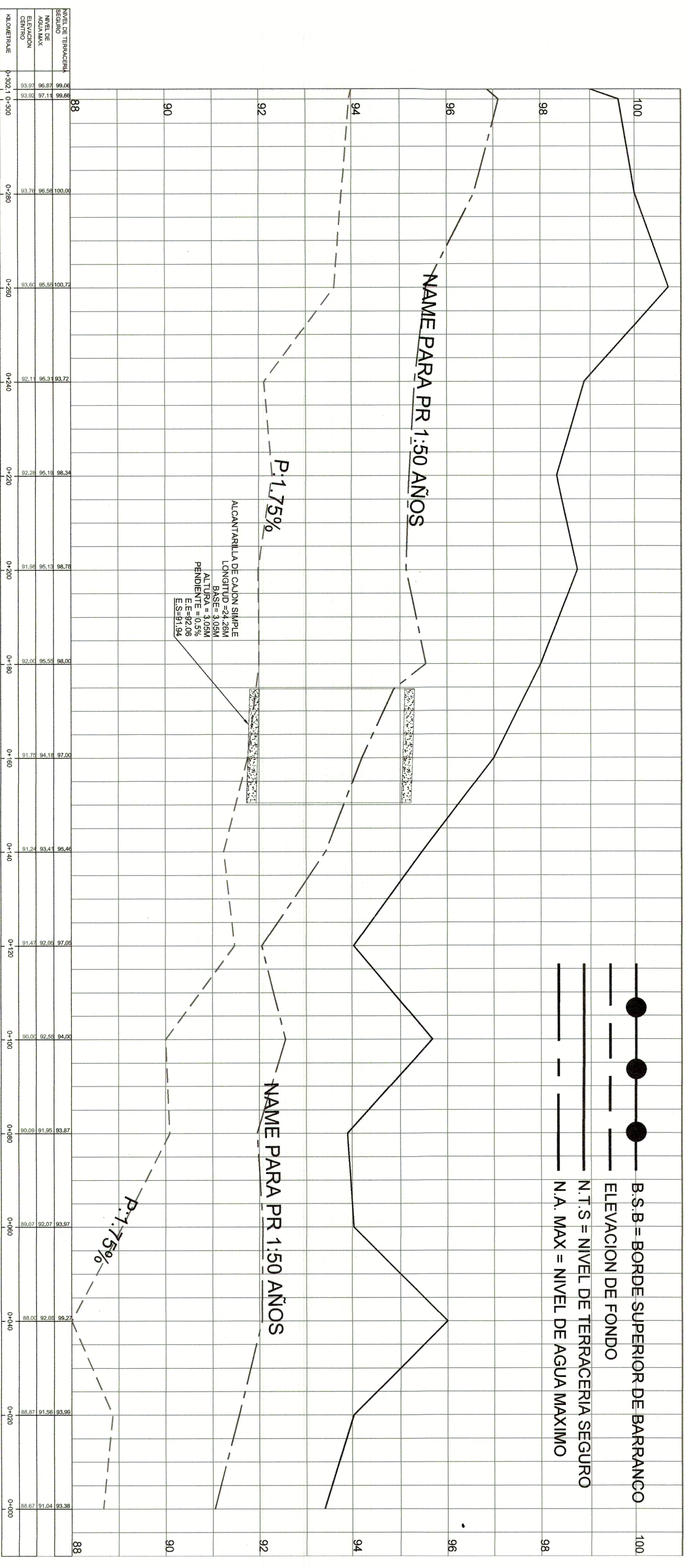
*Documentos Adjuntos:*

1. Anteproyecto aprobado
2. Memoria del estudio Hidrológico
3. Planos perfil de quebrada.
4. Secciones transversales.

NOTA:  
PARA ESTE PROYECTO SE UTILIZARA  
LA SECCION NATURAL DEL CAUCE



# Plano Perfil de Quebrada "La Pita"



*Plano Perfil de Quebrada "La Pita"*  
*"Residencial Villa Emma"*

H:1:600  
V:1:60

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA N.º 2007-008-023  
4-706-2871  
*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

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

ARNOLDO A. GOMEZ A.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL  
LICENCIANO. 2009-057-003

