

ANEXOS.

Anexo 1: Estudio hidrológico e hidráulico.

Anexo 2: Documentos legales e información solicitada en el comentario No. 4. Cuadro con información de fincas, propietarios y anuencias

Anexo 3: Variantes Capira y Campana. Figuras de trazado y componentes.

Anexo 4: Actualización de la línea base socioeconómica.

Anexo 5: Ampliación participación ciudadana.

ANEXO 1
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



**DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA
DRENAJE – HIDROLOGÍA**

DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDROLOGÍA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CLIMATOLOGÍA	1
3. HIDROLOGÍA	1
3.1. DATOS DE PARTIDA	1
3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES	1
3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS	1
3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN	8
3.3. ESTUDIO DE CUENCAS	8
3.4. CÁLCULO DE CAUDALES	9
3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS	9
3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a lo indicado en el apartado 8 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente a la hidrología de la Variante Campana.

El presente capítulo tiene por finalidad conocer las circunstancias hidrológicas de las alcantarillas de drenaje transversal, permitiendo así definir las condiciones necesarias para el diseño de las obras de desagüe.

Los datos utilizados principalmente son los aportados por ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.).

2. CLIMATOLOGÍA

Debe ser consultado el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3. HIDROLOGÍA

En el presente apartado se ha determinado la máxima precipitación diaria para una serie de periodos de retorno, realizándose para ello un análisis de las precipitaciones máximas diarias mediante ajustes estadísticos (Gumbel y SQRT-ET_{max}).

3.1. DATOS DE PARTIDA

El estudio hidrológico se ha iniciado con el análisis detallado de la pluviometría de la zona de actuación, a partir del cual se han determinado los valores de las precipitaciones para distintos periodos de retorno.

Los datos de precipitación empleados son los correspondientes a las estaciones hidrometeorológicas de Caimito (140-006) y Chame (138-005), pudiéndose observar los registros completos en el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS

3.2.1.1. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE GUMBEL

Una variable aleatoria sigue una distribución de probabilidad de Gumbel si:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-x_0)}} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

Donde x representa el valor a asumir por la variable aleatoria, con α y x_0 parámetros y e base de los logaritmos neperianos.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Tabla 1.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Caimito (140-006)

DATOS		PARAMETROS	
1993	209.3 34.9	Nº Datos	31
1995	30.8	Media	95.90
2000	45.8	Desviación	34.14
2001	55.8	α	0.0036
1992	32.7	β	79.6733
1998	64.6	PERIODO RETORNO T (Años)	
2003	55.2		
2007	50.0	PERIODO RETORNO T (Años)	MAXIMA P3 (mm)
1997	50.9	2	69.6
1976	70.3	3	122.3
1972	70.5	10	145.6
2011	77.9	25	172.8
1999	78.1	50	194.7
1983	80.0	75	205.9
2008	80.2	100	215.5
1978	80.6	200	240.9
1994	85.1	500	283.6
1977	85.8	1000	294.1
1984	82.4	PERIODO RETORNO T (Años)	
1990	82.8		
1996	84.3	2	69.6
1990	86.9	3	122.3
1973	89.2	10	145.6
1974	89.3	25	172.8
1989	101.4	50	194.7
1988	111.8	75	205.9
1982	113.1	100	215.5
1981	113.5	200	240.9
1980	119.0	500	283.6
2010	119.4	1000	294.1
2014	119.7	PERIODO RETORNO T (Años)	
1996	127.0		
2006	159.9	2	69.6
2012	203.3	3	122.3
2013	214.0	10	145.6

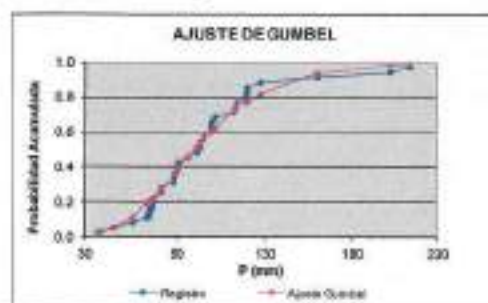


Figura 1.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Caimito (140-006)

Tabla 2.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Chame (138-005)

DATOS		PARAMETROS	
1993	50.1	Nº Datos	30
1995	50.4	Media	74.37
1972	69.1	Desviación	24.86
1998	62.1	α	0.0022
1996	68.1	β	11.2713
1990	69.3	PERIODO RETORNO T (Años)	
1995	69.7		
1990	70.1	PERIODO RETORNO T (Años)	MAXIMA P3 (mm)
2000	70.5	2	69.6
1992	70.9	3	122.3
1990	71.0	10	145.6
1990	71.5	25	172.8
1978	71.6	50	194.7
2012	71.7	75	205.9
1990	72.3	100	215.5
1998	74.4	200	240.9
2011	75.4	500	283.6
1990	81.1	1000	294.1
1998	85.1	PERIODO RETORNO T (Años)	
2010	102.0		
2011	107.4	2	69.6
2009	109.4	3	122.3
2011	109.5	10	145.6
2011	109.6	25	172.8
2009	109.8	50	194.7
2011	109.9	75	205.9
2011	110.1	100	215.5
2009	110.3	200	240.9
1990	110.5	500	283.6
2009	110.6	1000	294.1
2012	126.5	PERIODO RETORNO T (Años)	
2009	149.7		
2012	175.9	2	69.6

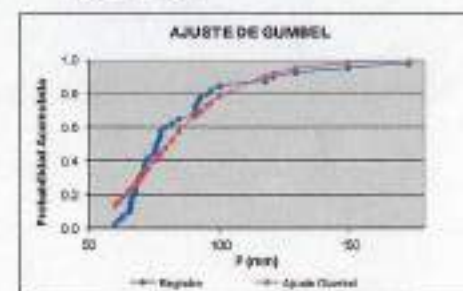


Figura 2.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Chame (138-005)

3.2.1.2. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE SQRT-ET_{max}

Esta ley utiliza funciones de distribución con dos parámetros, ajustándola por el método de máxima verosimilitud y presentando una gran estabilidad ante nuevos datos.

La función de distribución SQRT-ET_{max} tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = 0 \quad (x < 0)$$

$$F(x) = e^{-k(1 + \sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}} \quad (x \geq 0)$$

Siendo:

- $F(x)$ = Función de distribución de probabilidad de ocurrencia de una determinada tormenta.
- X = Precipitación máxima correspondiente a un periodo.
- α y k = Parámetro de escala y forma, respectivamente. Definen la ley y deben ser ajustados a los datos existentes.

La función logarítmica de máxima verosimilitud L , tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^N \ln f(x_i) \quad (2)$$

Siendo:

$$f(x) = \frac{k}{1-e^{-k}} h(x) F(x) \quad (3)$$

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} e^{-\sqrt{\alpha x}} \quad (4)$$

Para obtener α y β se deriva la función (2) y se iguala a cero. De esta forma se obtiene:

$$k = \frac{1 - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \alpha x_i e^{-\sqrt{\alpha x_i}}} \quad (5)$$

Donde:

- x_i = Valores de la precipitación máxima en 24 horas en el lugar "i", ordenados de menor a mayor.
- N = Número de datos.

Se sustituye (5) en (2), con lo cual esta queda en función de α y se obtiene el valor de α que maximiza (2).

Se obtiene el valor de k mediante (5).

De esta forma se obtienen las precipitaciones máximas diarias, en distintos periodos de retorno.

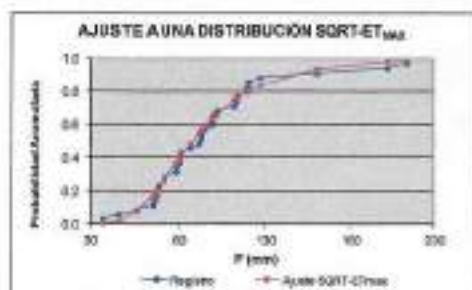
Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Tabla 3.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}. Estación Calmito (140-005)

DATOS	
AÑO	ET _{max} (mm)
1999	36.8
2000	40.8
2001	55.8
1992	63.7
1995	64.8
2003	65.8
2007	66.8
1997	66.8
1976	70.3
1975	70.8
2011	77.8
1989	78.1
1983	80.8
2009	80.8
1979	80.8
1984	86.1
1977	90.8
1988	92.4
1993	92.8
1985	94.8
1986	95.8
1979	96.8
1979	96.8
1989	107.4
1983	111.8
1985	113.1
1981	113.2
1993	119.2
2010	119.4
2014	119.7
1995	127.2
2006	149.8
2012	202.4
2013	214.8

PARAMETROS	
ET _{max}	94
Media	85.94
Desviación	88.14
n	1,504
k	192.0128
Cv	1.3280

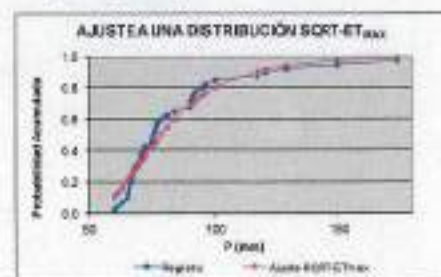
PERIODO RETORNO T (años)	PREDICCIÓN MAXIMA P4 (mm)
2	87.3
5	116.3
10	140.8
25	175.4
50	201.5
100	228.0
500	298.9
1000	371.8

Figura 3.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}. Estación Calmito (140-005)Tabla 4.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}. Estación Chame (138-005)

DATOS	
AÑO	ET _{max} (mm)
1977	80.8
1998	81.4
1972	83.1
1998	85.2
1998	85.8
1980	85.8
1990	90.7
1993	87.8
2001	87.8
2007	87.8
1980	89.8
1992	89.8
1998	89.8
1971	71.2
1976	71.2
2012	71.7
1981	72.8
1988	74.8
1975	75.8
1981	75.8
1986	75.8
1976	77.2
1976	77.2
1986	79.1
2000	81.4
1970	84.2
2010	90.1
1984	90.8
2005	98.8
2011	98.8
2010	92.4
2000	94.8
1982	98.8
1974	100.0
1984	118.8
2009	126.2
2016	128.8
1980	140.8
2000	179.8

PARAMETROS	
ET _{max}	98
Media	88.07
Desviación	34.70
n	1,200
k	109.0940
Cv	0.3903

PERIODO RETORNO T (años)	PREDICCIÓN MAXIMA P4 (mm)
2	76.8
5	80.7
10	119.2
25	150.2
50	181.1
100	187.8
500	250.8
1000	290.7

Figura 4.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}. Estación Chame (138-005)

3.2.1.3. TEST DE COMPROBACIÓN

Una vez realizada la modelización estadística, se ha llevado a cabo el test de comprobación para determinar la bondad del ajuste realizado.

Se ha empleado el test de Kolmogorov-Smirnov, que consiste en la comparación de la función de distribución teórica con la empírica observada. Este ajuste se adapta bien al presente caso puesto que, el modelo propuesto es de tipo continuo y el tamaño muestral es pequeño.

La frecuencia observada se ha determinado ordenando de menor a mayor los datos y aplicando la siguiente expresión:

$$F_n = n / (N+1)$$

Siendo:

- o $F_n(x)$ = Frecuencia observada acumulada.
- o n = Número de orden del dato.
- o N = Número total de datos.

La frecuencia teórica se ha determinado aplicando los parámetros anteriores a las funciones de distribución GUMBEL y SQRT-ET_{MAX}.

Este test de comprobación estudia las desviaciones verticales entre ambas funciones de distribución a través del estadístico D.

$$D = \text{Sup}|F_n(x) - F(x)|$$

Asumiendo un valor de significancia, se recurre a la tabla de valores críticos de D en la prueba de bondad del ajuste de Kolmogorov-Smirnov, y considerando el tamaño de la muestra se establece el siguiente criterio de aceptación:

Si $D < D_{\alpha,n}$, se acepta que el ajuste es adecuado con el nivel de confiabilidad asumido.

Se ha determinado también un coeficiente de determinación que indica qué proporción de la variación total de frecuencias observadas es explicado por las frecuencias teóricas acumuladas. El coeficiente de determinación se encuentra definido por la siguiente expresión.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (F_o(x)_i - F(x)_i)^2}{\sum (F_o(x)_i - \overline{F_o(x)_i})^2}$$

Siendo:

- o R^2 = Coeficiente de determinación $0 \leq R^2 \leq 1$
- o $\overline{F_o(x)_i}$ = Media de las frecuencias observadas acumuladas.

A continuación, se expone el resultado de los cálculos realizados para los ajustes de Gumbel y SQRT-ET_{MAX}:

Tabla 5.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel. Estación Cairito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	(Fn) - (Ft)
1	36.3	0.02671	0.18771	0.21100
2	44.8	0.067143	0.34773	0.32058
3	55.8	0.08714	0.41386	0.32672
4	63.7	0.114286	0.48185	0.36756
5	64.8	0.142857	0.53057	0.38772
6	65.8	0.171429	0.57401	0.40259
7	66.0	0.200000	0.61236	0.41236
8	66.8	0.228571	0.64539	0.41682
9	70.3	0.257143	0.67344	0.41630
10	70.3	0.285714	0.69606	0.41035
11	77.8	0.314286	0.71315	0.39887
12	78.1	0.342857	0.72768	0.38483
13	80.5	0.371429	0.73987	0.36845
14	80.2	0.400000	0.74978	0.34978
15	80.8	0.428571	0.75764	0.32907
16	86.1	0.457143	0.76369	0.30655
17	80.8	0.485714	0.76812	0.28241
18	82.4	0.514286	0.77102	0.25674
19	80.8	0.542857	0.77244	0.22957
20	84.3	0.571429	0.77250	0.20107
21	86.8	0.600000	0.77137	0.17137
22	86.2	0.628571	0.76906	0.13949
23	89.3	0.657143	0.76559	0.10855
24	101.4	0.685714	0.76102	0.07469
25	111.8	0.714286	0.75539	0.03889
26	113.1	0.742857	0.74886	0.00409
27	113.0	0.771429	0.74143	-0.03000
28	118.0	0.800000	0.73315	-0.06685
29	119.4	0.828571	0.72344	-0.10513
30	118.7	0.857143	0.71236	-0.14478
31	127.0	0.885714	0.69978	-0.18593
32	159.0	0.914286	0.68586	-0.22842
33	202.3	0.942857	0.67057	-0.27228
34	214.0	0.971429	0.65369	-0.31773

$$F(x) = 1 - e^{-e^{-x/b}}$$

$$u = \ln(-\ln(1-F(x)))$$

$$\ln(x) = u/b$$

$$\ln(x) = \ln(u/b)$$

$$\ln(x) = \ln(u) - \ln(b)$$

u	96.94
b	36.34
u	78.6733
b	0.0036

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.2786

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9841

Tabla 6.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQRT-ET_{max}. Estación Cairito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	(Fn) - (Ft)
1	36.3	0.02671	0.001205	0.025505
2	44.8	0.067143	0.010227	0.056916
3	55.8	0.08714	0.037328	0.050212
4	63.7	0.114286	0.103616	0.010670
5	64.8	0.142857	0.175318	0.032461
6	65.8	0.171429	0.191472	-0.020043
7	66.0	0.200000	0.196207	0.003793
8	66.8	0.228571	0.206054	0.022517
9	70.3	0.257143	0.255310	0.001833
10	70.3	0.285714	0.259997	-0.026283
11	77.8	0.314286	0.307846	0.006440
12	78.1	0.342857	0.370791	0.027934
13	80.5	0.371429	0.390377	0.021148
14	80.2	0.400000	0.401478	0.001478
15	80.8	0.428571	0.407284	0.021287
16	80.8	0.457143	0.484174	0.027031
17	86.1	0.485714	0.544977	0.059263
18	82.4	0.514286	0.564483	0.050197
19	80.8	0.542857	0.598251	0.055394
20	84.3	0.571429	0.598549	0.027120
21	86.8	0.600000	0.637125	0.037125
22	86.2	0.628571	0.643230	0.014659
23	89.3	0.657143	0.643230	0.013885
24	101.4	0.685714	0.682290	0.003486
25	111.8	0.714286	0.755082	0.040796
26	113.1	0.742857	0.780067	0.037210
27	113.0	0.771429	0.782583	0.011154
28	118.0	0.800000	0.786473	0.013527
29	119.4	0.828571	0.808545	0.021326
30	118.7	0.857143	0.825506	0.031637
31	127.0	0.885714	0.845004	0.040710
32	159.0	0.914286	0.938563	0.024277
33	202.3	0.942857	0.980417	0.037560
34	214.0	0.971429	0.985472	0.014021

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.0995

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9878

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Cairito (140-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación resulta ser de 0.9841, por su parte, para la distribución SQRT-ET_{max} el valor del coeficiente es

de 0.9879. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 98% las variaciones observadas.

Tabla 7.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel. Estación Chame (138-095)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F(x) - P(x) $
1	60.0	0.020000	0.126111	0.112611
2	61.4	0.040000	0.156600	0.106600
3	63.1	0.075000	0.185592	0.111598
4	65.2	0.100000	0.222157	0.122157
5	65.5	0.125000	0.229776	0.104776
6	65.5	0.150000	0.232712	0.082712
7	66.2	0.175000	0.239635	0.064635
8	67.0	0.200000	0.250399	0.050399
9	67.5	0.225000	0.263406	0.038406
10	67.5	0.250000	0.263406	0.013406
11	68.0	0.275000	0.272623	0.003577
12	68.5	0.300000	0.287115	0.012482
13	68.9	0.325000	0.303045	0.016755
14	71.0	0.350000	0.320183	0.029817
15	71.0	0.375000	0.329183	0.045517
16	71.7	0.400000	0.342952	0.057458
17	72.5	0.425000	0.357636	0.067662
18	74.5	0.450000	0.402089	0.047011
19	75.4	0.475000	0.413934	0.061066
20	76.5	0.500000	0.415961	0.084099
21	76.5	0.525000	0.434456	0.090544
22	77.0	0.550000	0.443665	0.106165
23	77.2	0.575000	0.447658	0.127342
24	79.1	0.600000	0.462979	0.117021
25	81.4	0.625000	0.504459	0.100641
26	84.2	0.650000	0.572601	0.077389
27	90.1	0.675000	0.603605	0.071135
28	90.5	0.700000	0.670514	0.030085
29	90.5	0.725000	0.670514	0.054085
30	91.5	0.750000	0.683325	0.066675
31	92.4	0.775000	0.693391	0.078619
32	94.9	0.800000	0.727006	0.072982
33	96.8	0.825000	0.748674	0.076026
34	100.0	0.850000	0.783321	0.066679
35	110.0	0.875000	0.903434	0.028434
36	120.2	0.900000	0.918488	0.018488
37	120.3	0.925000	0.943501	0.018501
38	140.5	0.950000	0.981758	0.031758
39	175.9	0.975000	0.994843	0.019843

$$F(x) = 1 - e^{-(x/a)^b}$$

$$\ln(-\ln(1-F(x))) = b \ln(x/a)$$

$$\ln(x/a) = 0.775666 \ln(x)$$

$$\ln(x/a) = \ln(x) - \ln(a)$$

$$b = \text{desviación}$$

σ^2	54.07
σ	24.35
μ	73.0154
σ	0.0522

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1273

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9846

Tabla 8.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQRT-ETMAX. Estación Chame (138-095)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F(x) - P(x) $
1	60.0	0.020000	0.112085	0.092085
2	61.4	0.040000	0.125403	0.085403
3	63.1	0.075000	0.139457	0.064457
4	65.2	0.100000	0.207965	0.107965
5	65.5	0.125000	0.219198	0.094198
6	65.5	0.150000	0.220348	0.070348
7	66.2	0.175000	0.228709	0.053709
8	67.0	0.200000	0.246654	0.046654
9	67.5	0.225000	0.266375	0.041375
10	67.5	0.250000	0.269375	0.003375
11	68.0	0.275000	0.287165	0.012165
12	68.5	0.300000	0.284610	0.015390
13	68.9	0.325000	0.288774	0.036226
14	71.0	0.350000	0.303051	0.003049
15	71.0	0.375000	0.303051	0.071949
16	71.7	0.400000	0.348502	0.051502
17	72.5	0.425000	0.366116	0.058884
18	74.5	0.450000	0.416173	0.033673
19	75.4	0.475000	0.429012	0.043988
20	76.5	0.500000	0.431141	0.068859
21	76.5	0.525000	0.452244	0.072766
22	77.0	0.550000	0.462668	0.087342
23	77.2	0.575000	0.466796	0.108204
24	79.1	0.600000	0.506290	0.094790
25	81.4	0.625000	0.546489	0.075932
26	84.2	0.650000	0.596062	0.056062
27	90.1	0.675000	0.600826	0.075826
28	90.5	0.700000	0.657671	0.052671
29	90.5	0.725000	0.657671	0.072329
30	91.5	0.750000	0.709697	0.045697
31	92.4	0.775000	0.721219	0.043784
32	94.9	0.800000	0.751169	0.048840
33	96.8	0.825000	0.769780	0.055280
34	100.0	0.850000	0.803122	0.046878
35	110.0	0.875000	0.893323	0.018323
36	120.2	0.900000	0.922357	0.022357
37	120.3	0.925000	0.948129	0.023129
38	140.5	0.950000	0.979867	0.029867
39	175.9	0.975000	0.982108	0.017108

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1062

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9862

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Chame (138-095), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación

resulta ser de 0.9348; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{MAX} el valor del coeficiente es de 0.9582. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 93% las variaciones observadas.

3.2.1. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN

Seleccionando los valores máximos de entre los obtenidos por los diferentes ajustes se llega a la precipitación máxima diaria previsible para cada periodo de retorno, siendo los valores obtenidos los recogidos en la tabla adjunta.

Tabla 9.-Valores de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

T	Estación Calmito			Estación Chame		
	Gumbel	SQRT-ET _{MAX}	Valor máximo	Gumbel	SQRT-ET _{MAX}	Valor máximo
2	89.6	87.3	89.6	80.0	78.8	80.0
5	123.3	119.3	123.3	101.7	99.7	101.7
10	145.6	142.8	145.6	116.1	114.7	116.1
25	173.8	175.4	175.4	134.2	135.0	135.0
50	194.7	201.5	201.5	147.7	151.1	151.1
100	215.5	229.0	229.0	161.1	167.9	167.9
500	263.5	298.9	298.9	192.0	208.9	208.9
1000	284.1	331.5	331.5	205.2	226.2	226.2

3.3. ESTUDIO DE CUENCAS

En este apartado se definen las cuencas hidrográficas en la zona de la Variante Campana que vierten a los distintos cauces naturales interceptados por el trazado proyectado.

Para la delimitación de las cuencas vertientes se utilizó la Carta Nacional a escala 1:50.000 y la topografía de detalle a escala 1:1.000.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran las principales características físicas de las cuencas identificadas.

Se presenta un plano con la delimitación de las cuencas.

Tabla 10.-Características físicas de las cuencas identificadas

Cuenca	Área (ha)	Longitud máx. (m)	Desnivel máx. (m)	Pendiente (m/n)	Uso del suelo (%)		
					Pavimentado	Urbano	Suburbano
C-50	1 956.83	3 648.58	865	0.0890	Método de Crecidas Máximas		
C-50A	2 184.03	3 821.58	865	0.0835	Método de Crecidas Máximas		
C-51	163.17	2 229.88	400	0.1591	2%	-	98%
C-51-A	71.93	1 905.60	460	0.1708	2%	-	98%
C-52	58.26	1 361.72	285	0.1107	4%	-	96%
C-53	11.38	601.56	181	0.0607	5%	-	95%
C-54	2.99	268.00	235	0.1970	8%	-	92%
C-54A	3.77	194.00	183	0.0773	8%	-	92%
C-55	18.52	206.00	190	0.1830	15%	-	85%
C-55A	1.26	110.00	218	0.2355	15%	-	85%
C-56	8.09	254.00	139	0.1063	1%	-	99%
C-57	553.91	4 513.94	630	0.1293	Método de Crecidas Máximas		
C-58	3.38	432.61	35	0.0254	4%	-	96%
C-59	36.05	797.18	50	0.0213	3%	-	97%

Estos porcentajes se refieren al porcentaje de área de cada cuenca que se ve afectada por los coeficientes de pavimento, urbano y suburbano. En estos casos el área de las cuencas es prácticamente toda suburbana, presentando pocas áreas pobladas y el porcentaje de área asfaltada es la correspondiente al área de la vía que se construirá.

Así, el valor del coeficiente de escorrentía de una cuenca se obtiene del siguiente modo:

$$C_{cuenca} = 1.0 \times \% \text{suelo pavimentado} + 0.9 \times \% \text{suelo urbano} + 0.75 \times \% \text{suelo suburbano}$$

El valor de las “%” del uso del suelo están presentadas en la tabla 10 y el valor del C de cada cuenca se presenta en la tabla 13.

3.4. CÁLCULO DE CAUDALES

3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS

De acuerdo con lo expuesto en el Pliego de Cargos, y siguiendo las especificaciones del Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá, el Método Racional se ha aplicado para cuencas con áreas inferiores a las 250 hectáreas.

3.4.1.1. MÉTODO RACIONAL

El Método Racional emplea la siguiente formulación:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{360}$$

Donde:

- o Q = Caudal (m³/s).
- o C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).
- o A = Área de drenaje (ha).
- o I = intensidad de la lluvia en (mm/h).

En función de la formulación expuesta, en los siguientes apartados se definen los parámetros empleados, a partir de los cuales se obtuvieron los resultados sobre la demanda hidráulica de las diferentes cuencas estudiadas mediante el Método Racional.

3.4.1.1.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se tuvo en cuenta lo establecido en el Pliego de Cargos, en el que se requiere que los valores a considerar son los que siguen:

- o Áreas completamente pavimentadas = 1.00
- o Áreas urbanas = 0.90
- o Áreas suburbanas forestadas = 0.75

3.4.1.2. INTENSIDAD DE LA LLUVIA

El cálculo de la intensidad de lluvia se ha realizado de acuerdo con las formulaciones recogidas en el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos.

Las intensidades de lluvia adoptadas para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el Estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año de 1972. Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años; dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.

La intensidad de precipitación considerada para aplicar en la formulación debería corresponder a una precipitación uniforme por toda la extensión de la cuenca durante el tiempo considerado. De acuerdo con la publicación anteriormente mencionada, las formulaciones consideradas para la vertiente del Pacífico, y para los diferentes periodos de retorno considerados son las siguientes:

Periodo de retorno = 1 cada 2 años

$$I = \frac{227}{20 + T^0.7}$$

Periodo de retorno = 1 cada 5 años

$$I = \frac{294}{36 + T^0.7}$$

Periodo de retorno = 1 cada 10 años

$$I = \frac{323}{36 + T^0.7}$$

Periodo de retorno = 1 cada 25 años

$$I = \frac{370}{37 + T^0.7}$$

Periodo de retorno = 1 cada 50 años

$$I = \frac{370}{33 + T^0.7}$$

Donde:

- o i = intensidad de lluvia en pulg. / hr.
- o TC = Tiempo de concentración en minutos.

Para el Periodo de retorno de 100 años no existe formulación, por lo que se aplicará directamente la curva IDF del Manual para la Revisión del Planos del MOP, para el DATUM BALBOA:

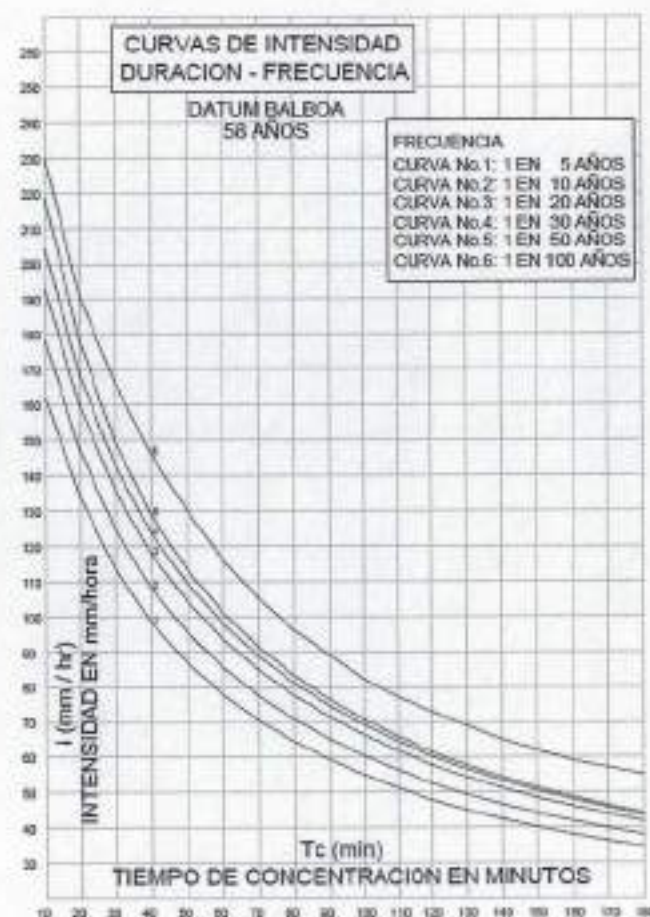


Figura 5.-Curvas IDF Datum Balboa

A la vista de las formulaciones anteriores y de la curva IDF para T=100 años de la figura anterior, para el cálculo de la intensidad de precipitación ha sido necesario determinar el tiempo de concentración de cada cuenca o área aportante, ya que en caso de emplear un tiempo menor de concentración no se logra que toda la cuenca contribuya al caudal, y si ocurre el caso opuesto (un tiempo mayor de concentración), la intensidad máxima sería menor.

Existen muchos métodos para estimar el tiempo de concentración, el cual depende de la longitud del cauce principal, así como de la diferencia de nivel entre dos puntos, el más bajo y el más elevado, donde éste último es el lugar donde la gota inicia su recorrido. En el análisis de caudales del presente estudio se ha empleado la formulación de Kirpich, al ser la de uso más común en proyectos de esta índole en el ámbito de estudio, siendo la expresión empleada la siguiente:

$$T_c = 3.9780 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385}$$

Donde:

- T_c : tiempo de concentración de la hoya hidrográfica (min).
- L : longitud del cauce principal (km).
- S : pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce (m/m).

La estimación del tiempo de concentración se realizó tomando los valores obtenidos mediante la formulación anterior, definiéndose, no obstante, una duración mínima de 15 minutos, para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta las características físicas de la cuenca.

3.4.1.2. ANÁLISE REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje mayores a 250 ha se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, Período 1971-2008", elaborado por ETESA.

En dicho documento se proponen una serie de fórmulas para cada una de las regiones de Panamá, a partir de las cuales se obtiene el valor del caudal promedio máximo de una avenida teniendo en cuenta el área de la cuenca correspondiente.

Para definir las regiones de crecidas máximas, la publicación anteriormente mencionada divide el territorio de la República de Panamá en 9 zonas, cada una de ellas con idéntica ecuación y tabla de distribución de frecuencia.



Figura 6.-Regiones hidroclimáticamente homogéneas. República de Panamá

De acuerdo con la división del territorio mostrada en la imagen adjunta, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la Zona 5. Así, el caudal promedio máximo se ha calculado a partir de las formulaciones recogidas en la *Erro! A origem da referência não foi encontrada.*

Tabla 11.- Ecuaciones y distribuciones de frecuencia según la zona considerada

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{max} = 3A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{max} = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

$$Q_{max} = 14 \cdot A^{0.59}$$

Donde:

Q_{max} : caudal promedio máximo (m^3/s).

A: área de la cuenca (km^2).

El caudal máximo instantáneo para los distintos periodos de recurrencia se ha obtenido multiplicando el caudal promedio máximo, calculado conforme a la expresión anterior, por los factores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12.- Factores para diferentes periodos de retorno en años

Factores: Q_{max} / Q_{prom} para distintos Tr.				
Tr. años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.005	0.78	1.29	0.1	0.34
1.65	0.43	1.44	0.43	0.48
1.25	0.62	1.63	0.64	0.67
2	0.92	1.95	0.92	0.95
5	1.36	2.35	1.32	1.30
10	1.66	2.64	1.6	1.55
20	1.96	2.94	1.88	1.78
50	2.37	3.52	2.24	2.10
100	2.68	3.64	2.53	2.35
1,000	3.81	3.71	3.33	3.14
10,000	5.03	3.48	4.4	4.00

Los factores para los diferentes periodos de retorno se han obtenido del Cuadro 6 del folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006", elaborado por ETESA. El factor para el periodo de retorno de 500 años (probabilidad 0.2%), no incluido en la tabla anterior, se ha obtenido a partir de la tabla de distribución de frecuencia correspondiente (en este caso la número 1), incluida en la mencionada publicación, siendo el valor considerado igual a 3.45.

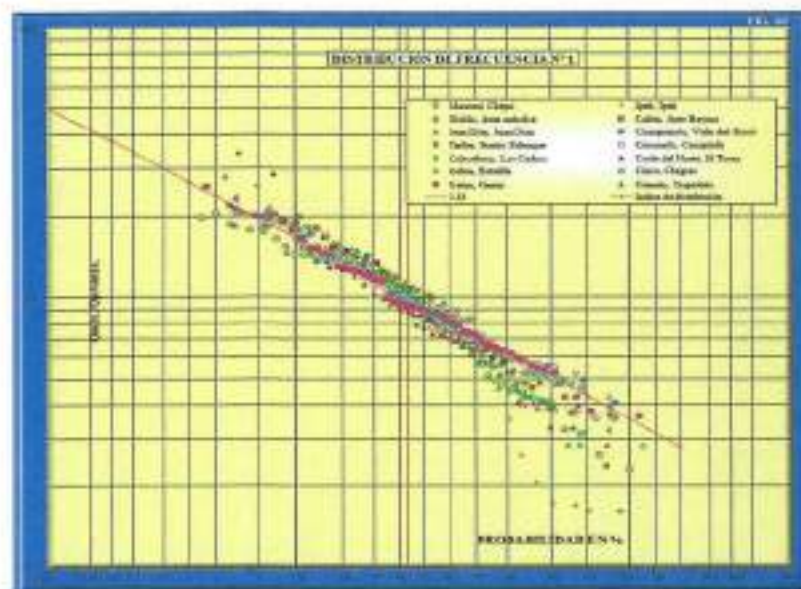


Figura 7.-Tabla de distribución de frecuencia n.º 1

3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje menores que 250 ha se ha aplicado la formulación del Método Racional por áreas de drenaje mayores que 250 se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, Período 1971-2005".

A continuación, se muestra un cuadro resumen donde se recogen los valores de los caudales de escorrentía totales obtenidos con los diferentes métodos para distintos periodos de retorno, así como los parámetros considerados en cada caso.

Tabla 13.- Tabla resumen de los caudales de escorrentía

Cuenca	Área (ha)	Tc (min)	C	Intensidad de lluvia (mm/h)						Caudales m³/s						Caudal de diseño (m³/s)
				T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	
C-50	1 956.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218.91
C-50A	2 184.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231.43
C-51	163.17	15.08	0.76	146.16	160.81	174.11	180.45	195.45	208.28	50.029	54.903	59.583	61.752	66.890	71.275	66.89
C-51-A	71.93	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	22.069	24.266	26.307	27.265	29.537	31.081	29.54
C-52	58.28	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	18.009	19.786	21.448	22.229	24.081	25.828	24.08
C-53	11.38	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	3.530	3.878	4.204	4.357	4.720	5.062	4.72
C-54	2.99	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	0.937	1.030	1.118	1.157	1.253	1.344	1.25
C-54A	3.71	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	1.182	1.280	1.407	1.459	1.590	1.686	1.58
C-55	16.02	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	6.420	6.955	7.465	7.690	8.247	8.773	8.25
C-55A	1.26	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	0.403	0.443	0.480	0.496	0.538	0.578	0.54
C-56	8.09	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	2.526	2.776	3.009	3.118	3.378	3.623	3.38
C-57	583.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106.27
C-58	3.38	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	1.046	1.149	1.246	1.291	1.399	1.503	1.40
C-59	36.05	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	11.106	12.201	13.226	13.708	14.850	15.928	13.23



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAPIRA DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

DOCUMENTO FASE 4 – VARIANTE CAPIRA

DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES	1
3. DRENAJE TRANSVERSAL	1
3.1. INTRODUCCIÓN	1
3.2. CAUDALES DE DISEÑO	1
3.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO	2
3.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ	3
3.4.1. INTRODUCCIÓN	3
3.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	3
3.5. ENCAUZAMIENTOS	8
3.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS	8
4. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES	7
5. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA	7
5.1. INTRODUCCIÓN	7
5.2. OBJETIVO	7
5.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	8
5.4. ESCENARIOS SIMULADOS	8
5.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS	8
5.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA	9

5.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO	9
5.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS	12
5.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO	12
5.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100	12
5.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	17
5.8. CONCLUSIONES	18
APÉNDICE Nº1. – INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES	1
APÉNDICE Nº2. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL NUEVA Y A SUSTITUIR (SALIDAS DEL PROGRAMA HY8)	1
APÉNDICE Nº3. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ENCAUZAMIENTOS Y CLASE RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS	1
APÉNDICE Nº4. – COMPARATIVA SITUACIÓN ACTUAL-PROYECTO EN PUENTES	1
APÉNDICE Nº5. – RESULTADOS HIDRÁULICOS	1
APÉNDICE Nº6. – LÁMINA DE INUNDACIÓN	1
APÉNDICE Nº7. – COMPARATIVA DE LÁMINAS DE INUNDACIÓN	1
APÉNDICE Nº8. – ALTURA DE LÁMINA DE AGUA EN LAS SECCIONES DE LOS PUENTE	1

1. INTRODUCCIÓN

Este documento, responde al apartado 6.5 del Anexo 3; y a los apartados 18 y 32 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en la referente al drenaje transversal de la Variante de Capira.

El presente estudio tiene por finalidad presentar el dimensionamiento y justificación de los elementos de drenaje transversal a proyectar, así como la identificación y comprobación de funcionamiento de las estructuras de drenaje transversal existente. La red de drenaje aquí definida tiene como objetivo garantizar la permeabilidad de la infraestructura dando continuidad a los cursos del agua existentes, y asegurar el tránsito vial durante los eventos hidrológicos de máxima intensidad.

En el diseño y dimensionamiento de los distintos elementos de drenaje se han seguido los criterios expuestos tanto en el Pliego de Cargos, como en las especificaciones del "Manual de Requisitos y Normas Generales Actualizadas para la Revisión de Planos" elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá.

En complemento a este informe se debe consultar la respectiva memoria de Hidrología.