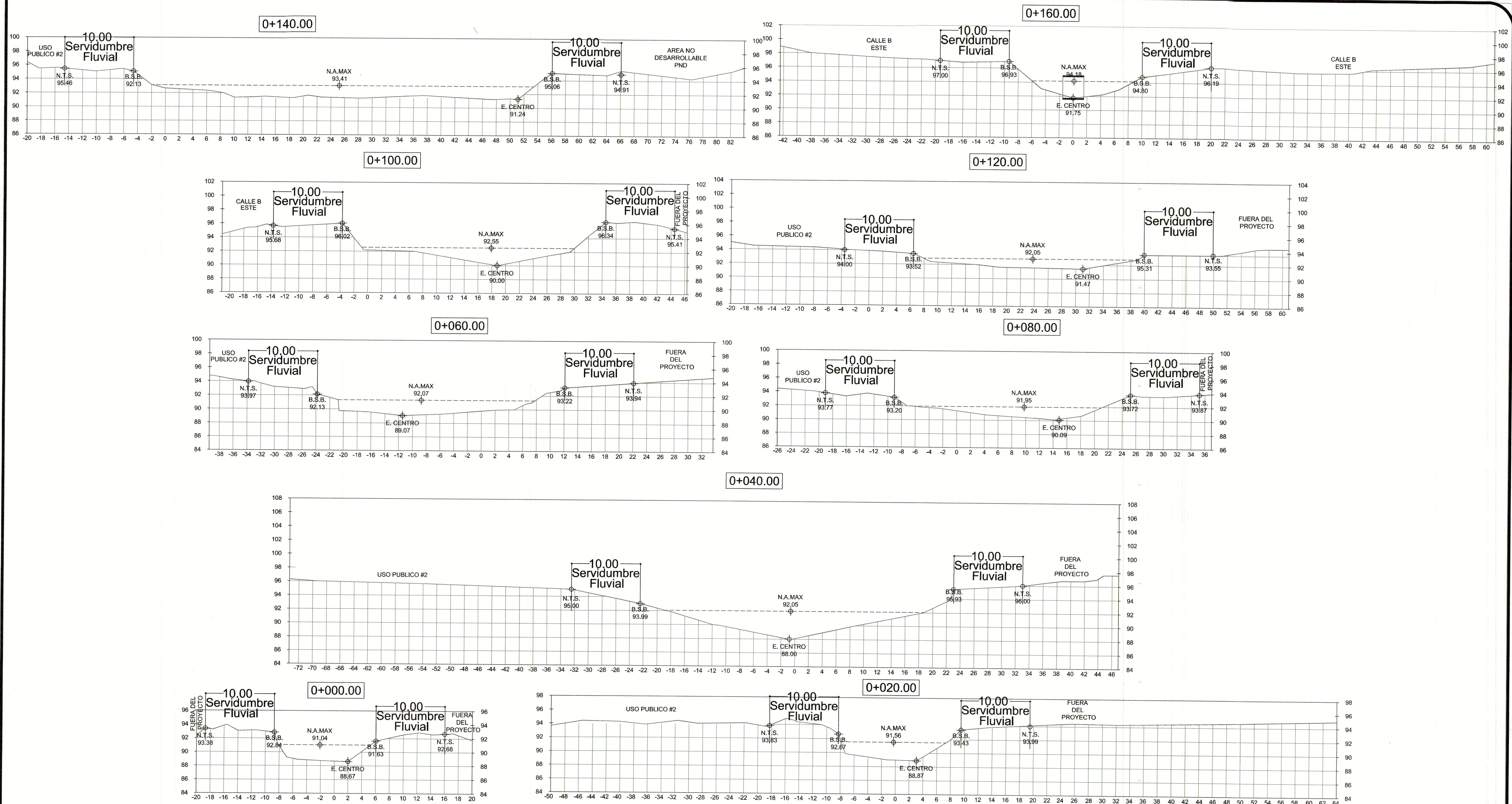
LEY 15.066 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

REPUBLICA DE PANAMA  
PROV. DE CHIRIQUI  
DISTRITO DOLEGA  
CORREG. LOS ALCARROBOS  
LUGAR. LOS ALCARROBOS  
**ARNOLDO A. GOMEZ**  
**ARQUITECTO ESTRUCTURAL**

## RESIDENCIAL "VILLA EMMA"

FUNDACIÓN H & G

|                |        |
|----------------|--------|
| FECHA :        | 20/12. |
| DICIEMBRE 2020 |        |



# Secciones Transversales - Quebrada "La Pita"

"Residencial Villa Emma"

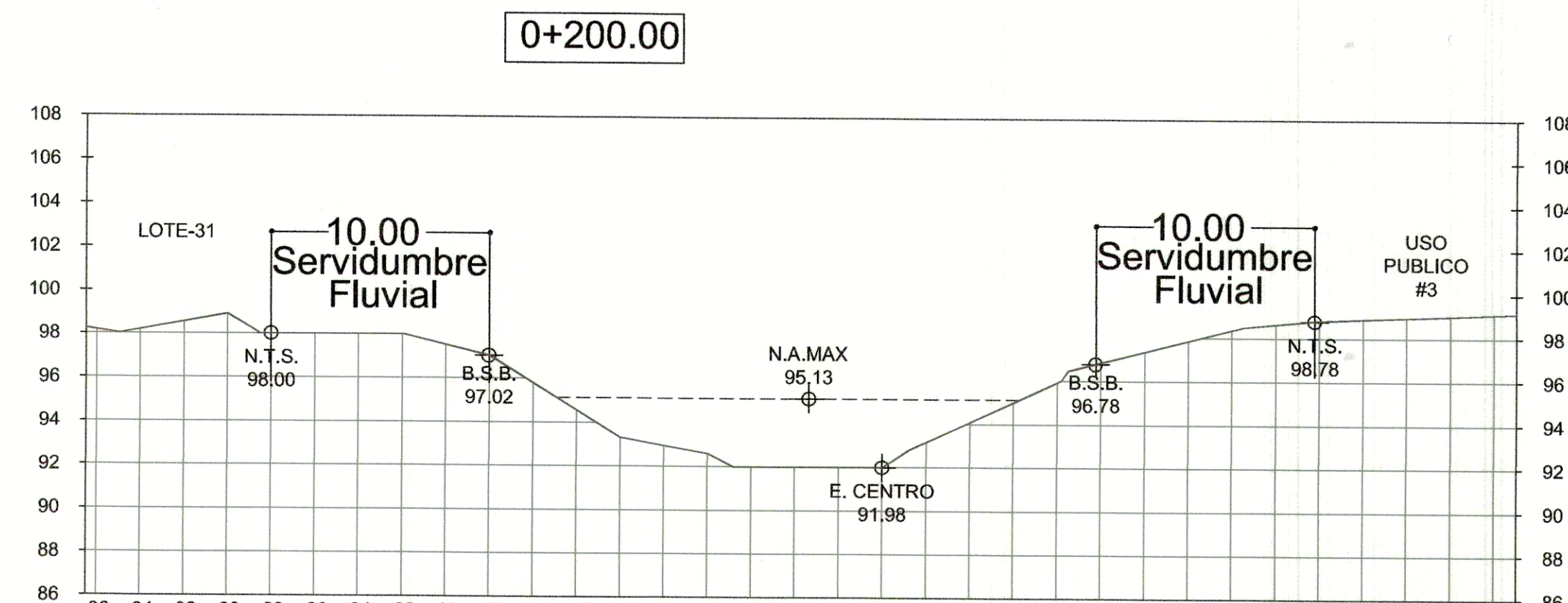
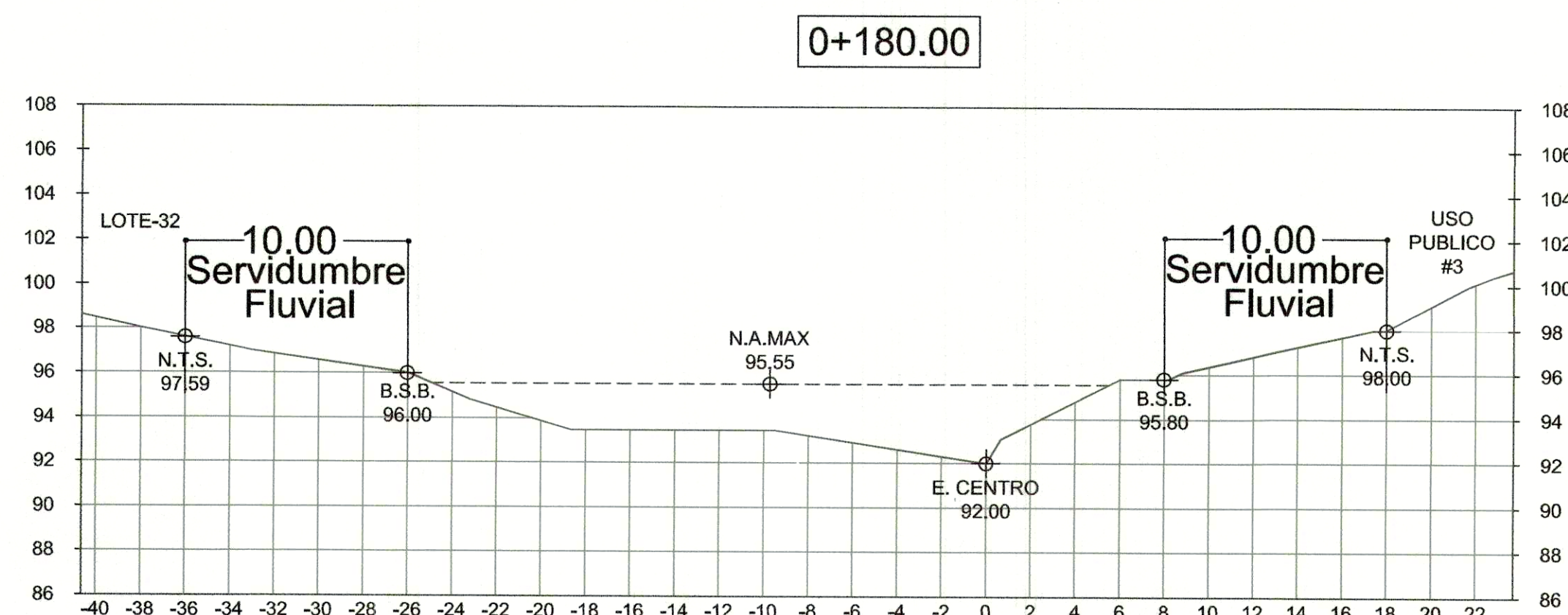