2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES

Se ha dado cumplimiento a cada requerimiento especificado en el Pliego de Cargos por el MOP y en el "Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos" del MOP, de acuerdo con el siguiente:

- Las obras de drenaje transversal fueron proyectadas para períodos de retorno de 50 años para el tramo variante y 20 años para la obra de drenaje a proyectar en el tramo de ampliación (ALC-4+448);
- Se ha hecho el análisis de las obras de drenaje transversal existentes que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas;
- Se garantizará que la sección de control de flujo sea a la entrada, en todas las obras de drenaje transversal ($H_w < 1.2D$). En los casos en que no sea posible que $H_w < 1.2D$, se garantizará que la altura del agua no alcanzará la plataforma de la vía.
- Se garantizará siempre el cumplimiento de la relación $d/D < 0.80$;

- El recubrimiento mínimo de las tuberías sobre la corona será de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura de pavimento;
- A la salida de todas las obras de drenaje transversal serán proyectados elementos disipadores para control de velocidad;
- Todas las obras de drenaje transversal se proyectarán con cabezal con aletas, siempre que sea posible;
- De acuerdo con las especificaciones del Pliego de Cargos, el diámetro mínimo para los tubos de drenaje enterrados es de 0.61m para obras de drenaje transversal, exceptuando todas aquellas obras con longitud superior a 15m en las que se fija, como mínimo, un diámetro de 0.91m;
- Todos los sistemas de drenaje serán proyectados (siempre que sea posible) de acuerdo con los límites de velocidad a la salida entre los valores $1\text{ m/s} < v < 5\text{ m/s}$;

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca o alcantarilla se presenta en la memoria de Hidrología.

3. DRENAJE TRANSVERSAL

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en el Pliego de Cargos y en la Normativa de Aplicación para el cálculo de los caudales de diseño, dimensiones mínimas de las obras y condiciones de desagüe.

Las dimensiones mínimas de estas obras, de acuerdo con el Pliego de Cargos, no deberán ser inferiores a 910mm, correspondiente a un ancho de plataforma superior a 15m.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

3.2. CAUDALES DE DISEÑO

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca se presenta en la memoria de Hidrología.

Se han considerado un periodo de retorno de 50 años para el cálculo de las obras de drenaje transversal, como establece el pliego para los tramos en variante.

3.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO

Se ha realizado un inventario de las obras de drenaje transversal existentes en el tramo de carretera actual que se sustituye por la variante, registrando las siguientes obras de drenaje:

Tabla 3.1 – Inventario de las obras existentes

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	ALC Existente (*) (Ancho x Alto / ø)	Longitud (m)	Cota de entrada (m)	Cota de salida (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)
-	ALC 18+055	-	-	Alcantarilla ø 0.50	36.37	-	99.352	-	- (*)

(*) – Obra de drenaje transversal existente en el tramo variante no rectificado. Se realizará un mantenimiento de acuerdo con lo indicado en las "Normas de ejecución, Mantenimiento rutinario y periódico por estándar" de la Dirección Nacional de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas.

Nota: ALC = Alcantarilla.

En el Apéndice n.º 1, se presenta el inventario realizado, con fotos ilustrativas de cada obra de drenaje transversal.

A continuación, se ha realizado el análisis de aprovechamiento de las obras de drenaje existente, como se muestra seguidamente, en una tabla resumen.

Tabla 3.2 – Análisis de aprovechamiento de las obras transversales existentes (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / ø	Cumple	Caudal (T=20 años) (m ³ /s)	Solución Adoptada
-	ALC 18+055	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención

3.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ

3.4.1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de las cuencas y caudales definidos en apartados anteriores y del inventario de las obras de drenaje existentes en el tramo de la variante y siguiendo los criterios indicados en el Pliego de Cargos, se han calculado las dimensiones de las obras transversales y encauzamientos a implantar para dar continuidad a los actuales cauces.

Las obras tendrán control de entrada con relación $H_w < 1.2D$ (siempre que ha sido posible) y una relación de $d/D < 0.80$.

En lo que respecta a las pendientes, estas cumplirán la velocidad de flujo de salida mínima de 1m/s y media de 5 m/s.

El recubrimiento mínimo de la corona de la tubería será de 0.45m hasta la parte inferior de la estructura del pavimento. Cuando el recubrimiento sea inferior a 0.45m será necesario el diseño de una losa tipo puente sobre las tuberías.

Los diámetros de las tuberías circulares contempladas son de ø0.91m, ø1.22m y ø1.83m, el cajón es doble de 2.44mx2.13m.

El cálculo de las pequeñas obras de drenaje transversal (tuberías y cajones) se ha realizado a través del HY-8 de La Federal Highway Administration (FHWA), que, partiendo de los datos iniciales como el caudal de diseño, la geometría de la obra propuesta, la longitud, la pendiente,

etc., determina entre otros, el tipo de régimen, el estado, la velocidad, la altura del agua a la entrada y el tipo de control dominante, que deberá ser el de entrada.

Para el dimensionamiento se ha empleado un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.013 tanto para los tubos, como para los cajones de concreto.

3.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

o CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+497

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por la cuenca C-39 serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1.2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.25m/s.

o CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+487

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por la cuenca C-40B serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1.2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 60% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.52m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+884**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por la cuenca C-40A serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.42m/s.

○ **CAP RET VAR – RAMAL A – ALC 0+123**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m, aguas abajo del alcantarilla del Vial Principal (Est. 1+884). Los caudales generados por la cuenca C-40A, las áreas interiores definidas pelos ramales y por el vial principal serán conducidos a través del canal trapezoidal de pie de terraplén hasta la tubería proyectada.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.28m/s.

○ **CAP RET VAR – RAMAL B – ALC 0+174**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m, aguas abajo del alcantarilla del Ramal A. Los caudales generados por la cuenca C-40A, las áreas interiores definidas pelos ramales y por el vial principal serán hasta la tubería proyectada.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.53m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 2+693**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.83m. Los caudales generados por la cuenca C-43 serán conducidos por esta tubería. Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.96m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 4+446**

En el vial principal, estación 4+446, asociada a la cuenca C-45, se proyecta una alcantarilla cajón doble de 2.44m x 2.13m. En el cálculo del caudal de diseño se consideró 50 años de período de retorno, por situarse en final del vial principal en el tramo de ampliación del tronco.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.31m/s.

Seguidamente se muestra una tabla resumen de las obras.

El cálculo de las alcantarillas nuevas ha realizado con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y las salidas graficas / esquemas en el Apéndice II, *2.

Tabla 3.3 – Análisis de las obras transversales existentes y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / ϕ	Cumple	Caudal (T=20 años) (m^3/s)	Caudal (T=50 años) (m^3/s)	Hw	1,2 D 1,2 H	Hw < 1,2 D	d (hu)	hu/D	hu/D < 1,8	Solución Adoptada
-	ALC 16+055	Alcantarilla $d=0,60m$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención

Tabla 3.4 – Análisis de las obras transversales nuevas / intervenciones y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=60 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Propuesta Ancho x Alto / a	Pendiente (%)	Hw	1,2xH o 1,2xH	Hw < 1,2xH	d (hu)	hu/D	hu/D < 0,8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanqueado	Flow Type	Cambios	Obs.
C-37A	-	-	3,52	Encauzamiento 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-39	CAP - VAL PRINCIPAL - ALC 1+497	-	0,75	Nueva alcantarilla de 0,91m	Alcantarilla d=0,91m	4,00	0,75	1,09	ok	0,27	0,30	ok	Entrada	4,25	Sí	1 - S2n	-	-
C-40B	CAP - VAL PRINCIPAL - ALC 1+887	-	2,11	Nueva alcantarilla de 1,22m	Alcantarilla d=1,22m	2,50	1,23	1,46	ok	0,47	0,39	ok	Entrada	4,52	Sí	5 - S2n	-	-
C-40A	CAP - VAL PRINCIPAL - ALC 1+884	-	0,92	Nueva alcantarilla de 0,91m	Alcantarilla d=0,91m	4,00	0,85	1,09	ok	0,30	0,33	ok	Entrada	4,42	Sí	1 - S2n	-	-
Cuenca en el interior del retorno + C-40A	CAP RET VAR - RAMALA - ALC 0+123	-	1,82	Nueva alcantarilla de 1,22m	Alcantarilla d=1,22m	0,50	1,13	1,46	ok	0,89	0,57	ok	Entrada	2,48	-	1 - S2n	Sí	-
	CAP RET VAR - RAMALA - ALC 0+174	-	1,82	Nueva alcantarilla de 1,22m	Alcantarilla d=1,22m	0,50	1,13	1,46	ok	0,68	0,56	ok	Entrada	2,53	Sí	1 - S2n	-	-
C-42A	-	-	1,79	Encauzamiento 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-43	CAP - VAL PRINCIPAL - ALC 2+683	-	6,33	Nueva alcantarilla de 1,83m	Alcantarilla d=1,83m	0,80	1,99	2,20	ok	0,99	0,54	ok	Entrada	3,19	Sí	5 - S2n	-	-
C-45	CAP - VAL PRINCIPAL - ALC 4+685	-	27,56	Nuevo Cajón doble 2,44m x 2,13m	Cajón doble 2,44mx2,13m	0,60	2,33	2,56	ok	1,26	0,59	ok	Entrada	4,11	Sí	5 - S2n	-	Alcantarilla en fin del val principal en lo tramo de aplicación del trazo

3.5. ENCAUZAMIENTOS

Los encauzamientos necesarios tienen revestimiento en hormigón y sección trapezoidal o rectangular adecuada a cada situación. En los taludes en terreno de relleno y de corte se debe hacer la aplicación de hidrosiembra.

Los cálculos de los encauzamientos se presentan en el Apéndice N°3.

3.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS

La clase de las alcantarillas se calculó a través del programa de la "Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado – ATHA", teniendo en cuenta el tipo de apoyo, terreno y las cargas

actuales.

Los cálculos de la clase resistente de las tuberías se presentan en el Apéndice N°3.

4. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES

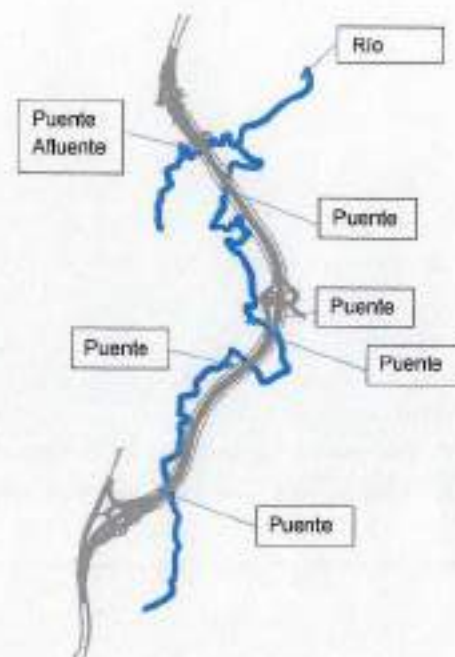
Las secciones tipo, así como los detalles esenciales de los elementos que se incluyen en este proyecto, se definen en los planos de detalle.

5. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA

5.1. INTRODUCCION

La ampliación a seis carriles del Corredor Las Playas, Panamericana - Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (Panamá) implica la construcción de 4 puentes sobre el río Capira y 1 sobre su afluente. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico que permitirá definir la ubicación de los estribos y la altura del tablero de cada uno de ellos.

Consortio Corredor Playas I



Corredor Las Playas, Tramo 1.

5.2. OBJETIVO

El objetivo de la presente Memoria es describir el estudio hidráulico realizado del tramo del río Capira y su afluente más importante por su margen izquierda, ambos situados en el entorno de la ampliación del Corredor Las Playas. Como se ha comentado, sobre este río Capira se construirán 4 puentes para la ampliación del Corredor y 1 sobre su afluente. Para ello se ha empleado el software de modelización hidráulica HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's - River Analysis System) desarrollado por el US Army Corps of Engineers y referencia dentro de su campo.

En este estudio se ha simulado el siguiente escenario:

Se han definido en el modelo hidráulico cada uno de los puentes nuevos a construir y mediante la simulación del caudal de avenida correspondiente a los 100 años de periodo de retorno se ha comprobado que la cota inferior del tablero de cada uno de los puentes está situada a una altura superior a 1,80 m sobre la lámina de agua resultante.

5.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La modelización hidráulica realizada en el río Capira se ha dividido en 3 tramos. Son los siguientes:

- Tramo alto del río Capira: son unos 5.430 metros donde se ubica 1 puente existente y se definen otros 4 puentes correspondientes con la nueva actuación. Este tramo está situado antes de la desembocadura del afluente al Capira por su margen izquierda.
- Afluente al río Capira (Quebrada Pueblo): son los 1.302 metros finales de este curso fluvial antes de su desembocadura en el río Capira por la margen izquierda. En este tramo se define 1 puente en esta actuación.
- Tramo bajo del río Capira: son unos 769 metros aguas abajo de la desembocadura del afluente.

La ubicación de cada tramo se indica en la siguiente figura:



Tramos que conforman el modelo hidráulico.

5.4. ESCENARIOS SIMULADOS

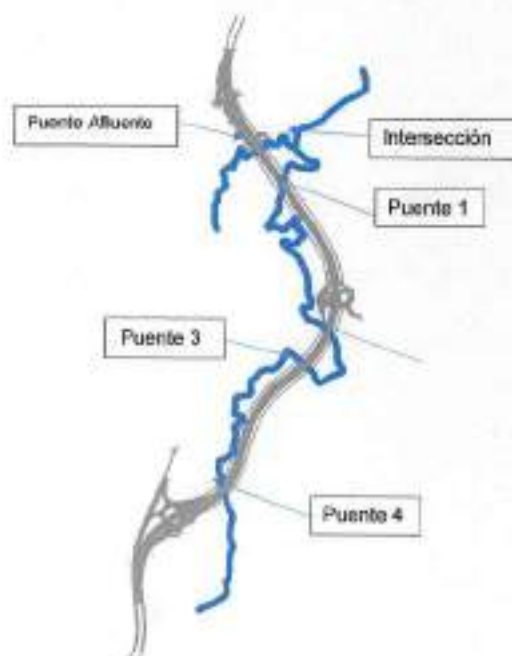
Se ha realizado la simulación de los caudales de avenida para los 100, 50, 20 y 10 años de periodo de retorno.

5.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS

Los caudales de avenida se han definido en cada uno de los puentes nuevos y en la confluencia del afluente con el curso principal del río Capira. Los valores asignados en cada punto se presentan en la siguiente tabla y su ubicación en la figura.

	Caudal (m³/s)			
	T 10	T 25	T 50	T 100
Puente Afluente	49.70	58.73	71.02	80.31
Puente 4	174.47	196.02	237.02	268.02
Puente 3	171.84	199.55	240.22	271.54
Puente 2	168.28	202.74	245.14	277.21
Puente 1	166.01	206.00	249.09	281.57
Intersección	187.39	221.25	267.54	302.54

Caudales de avenida asignados al modelo hidráulico



Ubicación de los puntos de cálculo de caudal.

6.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

El modelo elaborado en HEC-RAS se presenta en la siguiente figura:



Modelo hidráulico en HEC-RAS.

6.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO

En el modelo hidráulico se han definido tanto el puente existente en el tramo estudiado del río Capira como los nuevos puentes que se contemplan en la actuación proyectada.

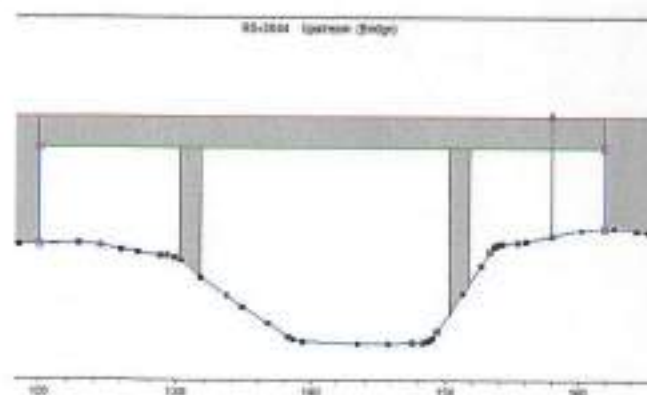
Los puentes introducidos en el modelo están situados en las siguientes secciones transversales:

TRAMO	SECCIÓN	PUENTE
Capira Alto	5230	PUENTE 4
Capira Alto	3760	PUENTE 3
Capira Alto	3120	PUENTE 2
Capira Alto	3044	PUENTE EXISTENTE
Capira Alto	1338	PUENTE 1
Afluente	422	PUENTE AFLUENTE

A continuación, se presenta la definición geométrica de cada uno de ellos en el modelo hidráulico.

PUENTE EXISTENTE

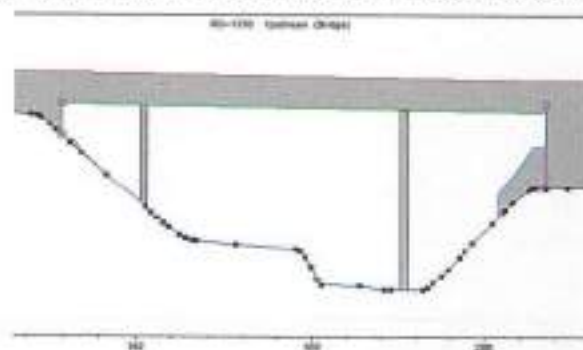
- Cota inferior del tablero: +104 m
- Luz del puente: 42 metros con pilas, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 3044 del tramo Capira Alto.

PUENTE 1

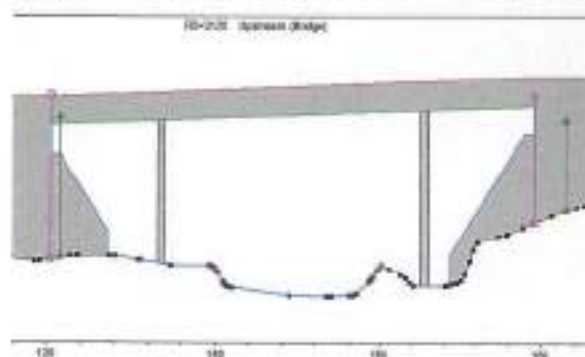
- Cota inferior del tablero: +101.69 m
- Luz del puente: 70 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 1 en la sección 1336 del tramo Capira Alto.

PUENTE 2

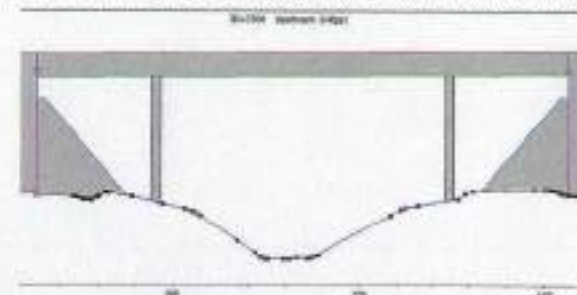
- Cota inferior del tablero: +106.52 m
- Luz del puente: 58.4 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 2 en la sección 3120 del tramo Capira Alto.

PUENTE 3

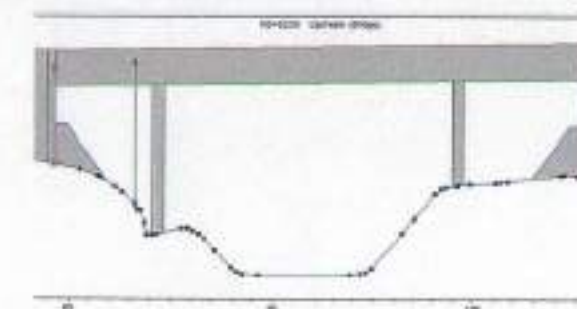
- Cota inferior del tablero: +110.66 m
- Luz del puente: 58.4 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 3 en la sección 3760 del tramo Capira Alto.

PUENTE 4

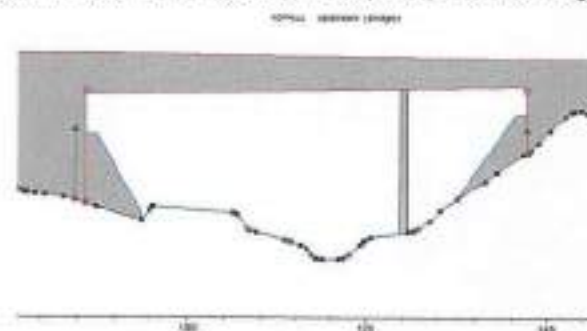
- Cota inferior del tablero: +113.33 m
- Luz del puente: 58.2 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 4 en la sección 5230 del tramo Capira Alto.