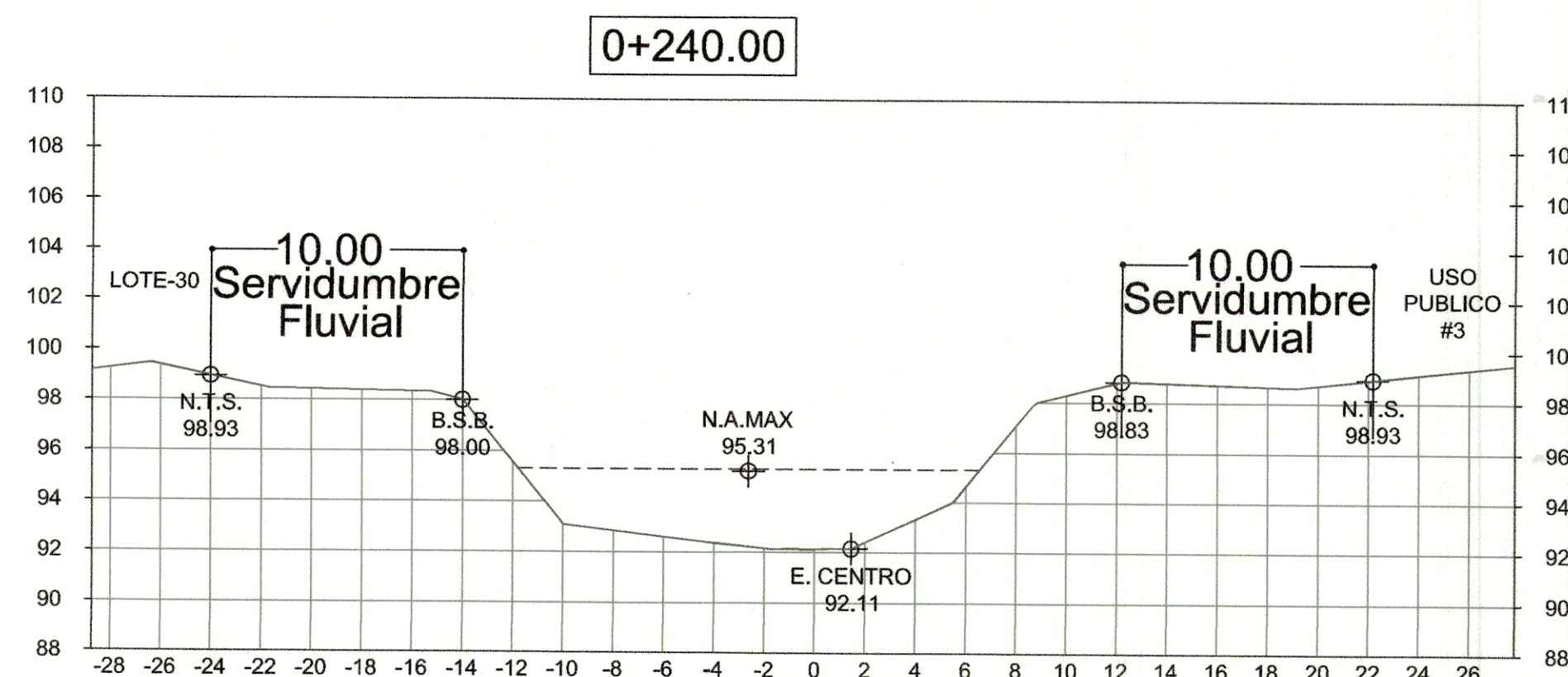