PUENTE AFLUENTE

- Cota inferior del tablero: +102.75m
- Luz del puente: 49.5 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente en la sección 432 del tramo del Afluente.

5.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS

Los coeficientes de n Manning habitualmente utilizados en los estudios hidráulicos pueden consultarse en la siguiente tabla:

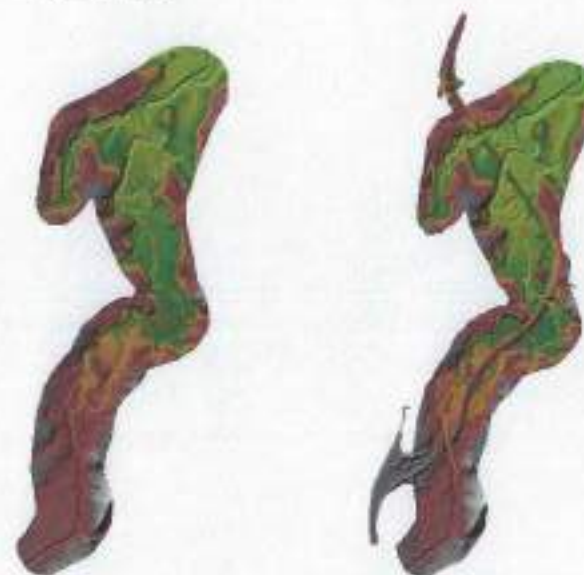
Canales de matacán repellido	0.012
Canales de matacán liso y fondo de tierra	0.020
Cauce de tierra lisa con vegetación rasante	0.025
Pradera o arbustos	0.05
Vegetación dispersa	0.08
Bosque	0.13
Árboles	0.12

En este estudio se han considerado coeficientes de Manning muy conservadores tanto para el cauce como para las llanuras de inundación. Son los siguientes:

- Cauce del río: 0.04
- Llanuras de inundación: 0.10

5.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

El modelo digital del terreno (MDT) en coordenadas UTM empleado en la zona de estudio se presenta la siguiente figura.



Modelo digital del terreno. Situación real y sin proyecto.

5.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100

Los resultados obtenidos para la simulación de los caudales de avenida de 100 años de período de retorno en las secciones donde se han definido los puentes nuevos contemplados en la actuación proyectada en la zona de estudio son los siguientes.

PUENTE 1

En el puente 1, ubicado en la sección 1338 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +98.47 m
- Cota inferior del tablero del puente = +100.48 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 2.01 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 1 se presenta a continuación.

Bridge Output

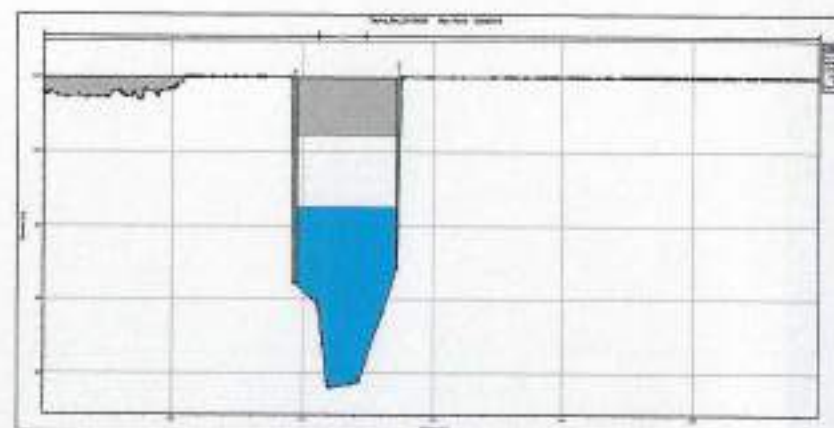
File Type Options Help

River: Capira Profile: T100

Reach: Tramo 0100 RC: 0.00 Plan: project_M1_20

Main project: 2018-01-01 10:00:00 (m) 100.00 (m) 100.00 (m) 100.00 (m)			
E.G. US (ft)	98.00	Element	
W.S. US (ft)	98.39	E.G. Elev (ft)	98.57
Q Total (cfs)	281.67	W.S. Elev (ft)	97.65
Q Bridge (cfs)	281.07	Cut W.S. (ft)	96.78
Q Weir (cfs)		Max Ch Depth (ft)	4.58
Weir Sta. L.R. (ft)		Vel Total (ft/s)	2.26
Weir Sta. R.R. (ft)		Flow Area (sq ft)	127.77
Weir Submerg		Froude # Ch	0.39
Weir Max Depth (ft)		Specif Force (ft)	391.09
Min El Weir Flow (ft)	183.69	Hyd Depth (ft)	3.05
Min El P.F. (ft)	302.03	W.P. Total (ft)	95.42
Delta EG (ft)	0.24	Conv. Total (cfs)	5742.8
Delta WS (ft)	0.71	Top Width (ft)	41.88
BR Open Area (sq ft)	203.38	Frict Loss (ft)	0.12
BR Open Vel (ft/s)	3.18	C.B.E. Loss (ft)	0.05
BR Skirt Coef		Shear Total (ft/s)	94.39
BR Sel Method	Energy only	Power Total (ft/s)	119.90

Resultados Hidráulicos T100 para el Puente 1.



Sección aguas arriba del Puente 1: T100.

En el anexo correspondiente se incluyen los datos para los demás periodos de retorno estudiados.

PUENTE 2

En el puente 2, ubicado en la sección 3120 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +102.49 m
- Cota inferior del tablero del puente = +104.66 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 2.17 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 2 se presenta a continuación.

Bridge Output

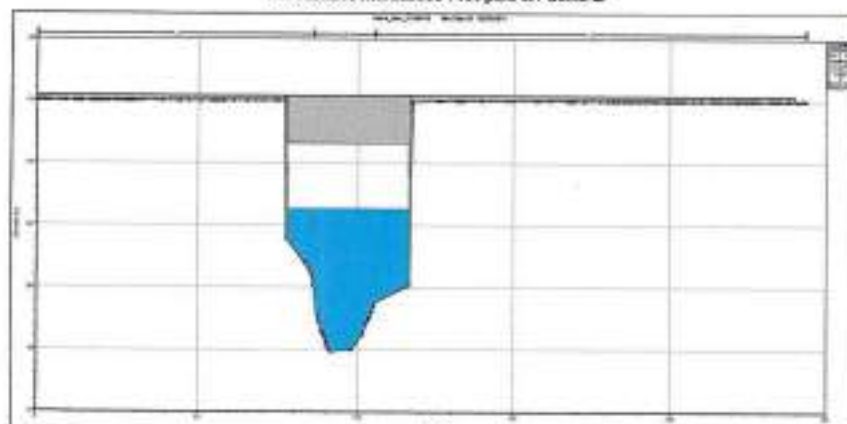
File Type Options Help

River: Capira Profile: T 100

Reach: Tramo alto RS: 1100 Plan: project Jul 19

Plan project Jul 19 Capira Tramo alto RS 1100 (m) 1100				
E.G. US (m)	102.11	Element	Inside BR US	Inside BR OS
W.S. US (m)	102.74	E.G. Elev (m)	102.89	102.77
Q Total (m³/s)	277.21	W.S. Elev (m)	102.57	102.39
Q Bridge (m³/s)	277.21	CR W.S. (m)	108.75	101.58
Q Weir (m³/s)		Max Chl Dpth (m)	4.62	4.63
Weir Sta Left (m)		Vel Total (m/s)	1.79	2.68
Weir Sta Right (m)		Flow Area (m²)	157.45	106.75
Weir Submerg		Froude # Chl	0.41	0.59
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	269.04	246.29
Min El Weir Flow (m)	102.93	Hydr Depth (m)	1.45	2.53
Min El Pte (m)	107.54	W.P. Total (m)	84.37	57.49
Delta ES (m)	0.36	Conv. Total (m³/s)	6826.5	3261.9
Delta WS (m)	0.36	Top Width (m)	45.67	43.27
BR Open Area (m²)	144.96	Frict Loss (m)	0.11	0.64
BR Open Vel (m/s)	2.68	C & E Loss (m)	0.02	0.05
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	41.22	109.18
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	72.58	283.50

Resultados hidráulicos T100 para el Puente 2.



Sección aguas arriba del Puente 2: T100.

PUENTE 3

En el puente 3, ubicado en la sección 3760 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +103.98 m
- Cota inferior del tablero del puente = +108.74 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 4.76 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 3 se presenta a continuación.

Bridge Output

File Type Options Help

River: Capira Profile: T 100

Reach: Tramo alto RS: 1260 Plan: project Jul 19

Plan project Jul 19 Capira Tramo alto RS 1260 (m) 1260				
E.G. US (m)	105.02	Element	Inside BR US	Inside BR OS
W.S. US (m)	104.29	E.G. Elev (m)	104.98	104.75
Q Total (m³/s)	271.64	W.S. Elev (m)	104.42	103.87
Q Bridge (m³/s)	271.64	CR W.S. (m)	103.44	103.42
Q Weir (m³/s)		Max Chl Dpth (m)	4.69	4.39
Weir Sta Left (m)		Vel Total (m/s)	2.82	3.58
Weir Sta Right (m)		Flow Area (m²)	96.32	75.78
Weir Submerg		Froude # Chl	0.57	0.74
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	248.30	234.45
Min El Weir Flow (m)	112.06	Hydr Depth (m)	2.52	2.07
Min El Pte (m)	118.83	W.P. Total (m)	44.72	43.43
Delta ES (m)	0.40	Conv. Total (m³/s)	4560.7	3245.7
Delta WS (m)	0.74	Top Width (m)	38.25	36.62
BR Open Area (m²)	208.54	Frict Loss (m)	0.17	0.09
BR Open Vel (m/s)	3.58	C & E Loss (m)	0.03	0.03
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	74.02	119.87
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	211.30	420.64

Resultados hidráulicos T100 para el Puente 3.

PUENTE 4

En el puente 4, ubicado en la sección 5230 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +109.13 m
- Cota inferior del tablero del puente = +110.95 m

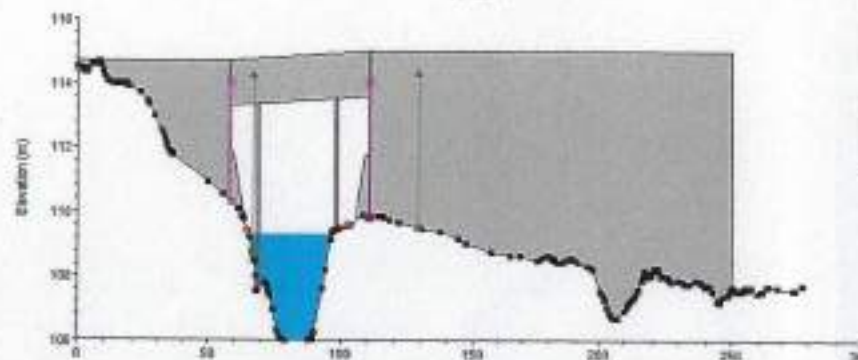
Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 1.82 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 4 se presenta a continuación.

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Capira	Profile:	T 100	
Reach:	Tramo alto	RS:	5230	Run: project_jul_19
Parameters: U.S. Units - Transverse Section - Profile T 100				
E.G. Elev. (m)	110.30	Channel	Inside BR US	Inside BR US
W.S. Elev. (m)	109.71	E.G. Elev. (m)	110.01	109.68
Q Total (m³/s)	268.02	W.S. Elev. (m)	109.27	109.28
Q Bridge (m³/s)	268.02	Out W.S. (m)	109.68	109.27
Q Weir (m³/s)		Max Ch Depth (m)	3.27	3.38
Weir Stn L (m)		Vel Total (m/s)	3.81	2.64
Weir Stn R (m)		Flow Area (m²)	70.39	301.42
Weir Submerg		Fracto # Ch	0.78	0.53
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	202.55	223.35
Min El Weir Flow (m)	114.73	Hyd Depth (m)	2.42	2.51
Min El Pys (m)	113.62	W.P. Total (m)	34.05	49.06
Delta OG (m)	0.49	Conn. Total (m³/s)	2893.5	4423.3
Delta WS (m)	0.50	Top Width (m)	30.48	40.49
BR Open Area (m²)	237.22	Frict Loss (m)	0.23	0.08
BR Open Vel (m/s)	3.91	C & F Loss (m)	0.10	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m²)	178.93	74.42
BR Vel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	681.90	196.66

Resultados hidráulicos T100 para el Puente 4.

Capira_190724 Plan: Proyecto_jul_19 01/08/2019
Puente 4



Sección aguas arriba del Puente 4; T100.

Capira_150724 Plan: Proyecto_jul_19 01/08/2019
 Puente 1 (Afluente)

PUENTE AFLUENTE

En el puente sobre el Afluente del río Capira, ubicado en la sección 422 del tramo del Afluente del río Capira, los resultados son los siguientes:

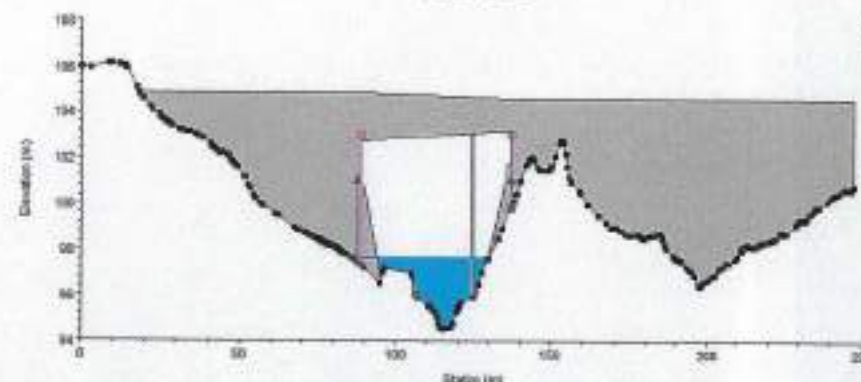
- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +97.89 m
- Cota inferior del tablero del puente = +101.93 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 4.07 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente se presenta a continuación.

Bridge Output			
File Type Options Help			
River:	Afluente	Profile:	T 100
Reach:	Afluente	RS:	622
Plan: project_jul_19			
Thru: project_jul_19 - Afluente - Afluente (0+000) - 0+100 (m)			
E.G. US. (m)	97.81	Element	
W.S. US. (m)	97.67	E.G. Elev (m)	97.79
Q Total (m³/s)	80.31	W.S. Elev (m)	97.63
Q Bridge (m³/s)	80.31	Crnt W.S. (m)	96.63
Q Weir (m³/s)		Max Ch Opn (m)	3.09
Weir Sta Lf (m)		Vel Total (m/s)	1.51
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	53.29
Weir Submerg		Froude # (Fr)	0.39
Weir Max Depth (m)		Specd Force (m/s)	89.04
Min E Weir Flow (m)	304.60	Hydr Depth (m)	1.52
Min E Pre (m)	303.20	W.P. Total (m)	40.32
Delta EG (m)	0.08	Corr. Total (m/s)	1665.0
Delta WS (m)	0.13	Top Width (m)	35.08
BR Open Area (m²)	280.73	Frict Loss (m)	6.92
BR Open Vel (m/s)	1.96	C & E Loss (m)	0.01
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	30.15
BR Sel Method	Energy only	Power Total (MW)	46.44

Resultados hidráulicos T100 para el Puente del Afluente.



Sección aguas arriba del Puente del Afluente; T100.

5.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el anexo 1 podemos observar las variaciones en el perfil hidráulico, que debido al alto número de intervenciones, varía de forma significativa en su entorno al compararlo con la situación actual, especialmente en el tramo alto.

En ningún caso se alcanza a mojar los estribos, ni para T=10 años ni para T=100 años.

En el anexo 4 se analiza la afectación de los episodios de inundación a los terrenos colindantes comparando la situación actual (rojo) con la de proyecto (azul). Como puede observarse en los planos la superficie de inundación es muy similar, apreciándose pequeñas variaciones debido a la interferencia de la superficie ocupada en el caso del proyecto.

5.8. CONCLUSIONES

El tramo de la ampliación a seis carriles del Corredor Las Playas, Panamericana - Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (Panamá) implica la construcción de 4 puentes sobre el río Capira y 1 sobre su afluente. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico con la simulación del caudal de avenida para 100, 50, 20 y 10 años de periodo de retorno.

De los resultados obtenidos para este escenario T100 se puede concluir que el diseño de todos los puentes nuevos a construir en esta actuación cumple con el margen mínimo de seguridad de 1.80 metros que debe existir entre la cota máxima de agua para este escenario (T100) y la cota inferior del tablero del puente.

Lisencia No. 2008-006-105

Lev. 16 del 24 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

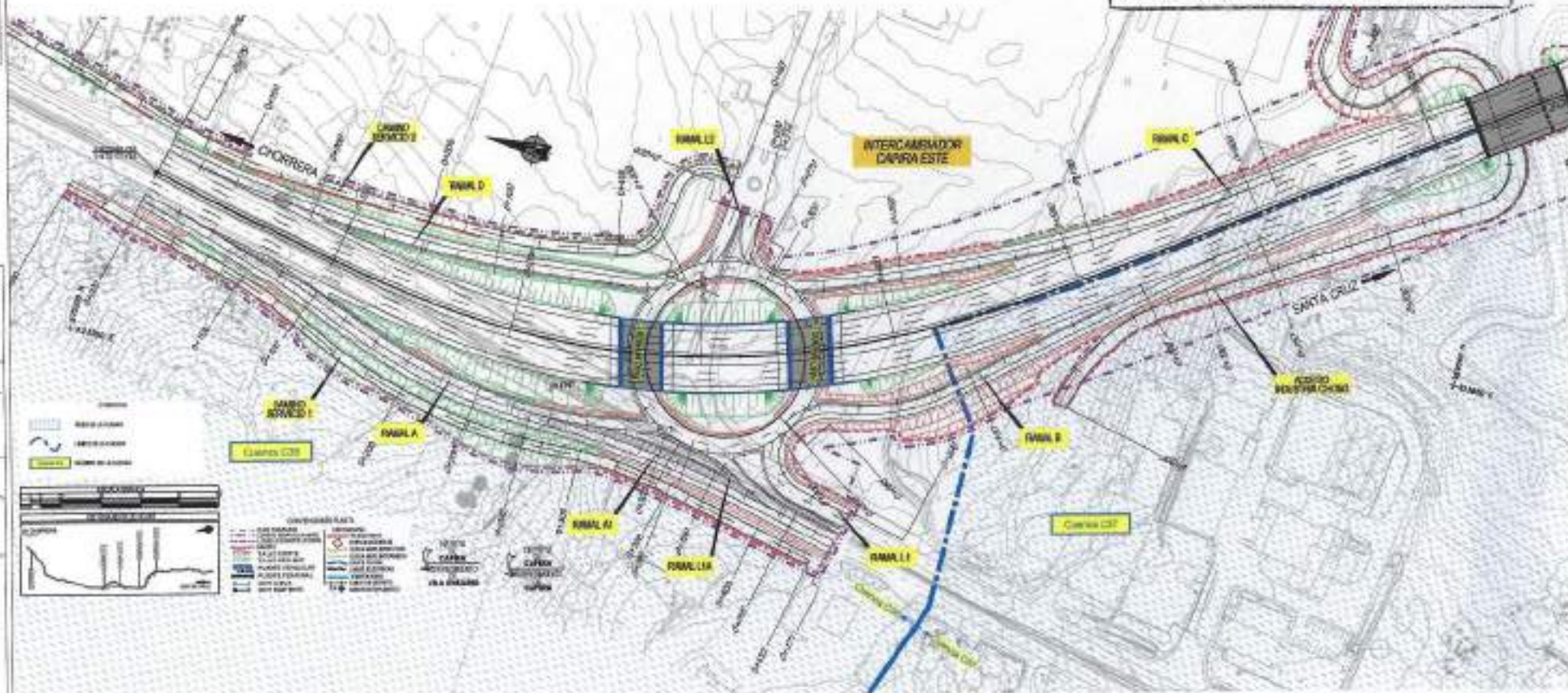


Corredor Playas I



FASC. IV - VARIÉTÉ CAPPON,
TRENTE - CARRÉ DE CINQUANTE TRENTE
PLANT DE CUSCOURS
DE 1973

1/1000	1000
1/1000	1000



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETERAS-CORREDORES DE LAS PLAYAS, TRAMO I:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATO
Corredor Playas I