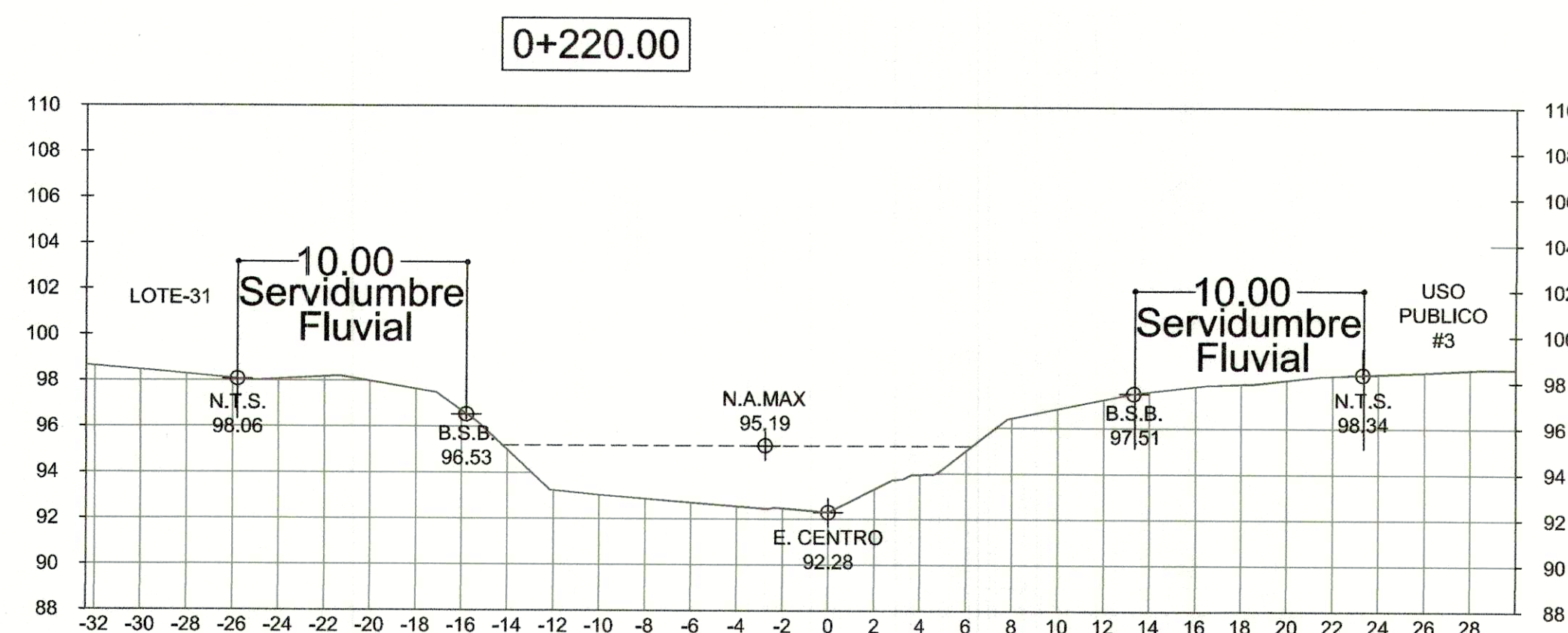
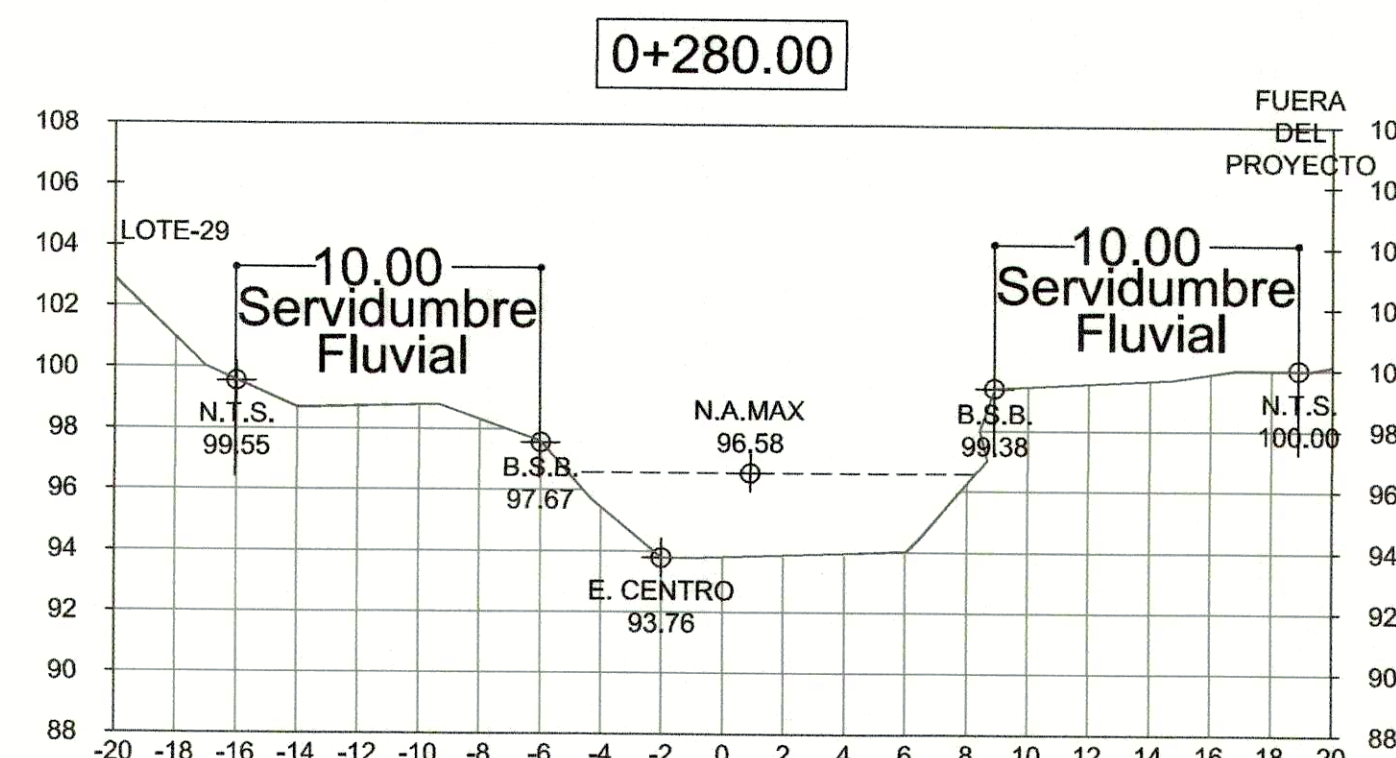