SECCION
FASE II - VARIANTE CARPA
ORIGINAL - DISEÑO DE OBRAS TRANSITORIAS
PLANO DE OBRAS
Escala: 1:400 - 1:700

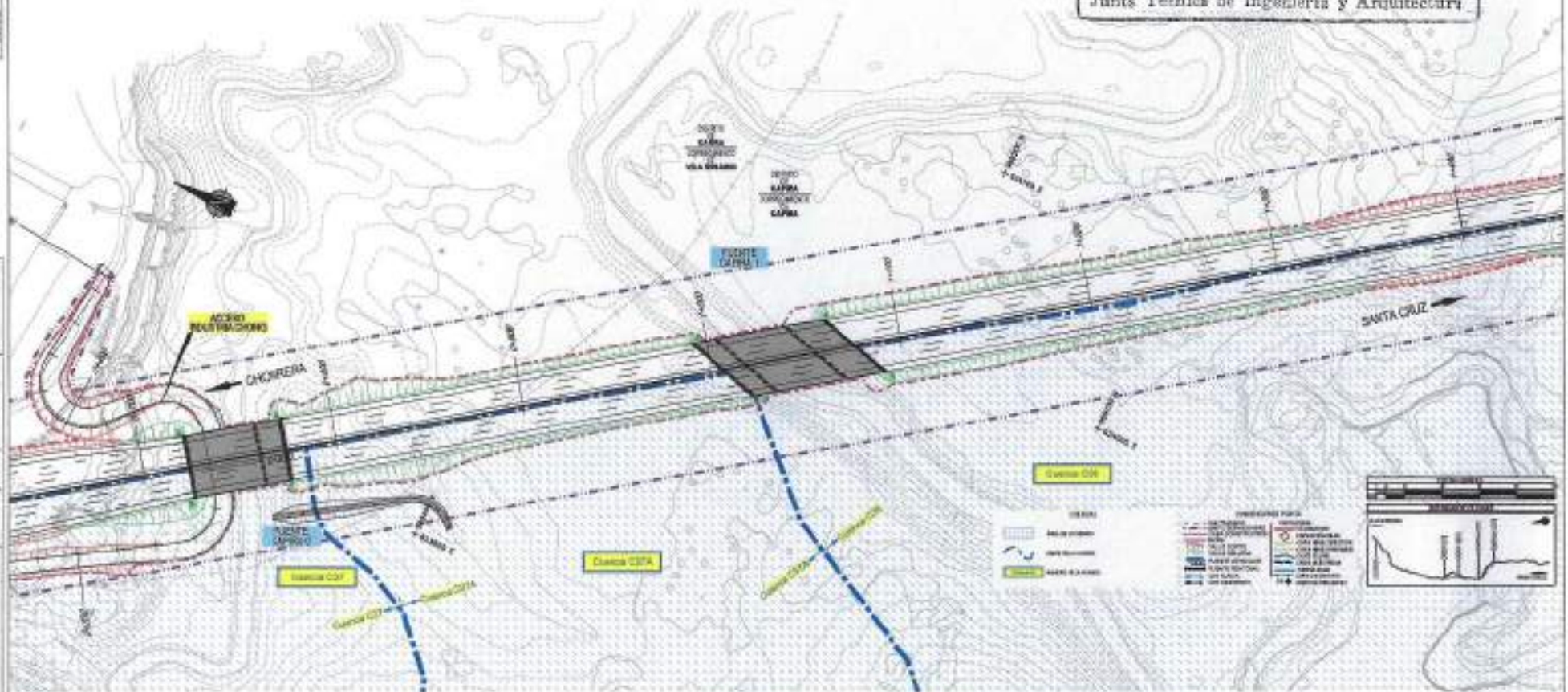
PLANO
1.10.0
BOYLA ORRALA AGUIAR
1990

NO. 22/209

Licencia No. 2005-008-106

FBI/DOJ

Lej 15 del 26 de Enero de 1968
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



"AMPLIACIÓN A 6000 (6) CARRETERAS-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHOTERRA-SANTA CRUZ"

Corredor Playas



FADE IN: VAGABONDS CAPSULA
(THE BAJA) - OFFICE OF GENERAL TROVASKOVA,
PLANO DE CIÊNCIAS
EDIC. 8-190-1-190

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408</
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

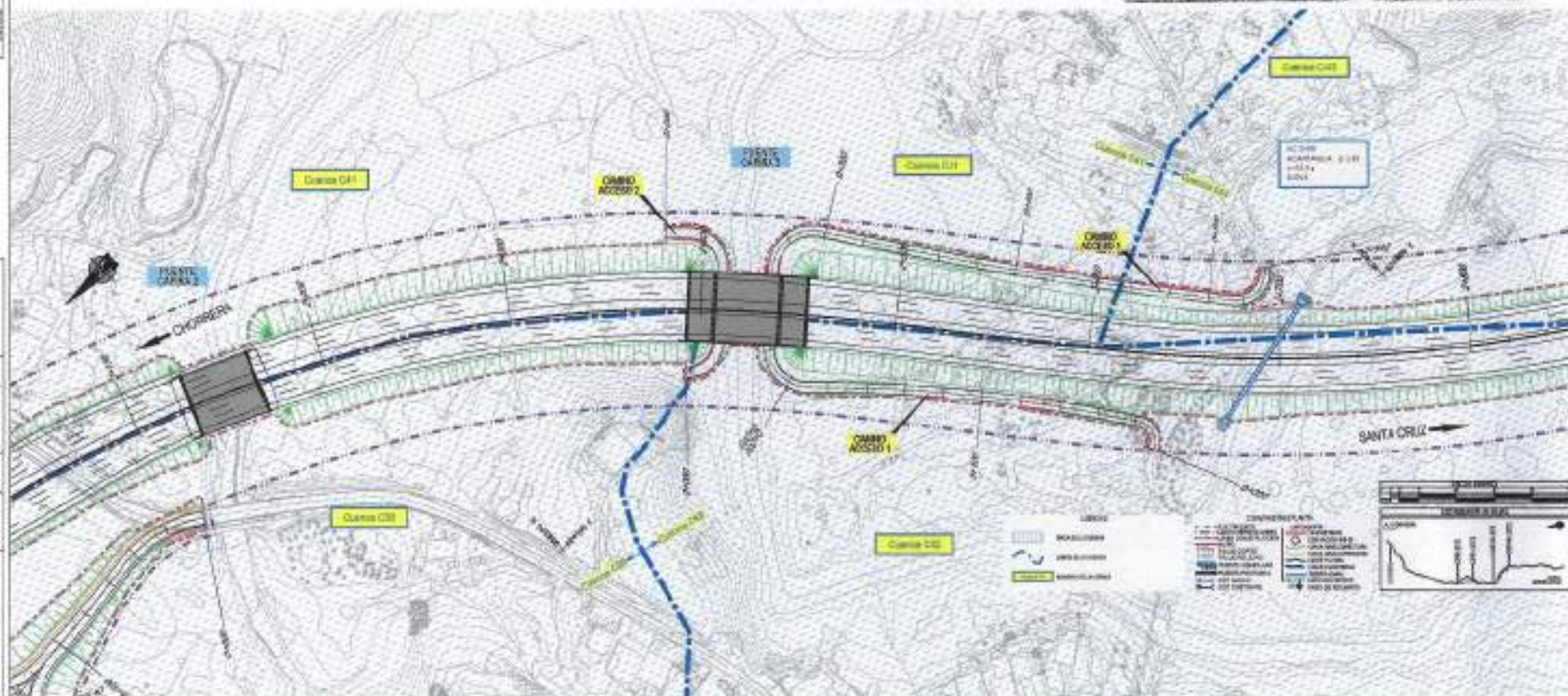
4000 TO 10000
10000 AND OVER

Licencia No. 2008-006-108

Ley 15 del 26 de Enero de 1954
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Lev 15 del 26 de Enero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



JAMEL J. SERRACIN VALDES

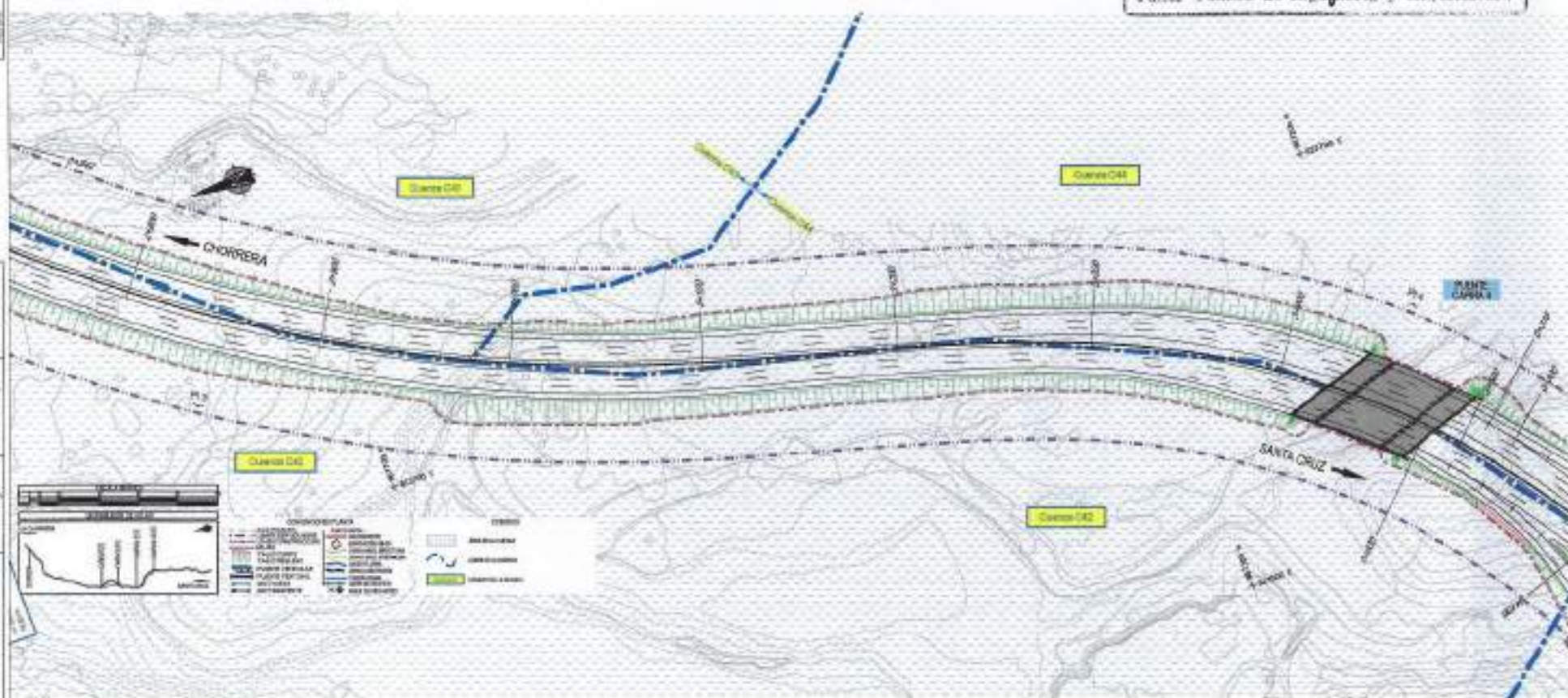
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-008-106

Firma

Ley 15 del 20 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO

"AMPLIACIÓN A DOS (2) CABLES-CORREDOR DE LAS PLATAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONSEJO

Corredor Playas I

LOGO

icecasa

LOGO

Corredor

PROYECTO

FASE IV - ANEXO CERRA
ORDEN - SERVICIO DE CABLES TRAYECTORIA
PLANO DE CABLES
ESTADO 2000-2000

PLANO

2/000
ESCALA 1:1000000
1000

PROYECTO

PROYECTO

JAMEL J. SERRACIN VALDES

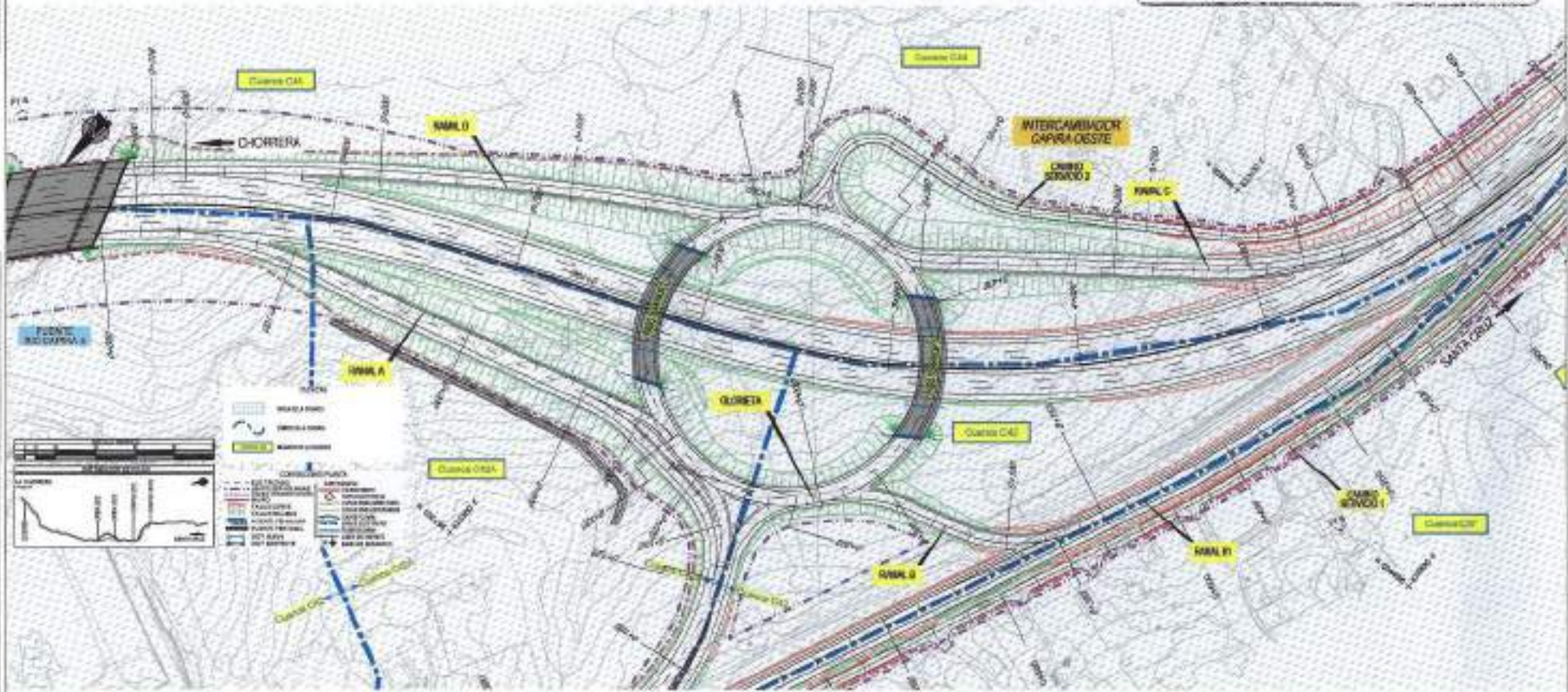
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-008-108

F1

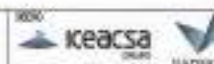
Ley 10 del 22 de mayo de 1998

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO:
"AMPLIACIÓN A DOS (6) CARRILES CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORREÑA-SANTA CRUZ"

CONTRACTOR:
Corredor Playas I

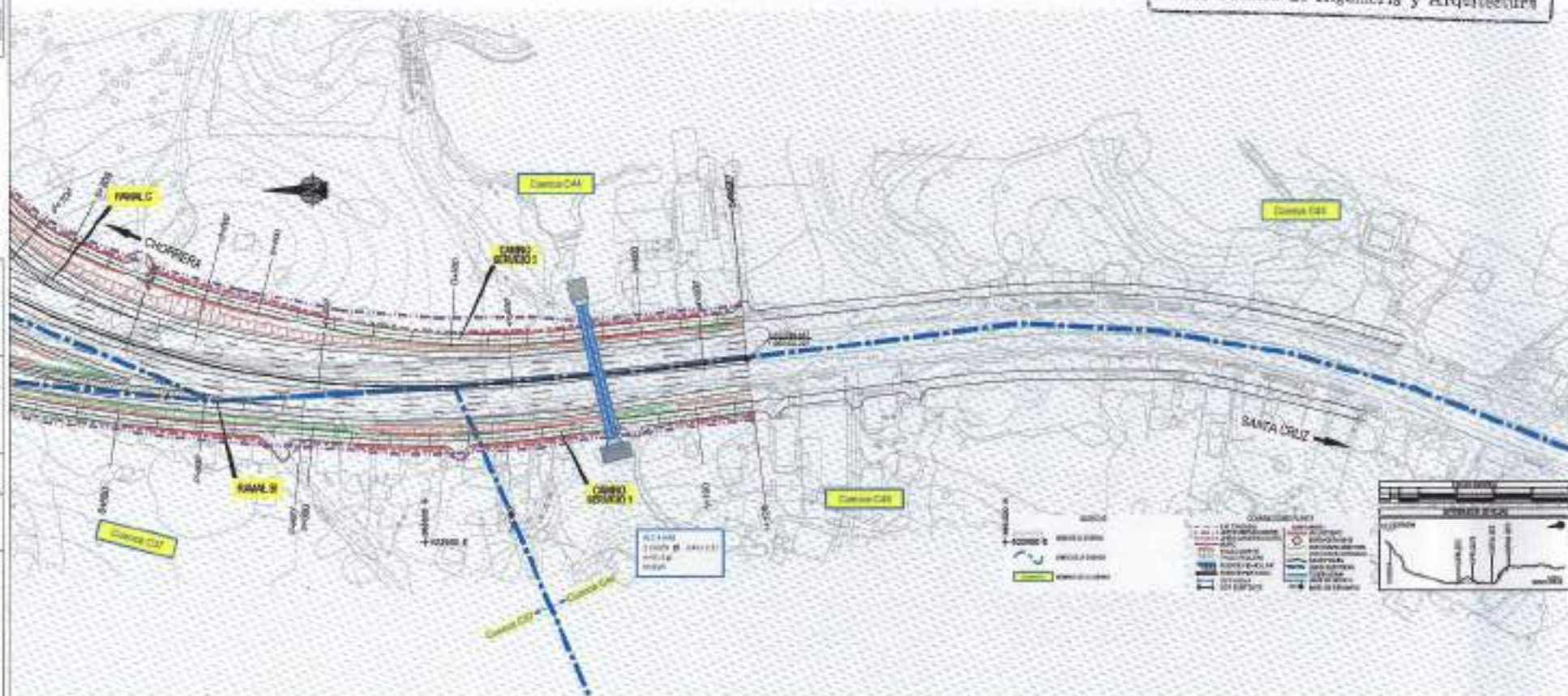


PROYECTO:
Fase II - Variante Orma
DISEÑO - OBRAS DE OBRAS TRANSVERSALES
PLANO DE OBRAS
EST. 1-100-4-20

PLANO:
1-100
ESCALA: 1:100

FECHA: 14 DE MARZO DE 2014
DISEÑADOR: J. SERRACIN VALDES

Ley 15 del 26 de Enero de 1956
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