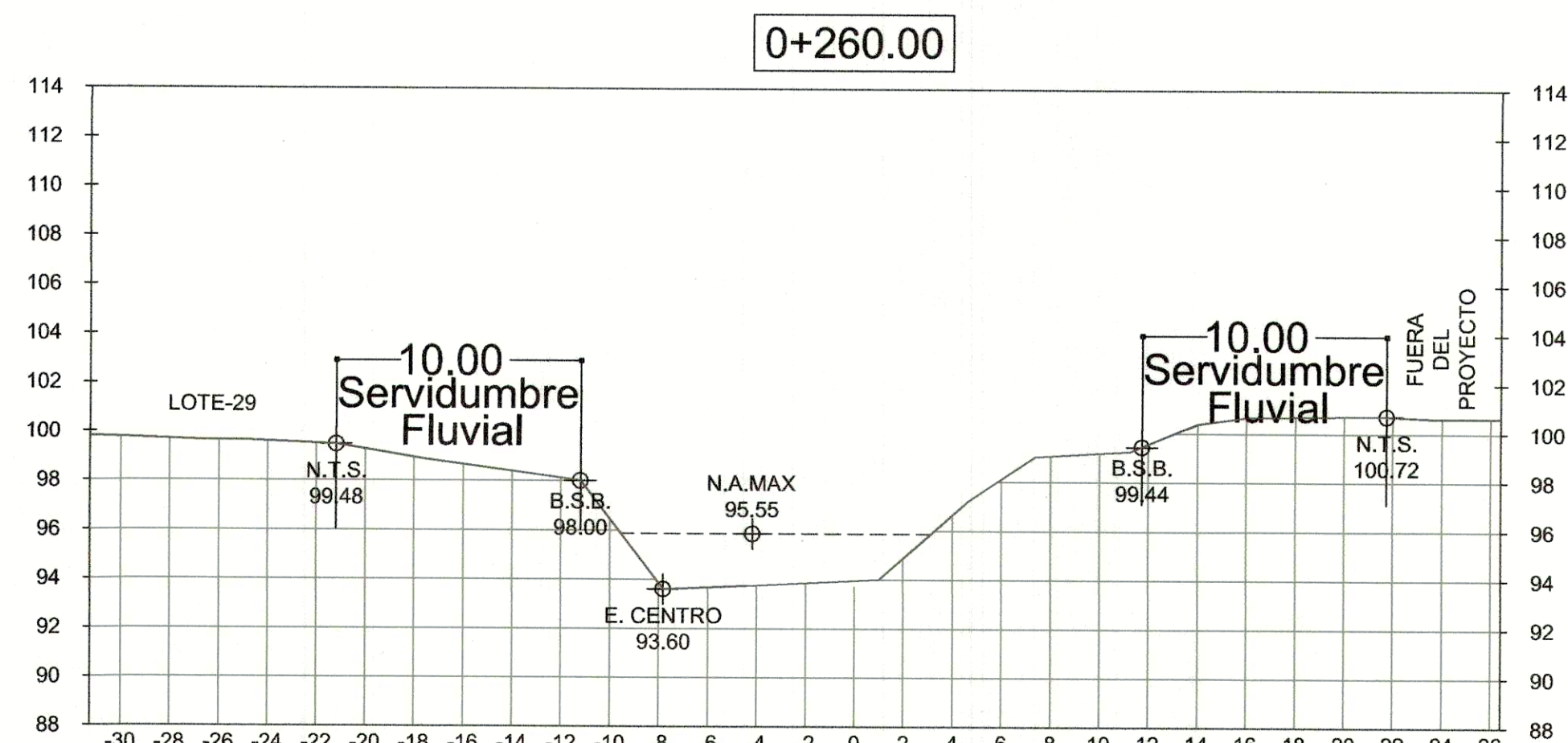
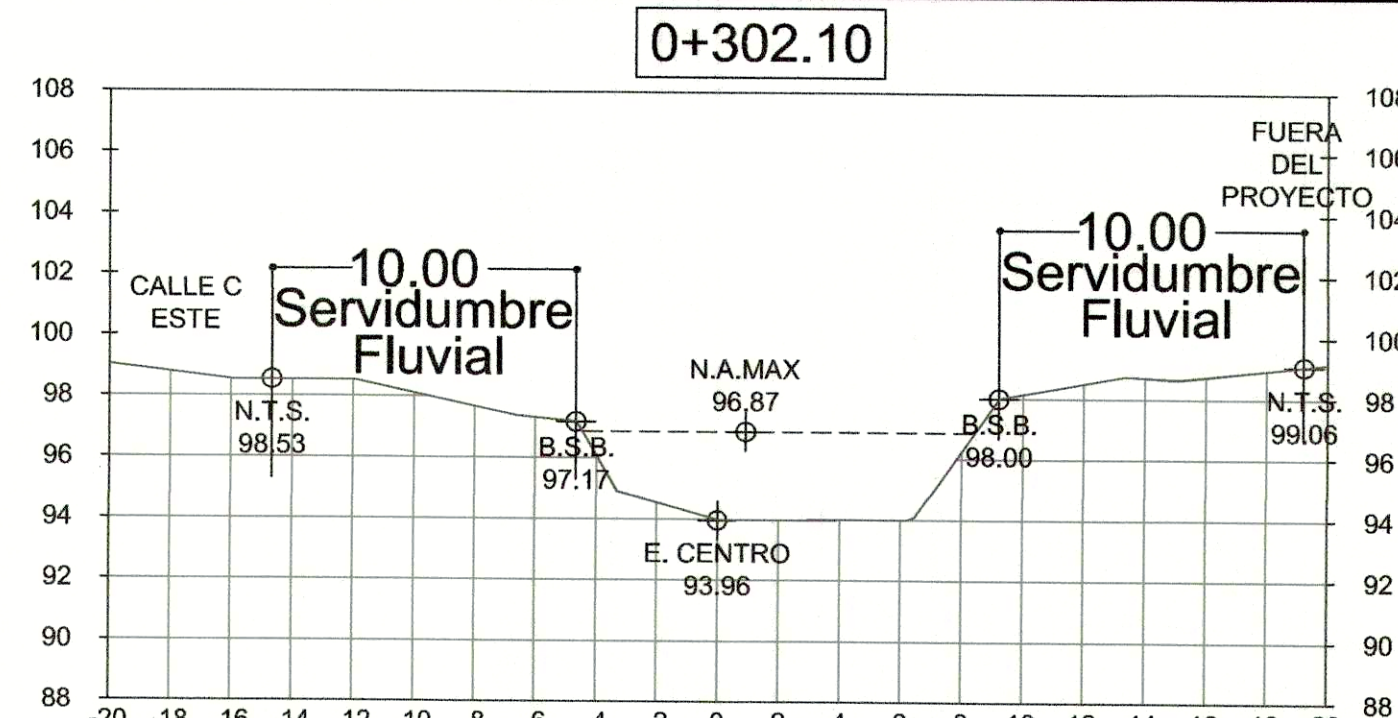