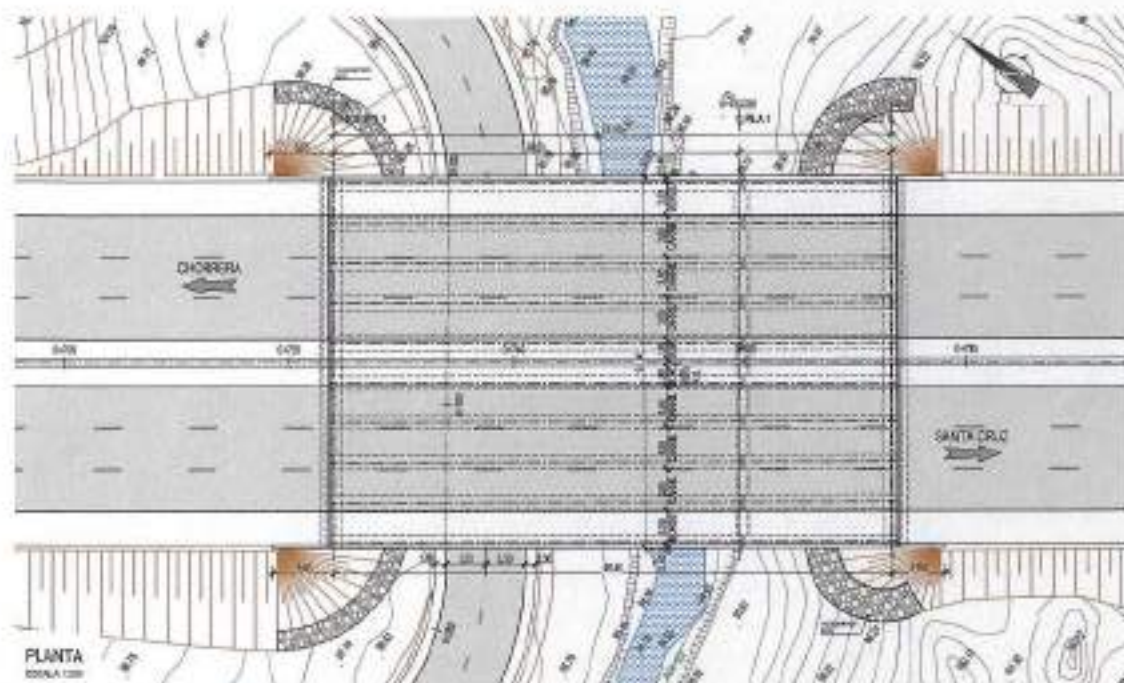


PROYECTO	AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-10
HOJA	104 DE 104
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-10
HOJA	104 DE 104
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-10
HOJA	104 DE 104
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-10
HOJA	104 DE 104
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES



PLANTA
ESCALA 1:1000

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	TRABAJO DE TIERRA	m ³	100	1.00	100.00
2	TRABAJO DE PAVIMENTO	m ²	100	1.00	100.00
3	TRABAJO DE DRENAJE	m	100	1.00	100.00
4	TRABAJO DE ALUMINADO	m	100	1.00	100.00
5	TRABAJO DE PINTADO	m ²	100	1.00	100.00
6	TRABAJO DE MANTENIMIENTO	m	100	1.00	100.00
7	TRABAJO DE OBRAS DE BORDO	m	100	1.00	100.00
8	TRABAJO DE OBRAS DE ALIVIO	m	100	1.00	100.00
9	TRABAJO DE OBRAS DE SANEAMIENTO	m	100	1.00	100.00
10	TRABAJO DE OBRAS DE PROTECCION	m	100	1.00	100.00

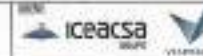
NOTAS GENERALES:
- Todas las medidas, dimensiones y coordenadas están en metros a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2008-008-106
Firma
Ley 15 del 26 de Enero de 1955
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A BIVIA DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

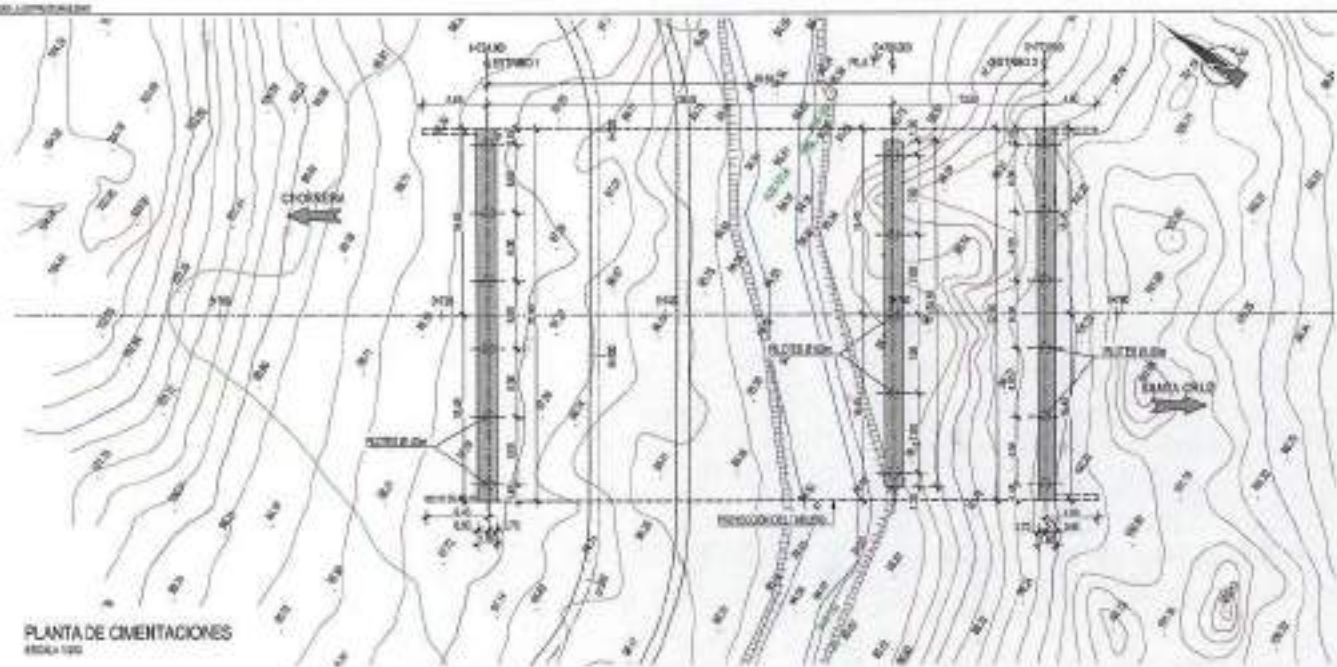
FECHA
2008-08-10

HOJA 104 DE 104

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CHERRERA-SANTA CRUZ
 CLIENTE: GOBIERNO MUNICIPAL DE LA CHERRERA
 DISEÑO: J. SERRACIN VALDES
 APROBADO: J. SERRACIN VALDES

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CHERRERA-SANTA CRUZ
 CLIENTE: GOBIERNO MUNICIPAL DE LA CHERRERA
 DISEÑO: J. SERRACIN VALDES
 APROBADO: J. SERRACIN VALDES

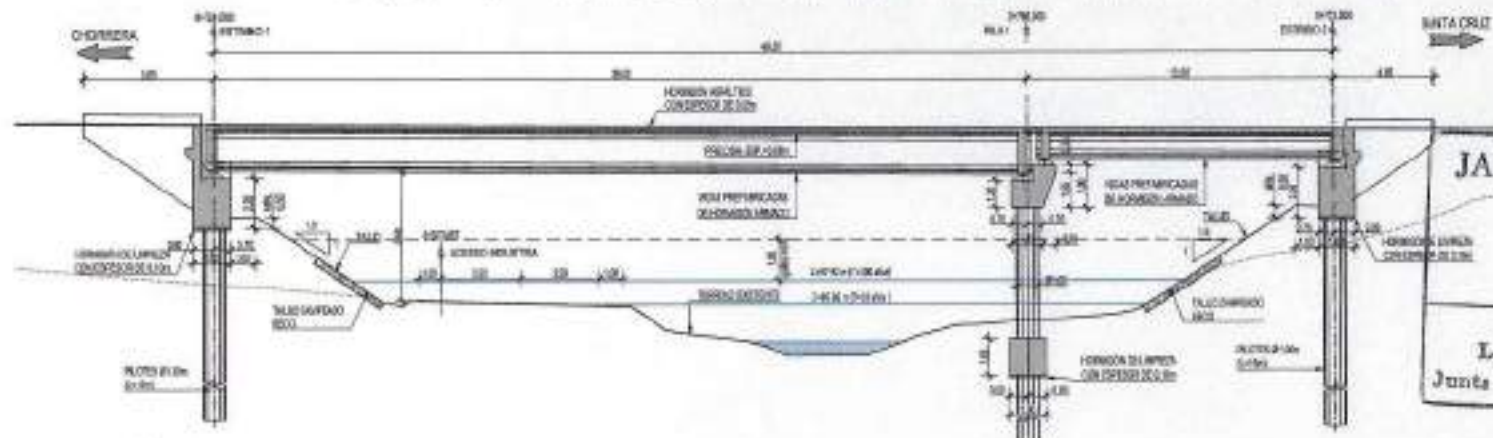
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CHERRERA-SANTA CRUZ
 CLIENTE: GOBIERNO MUNICIPAL DE LA CHERRERA
 DISEÑO: J. SERRACIN VALDES
 APROBADO: J. SERRACIN VALDES



PLANTA DE CIMENTACIONES
 ESCALA 1:500

ESPECIFICACIONES MATERIALES			
ITEM	ESPECIFICACION	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	m ³	1.50
CONCRETO PARA PILES	35 MPa	m ³	1.50
ACERO PARA PILES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50
ACERO PARA CIMENTACIONES	40 MPa	kg	1.50

NOTAS GENERALES:
 - Todas las medidas, dimensiones y coordenadas están en metros a menos que se indique lo contrario.



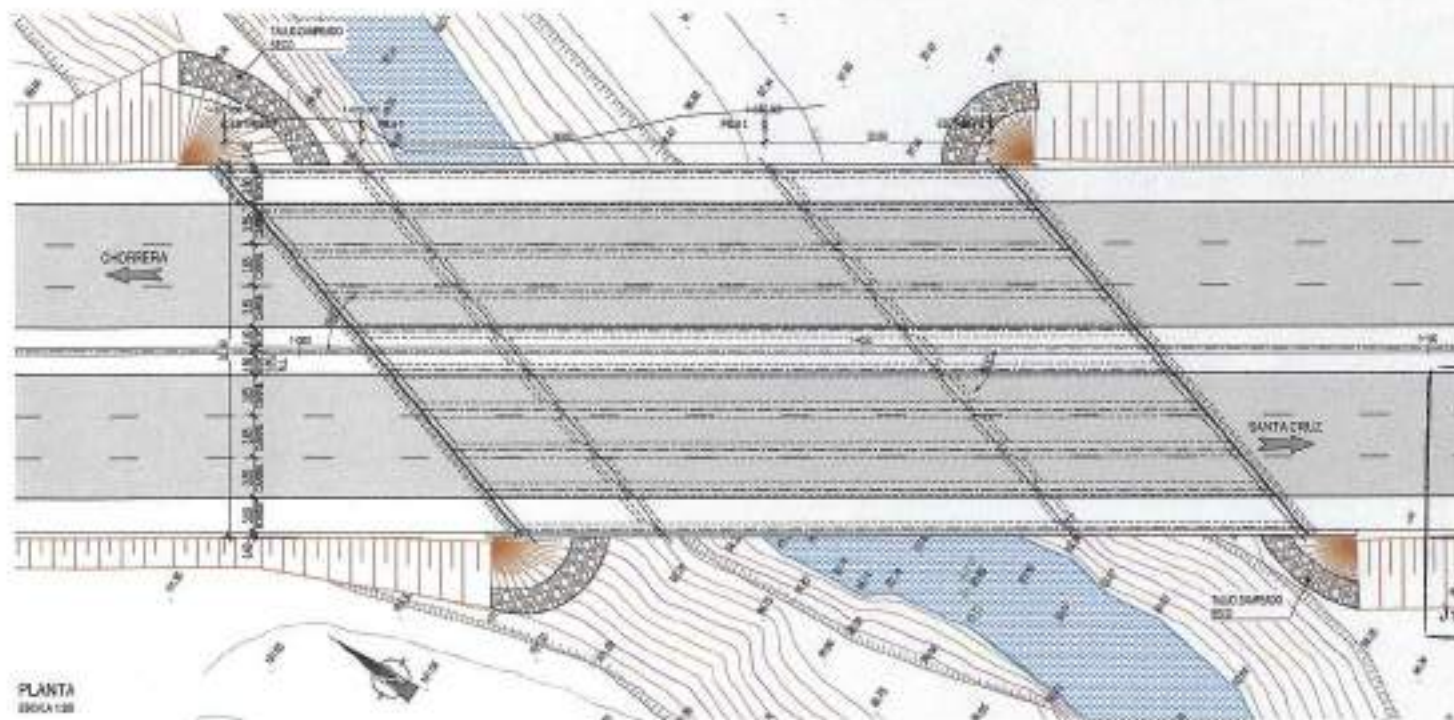
SECCION LONGITUDINAL
 ESCALA 1:500

JAMEL J. SERRACIN VALDES
 INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-006-108
 Ley 13 del 26 de Enero de 1958
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL
PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL
PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL
PROYECTO	AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	2005-006-106
ESTADO	GUAYMAL



ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA
ESTRUCTURAS DE INGENIERIA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA	FECHA DE OBRA

NOTAS GENERALES

- Toda la obra, dimensiones y contenidos están en metros a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-006-106

Firma

Ley 15 del 28 de Enero de 1969
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO
 "AMPLIACIÓN A 100m DE LA CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I"

CONTRATISTA
 Corredor Playas I



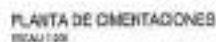
FECHA DE OBRA
 ESTRUCTURAS DE INGENIERIA

FECHA DE OBRA
 ESTRUCTURAS DE INGENIERIA

FECHA DE OBRA
 ESTRUCTURAS DE INGENIERIA

Licencia No. 2005-008-106

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA Y SEGURIDAD
 FORD 2000
 FORD 2000

*APLICACIÓN A 300 M CARRILES CORREDOR DE LAS PLAYAS, TIEMPO 1:
LA CHISPA-SANTA CRUZ

Corredor Playas I

 Icearcsa

FIGURE 4. VARIANTE DE CARRO,
ESTRUCORDO - PUNTO CARRO I
REGRATIÓN ZONAL.
PLATO DE COMBUSTION Y REGRATIÓN ZONAL

2008

10/10/2010

NOTAS GENERALES

JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-008-106

Firma

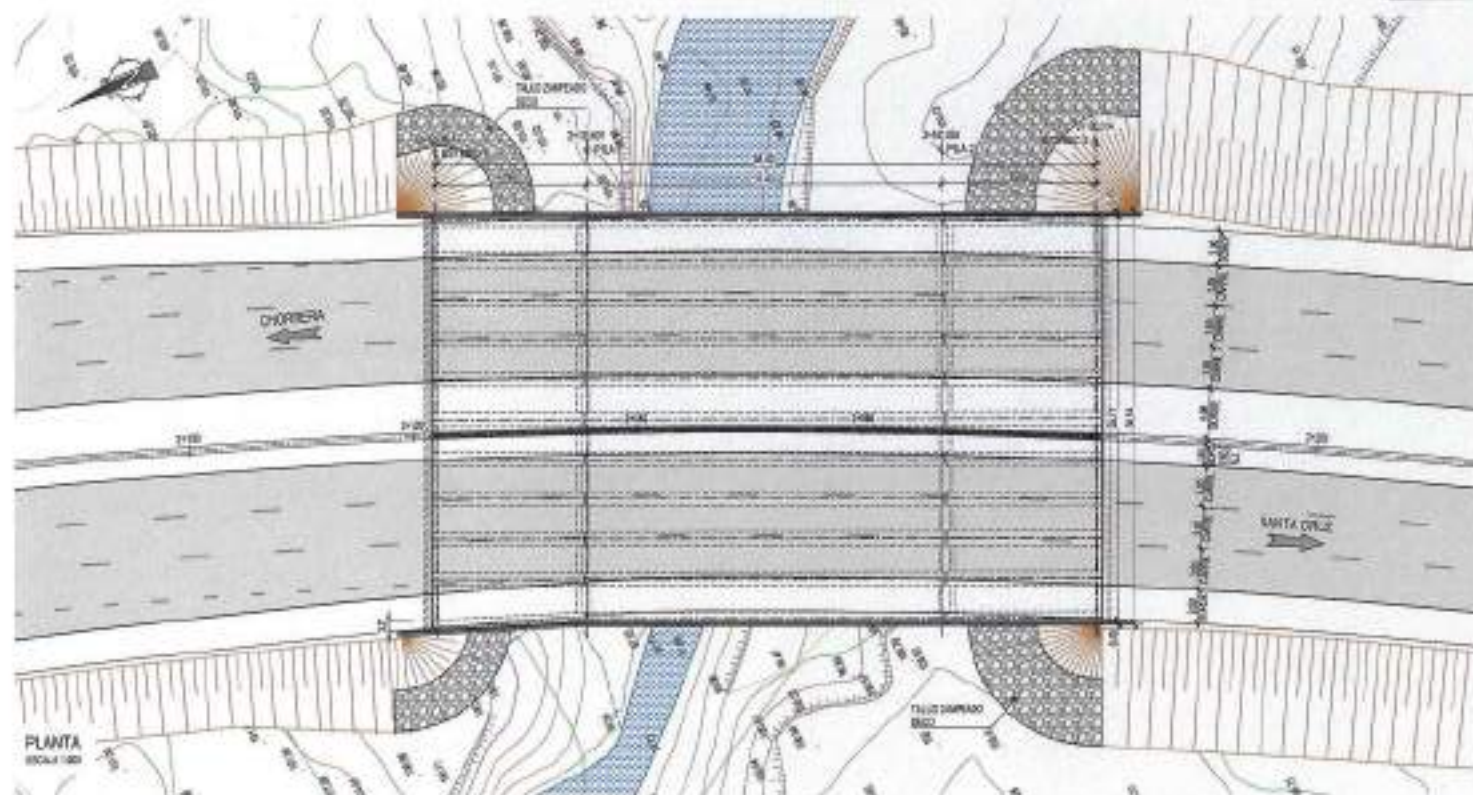
Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES			
TIPO DE	RESISTENCIA F'cd (MPa)	W	RECOMENDADO (mm)
ACEROS	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-
ACEROS EN LAZOS DE ARMADO	420 MPa	1.0	-

NOTAS GENERALES

- Todas las medidas, dimensiones y coordenadas están en metros a menos que se indique lo contrario.



PLANTA
ESCALA 1:500



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRETERAS-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

PROYECTISTA

Corredor Playas I



COORDINADOR

FASE II - DISEÑO DE OBRAS
ESTRUTURAS - PONTES Y PASADIZOS
GEOMÉTRICO-ENLACE
PLANOS

PROYECTO
SANTA CRUZ
PROYECTO DE OBRAS
100.000

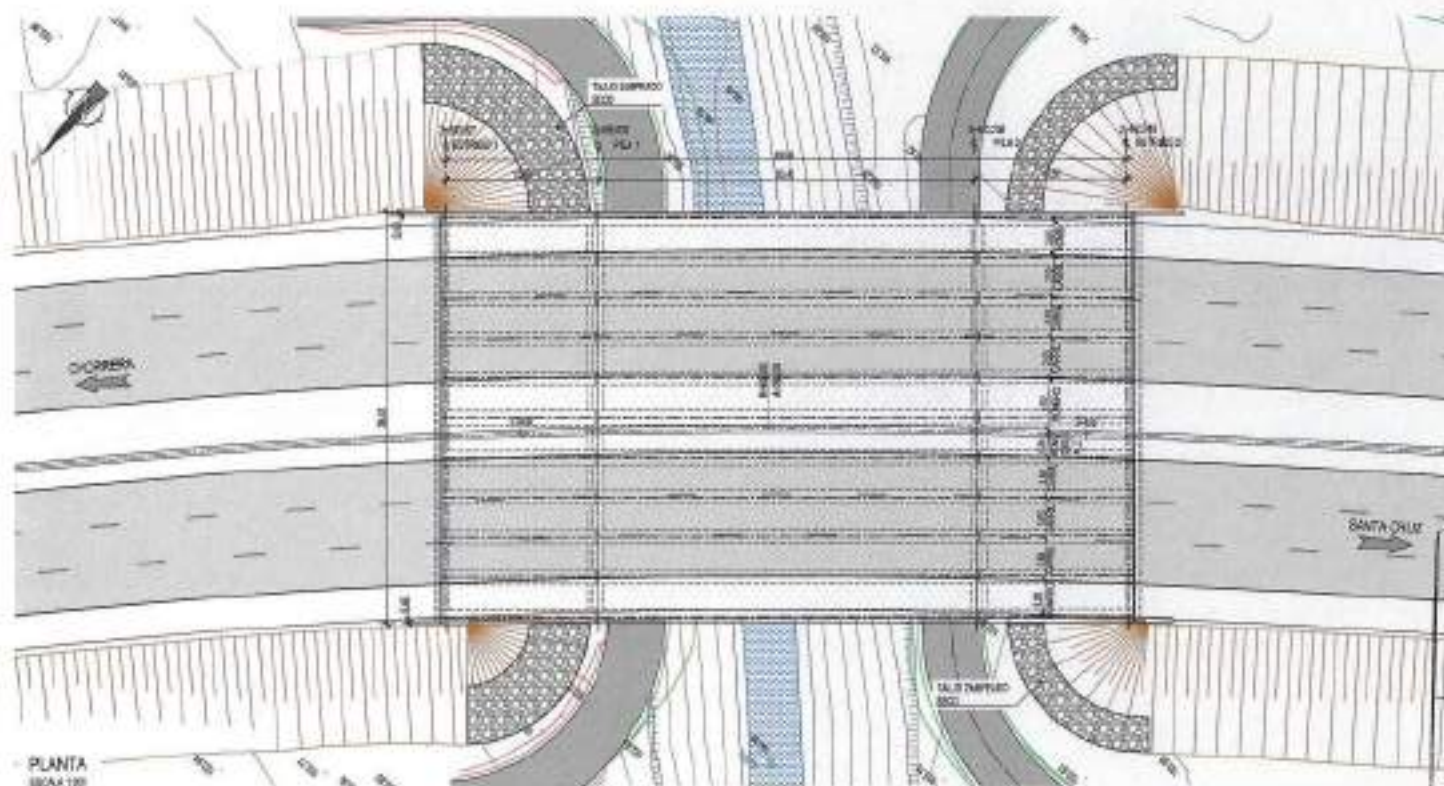
PROYECTO
SANTA CRUZ
PROYECTO DE OBRAS
100.000

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	15/01/2005
HOJA	100
ESCALA	1:100
PROYECTANTE	J. Serracin Valdes
REVISOR	J. Serracin Valdes
APROBADO	J. Serracin Valdes

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	15/01/2005
HOJA	100
ESCALA	1:100
PROYECTANTE	J. Serracin Valdes
REVISOR	J. Serracin Valdes
APROBADO	J. Serracin Valdes

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
FECHA	15/01/2005
HOJA	100
ESCALA	1:100
PROYECTANTE	J. Serracin Valdes
REVISOR	J. Serracin Valdes
APROBADO	J. Serracin Valdes

PROYECTO DE AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I



TIPO DE OBRA	RESISTENCIA (Kg/cm²)	M.	RECOMENDADO
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1.0	1.0

NOTAS GENERALES:
- Todos los trabajos, dimensiones y cantidades están en metros a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106

Ley 15 del 28 de febrero de 1960
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
LA CROSESA-SANTA CRUZ"

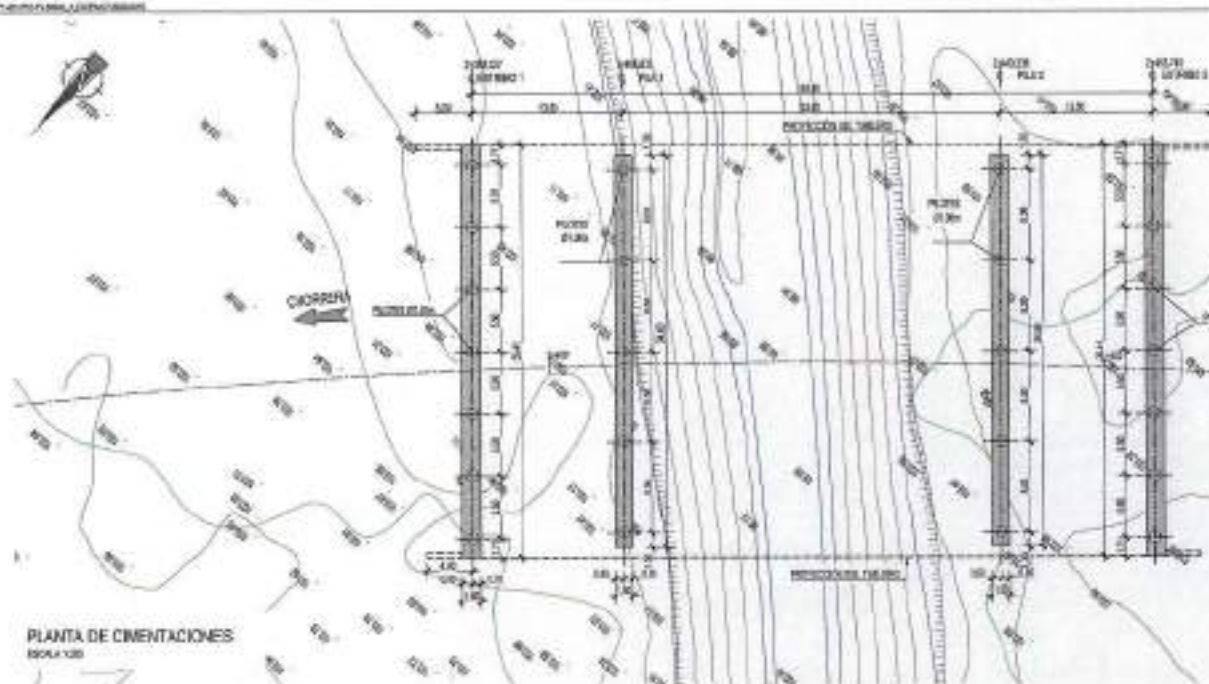
CONTRATISTA
Corredor Playas I



PROYECTO
PROYECTO DE AMPLIACIÓN A 800 (8) CARRETERAS CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I
LA CROSESA-SANTA CRUZ

FECHA
15/01/2005

HOJA 100 DE 100



PLANTAS	REG. DATA (18. 2018)	US	ACCIONES/100
ALICORNOS DE BARRA DE CEMENTO	3.1 MPa	540	—
GRANITIC / VANDU	3.1 MPa	540	—
ESTRIBOS	3.1 MPa	540	—
PLANTAS	3.1 MPa	540	—
PLANTAS	3.1 MPa	540	—
VIGAS-REINFORCADO	3.1 MPa	540	—
PLANTAS	3.1 MPa	540	—
PLANTAS REINFORCADO	3.1 MPa	540	—
ALICORNOS DE BARRA DE CEMENTO	3.1 MPa	540	—

NOTING GENERALLY

- Todas las medidas, dimensiones y coordenadas están en metros a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES

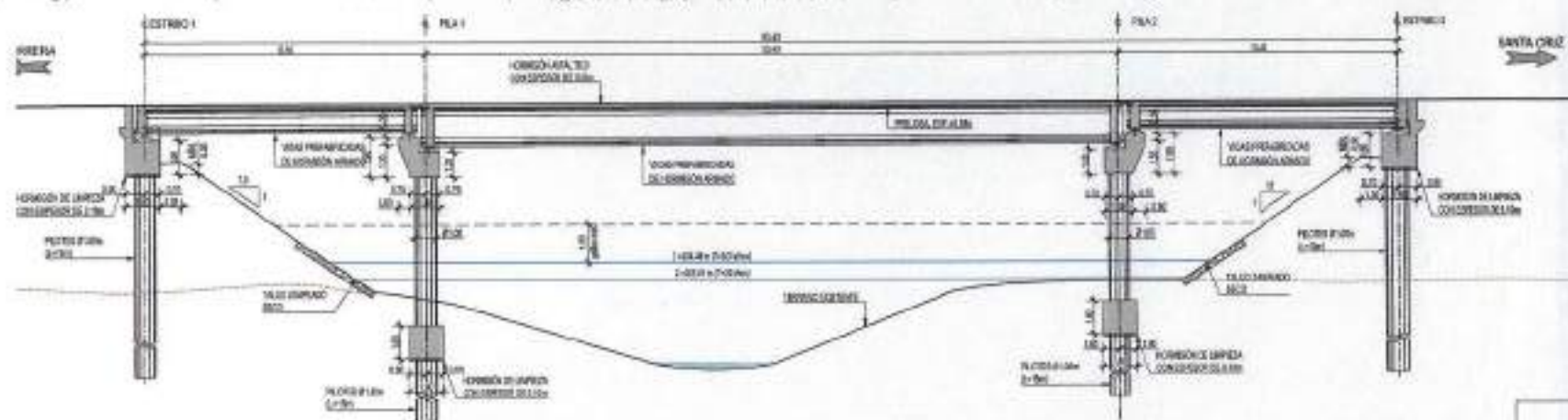
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-006-106

PLATE 1

LEY 15 del 28 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



1000

*AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES-CORREDOIR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ

Keywords:

Corridor Plays I

TABLE 1



4. 2000

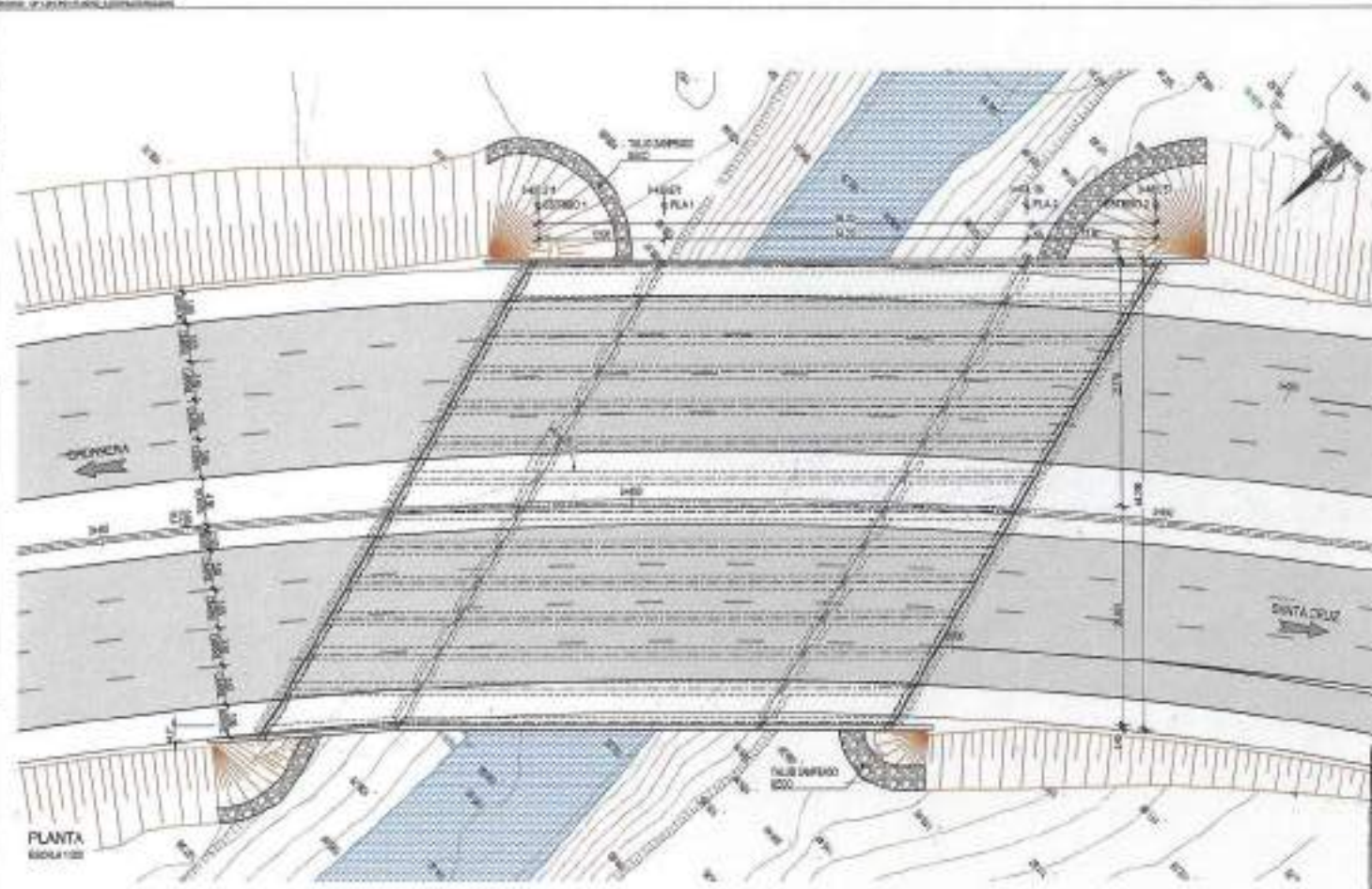
FIGURE 1. VARIANTE DE CAPPRI
ESECUTIVA E PLANI CAPPALE
GEOMETRIA GENERALE
DE CONSTRUCTION E SECCION LONGITUDINALE

PLUMBING

2000
NICOLA CHIRRI, PhD

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--

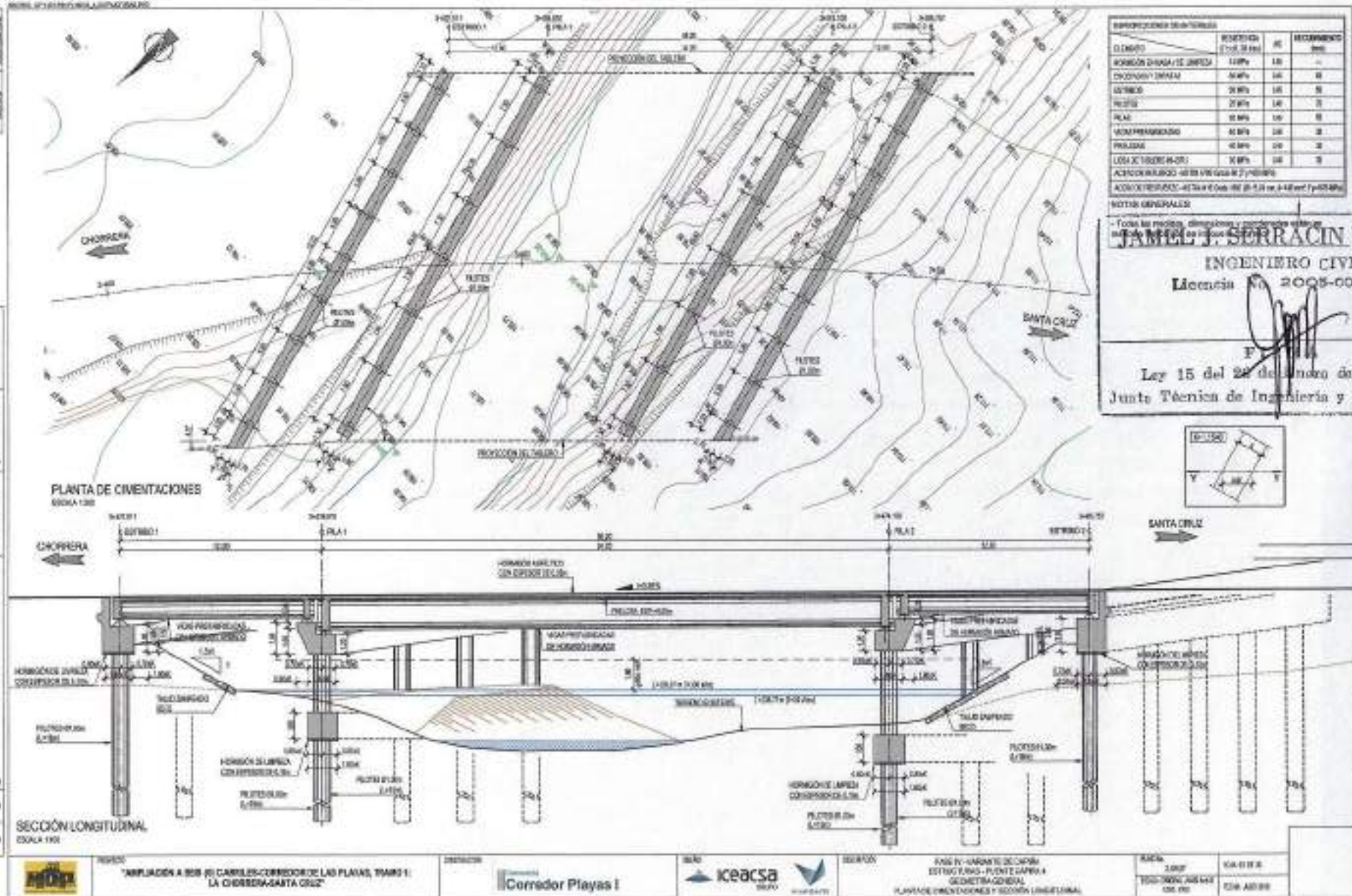
Q1	Q1, Q2, Q3
Q2	Q1, Q2, Q3



ESPECIFICACIONES DE MATERIALES			
DESCRIPCION	PROTECTOR	DE	RECONSTRUCCION
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10
ACERQUE EN ANCHO DE CARRETERA	14 MP	10	10

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS SE DAN EN METROS Y DECIMALES. LAS MEDIDAS SE DAN EN METROS Y DECIMALES. LAS MEDIDAS SE DAN EN METROS Y DECIMALES.