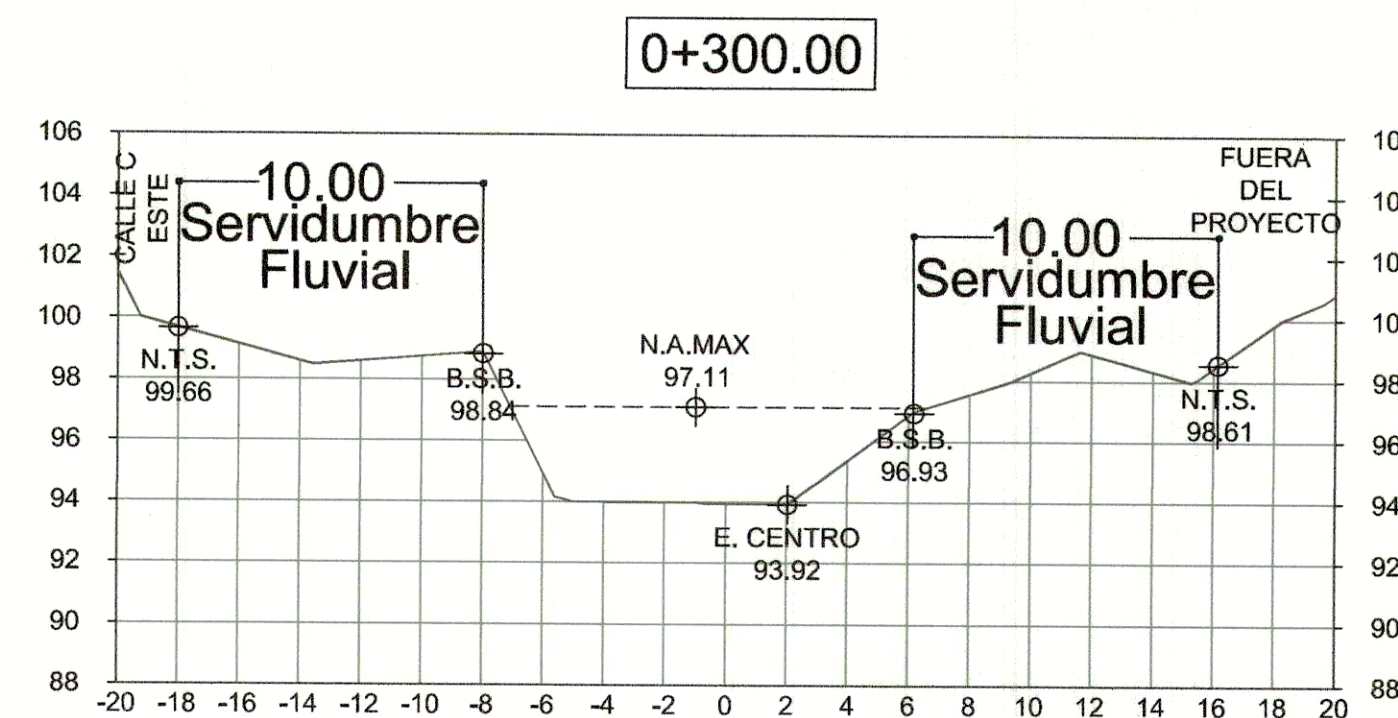
H:1:250

V:1:250

ARNOLDO A. GOMEZ A.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL  
LICENCIA No. 2009-057-003  
FIRMA  
LEY 15 del 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ALVARO G. MORENO G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023  
FIRMA  
LEY 15 del 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

| REPUBLICA DE PANAMA                                      |                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| PROV. DE CHIRIQUI                                        | CORREG. LOS ALGARROBOS                                                        |
| DISTRITO DOLEGA                                          | LUGAR: LOS ALGARROBOS                                                         |
| <b>ARNOLDO A. GOMEZ</b><br><b>ARQUITECTO ESTRUCTURAL</b> |                                                                               |
| <b>PROYECTO :</b><br><b>RESIDENCIAL "VILLA EMMA"</b>     |                                                                               |
| DIBUJO :<br>J.C.R.N                                      | FINCA 75505 COD UBI. 4609                                                     |
| CALCULO :<br>ARQ. ARNOLDO G.                             | PROPIEDAD DE:                                                                 |
| LEV. TOPOGRAFICO :<br>ARQ. ARNOLDO G.                    | <b>FUNDACIÓN H &amp; G</b>                                                    |
| DISEÑO :<br>J.C.R.N                                      | <b>AREA A DESARROLLAR: 10Has + 1,834.36m<sup>2</sup></b>                      |
| REVISADO :<br>ARQ. ARNOLDO G.                            | FIRMA DEL PROPIETARIO<br>HUGO GERARDO ANGUIZOLA SANTOS<br>CÉD. : PE - 4 - 689 |
|                                                          | FECHA :<br>DICIEMBRE 2020                                                     |



## Secciones Transversales - Quebrada "La Pita"

"Residencial Villa Emma"

H:1:250

V:1:250

ARNOLDO A. GOMEZ A.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL  
LICENCIADO No. 2009-057-003

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

REPUBLICA DE PANAMA  
PROV. DE CHIRIQUI  
DISTRITO DOLEGA

ARNOLDO A. GOMEZ  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO :  
**RESIDENCIAL "VILLA EMMA"**

DIBUJO :  
J.C.R.N.

CALCULO :  
ARQ. ARNOLDO G.

LEV. TOPOGRAFICO :  
ARQ. ARNOLDO G.

DISEÑO :  
J.C.R.N.

REVISADO :  
ARQ. ARNOLDO G.

FINCA 75505 COD UBI. 4609  
PROPIEDAD DE:  
**FUNDACIÓN H & G**

**AREA A DESARROLLAR: 10Has + 1,834.36m²**

FECHA :  
DICIEMBRE 2020

FIRMA DEL PROPIETARIO  
HUGO GERARDO ANGUIZOLA SANTOS  
CÉD.: PE - 4 - 689