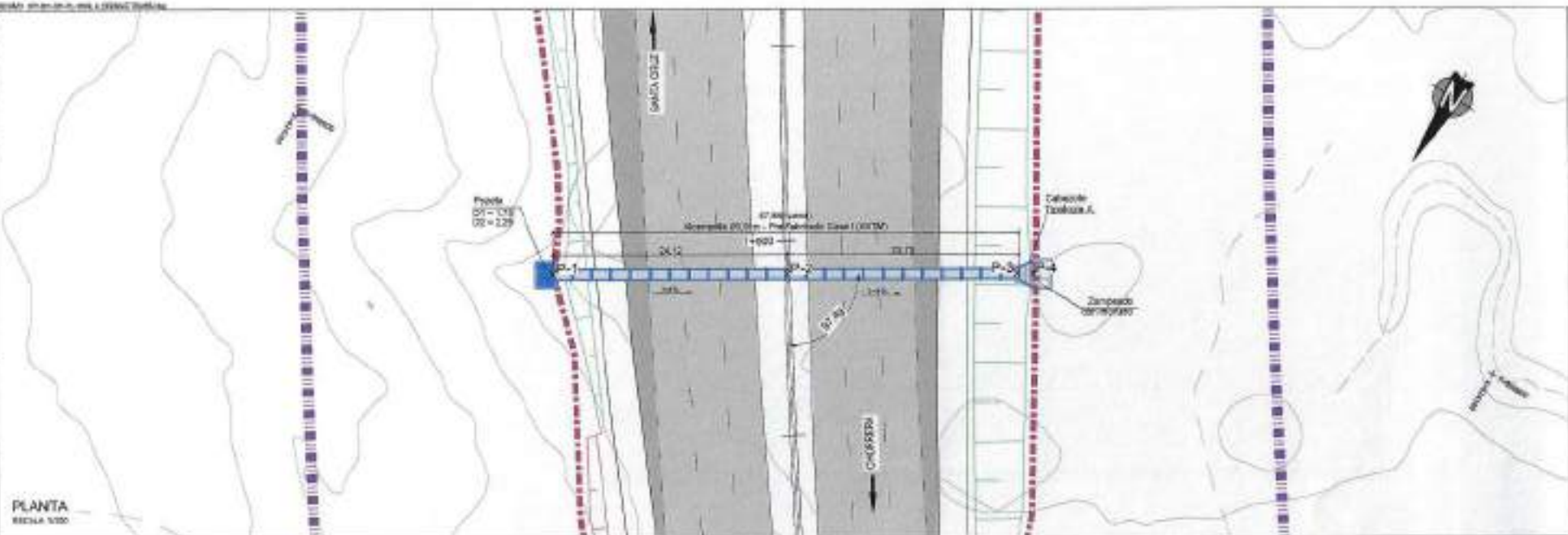
JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-008-108
F. J. S.
Ley 13 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



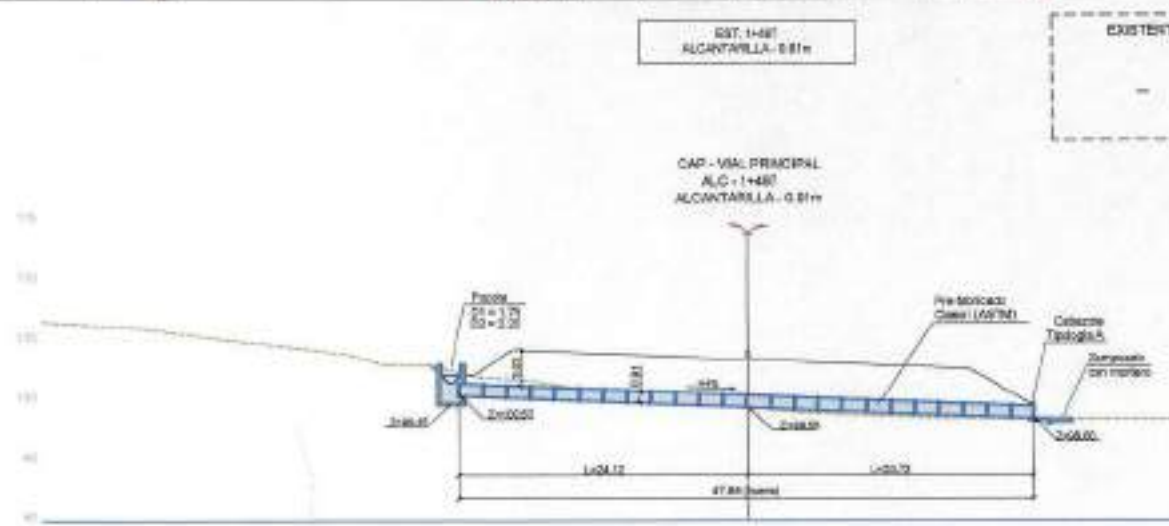
PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHISPERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
ESCALA	1:1000
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO POR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
FECHA DE APROBACIÓN	2005-06-10

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHISPERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
ESCALA	1:1000
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO POR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
FECHA DE APROBACIÓN	2005-06-10

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHISPERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
ESCALA	1:1000
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO POR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
FECHA DE APROBACIÓN	2005-06-10



PLANTA
ESCALA 1:1000



ALZADO
ESCALA 1:100

CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=624248.51 Y=958901.07
P-2	X=624227.86 Y=958858.62
P-3	X=624207.87 Y=958876.45
P-4	X=624206.24 Y=958875.56

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106

[Signature]

Ley 15 del 28 de febrero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

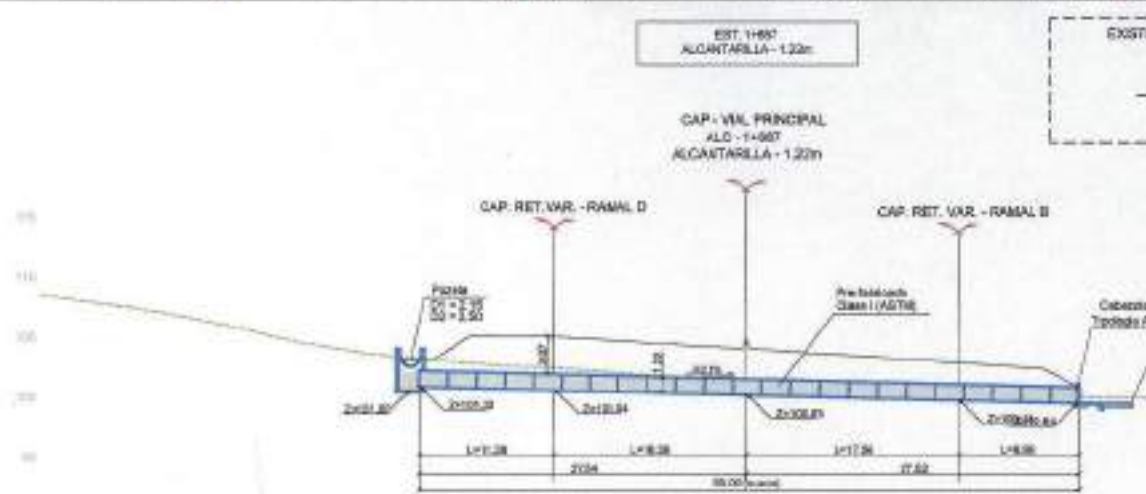
PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
HOJA	1

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
HOJA	1

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-06-10
HOJA	1



PLANTA
ESCALA 1:500



ALZADO
ESCALA 1:200

PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=624336.367 Y=966720.79
P-2	X=624300.30 Y=966716.79
P-3	X=624280.35 Y=966712.79
P-4	X=624279.85 Y=966712.49

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-COG-106

15 de 26 de 2005

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMpliación a 3 carriles de la Carretera de las Playas, Tramo I: La Chorrera-Santa Cruz
FECHA	2014
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO	JAMEL J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMpliación a 3 carriles de la Carretera de las Playas, Tramo I: La Chorrera-Santa Cruz
FECHA	2014
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO	JAMEL J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMpliación a 3 carriles de la Carretera de las Playas, Tramo I: La Chorrera-Santa Cruz
FECHA	2014
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	JAMEL J. SERRACIN VALDES
REVISOR	JAMEL J. SERRACIN VALDES
APROBADO	JAMEL J. SERRACIN VALDES

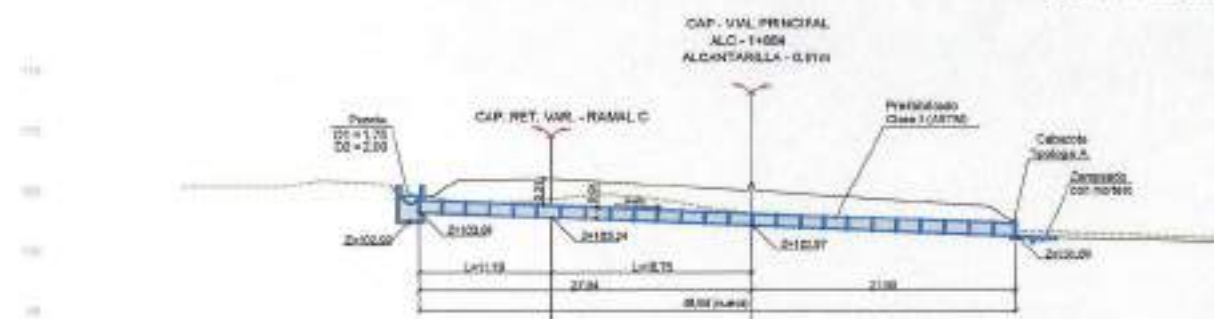


PLANTA
ESCALA 1:500

EST. 1+804
ALICANTARILLA - 0.91m

EXISTENTE	NUEVA ALICANTARILLA 0.91m Clase I (A27M)
-	0.25m

CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=624353.39 Y=95520.75
P-2	X=624395.50 Y=95522.07
P-3	X=624313.57 Y=95525.11
P-4	X=624312.10 Y=95523.15



ALZADO
ESCALA 1:500

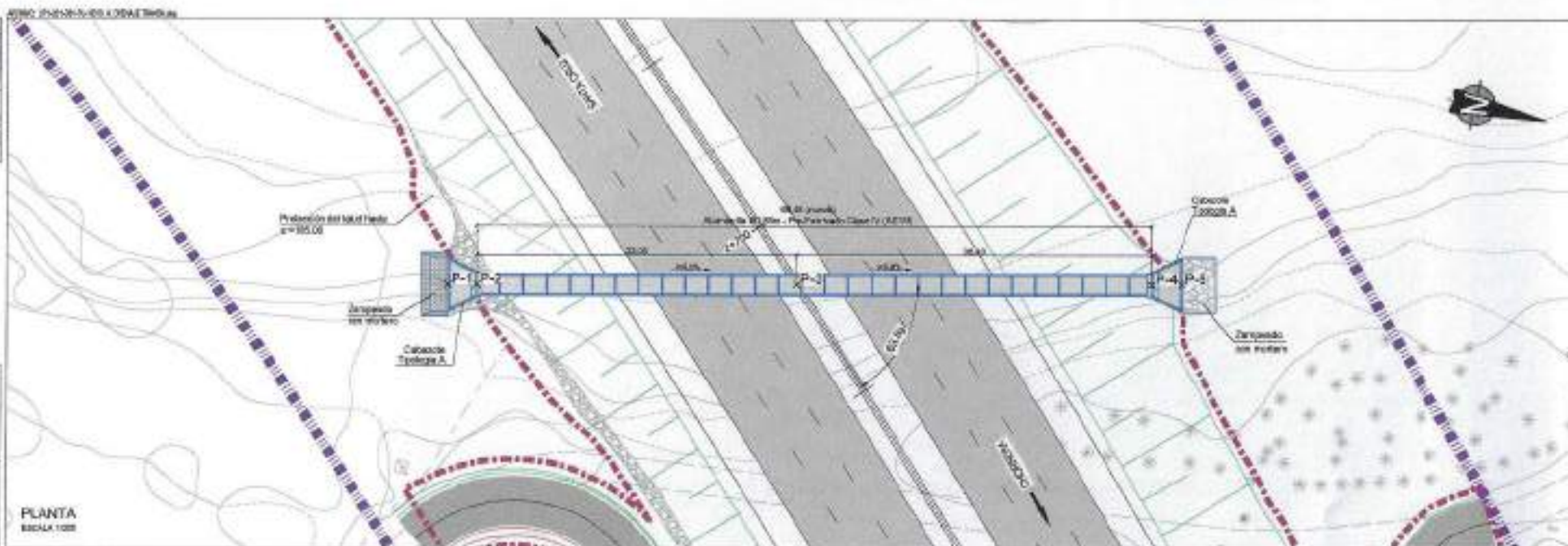
JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2008-008-108

Let 15 del 26 de Enero de 1954
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 55M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-06-10
HOJA	1
DE DISEÑO	J. SERRACIN VALDES
DE REVISIÓN	J. SERRACIN VALDES
DE APROBACIÓN	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 55M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-06-10
HOJA	1
DE DISEÑO	J. SERRACIN VALDES
DE REVISIÓN	J. SERRACIN VALDES
DE APROBACIÓN	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 55M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2008-06-10
HOJA	1
DE DISEÑO	J. SERRACIN VALDES
DE REVISIÓN	J. SERRACIN VALDES
DE APROBACIÓN	J. SERRACIN VALDES



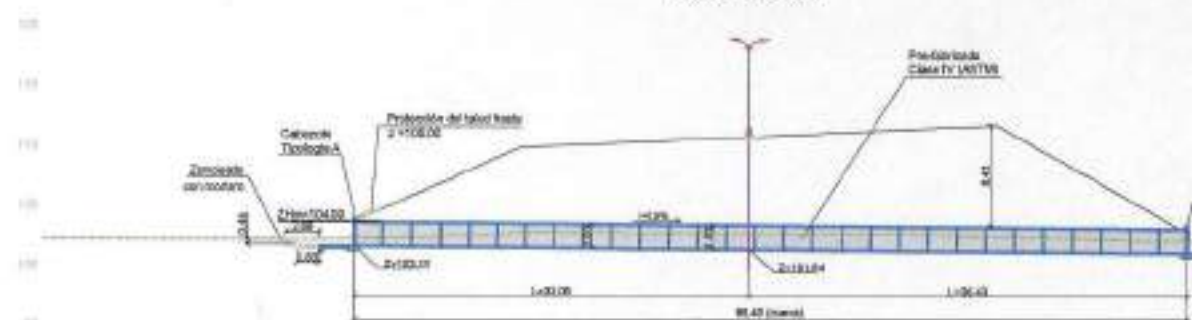
PLANTA
ESCALA 1:1000

EST. 0+100
ALCANTARILLA - 1.83m

CAP - VIAL PRINCIPAL
A.C. - 5+400
ALCANTARILLA - 1.83m



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=423919.02	Y=967807.73
P-2	X=423918.40	Y=967840.58
P-3	X=423911.56	Y=967873.02
P-4	X=423904.01	Y=967908.55
P-5	X=423903.38	Y=967911.58



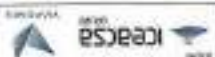
ALZADO
ESCALA 1:1000

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2008-006-106
FIRMA
Ley 15 del 26 de Mayo de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ANEXOS A LOS PLANOS DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO II

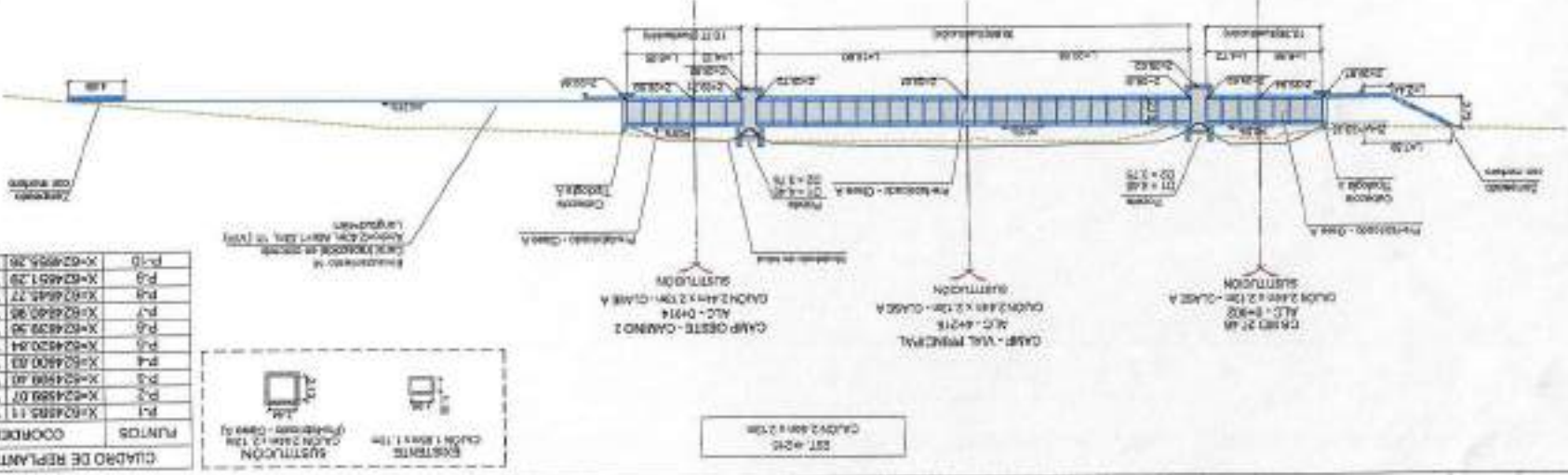
Corredor Playas I



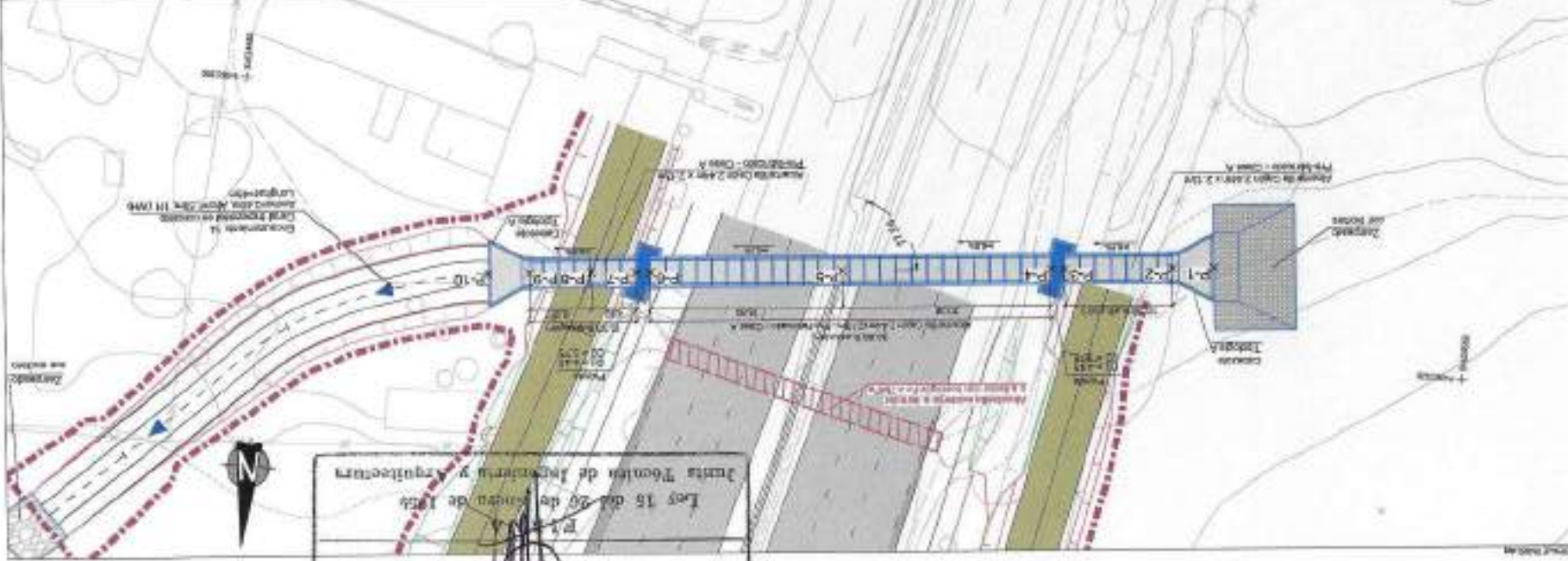
TRAMO II - CORREDOR DE LAS PLAYAS
SEMA - 2004-10-05-100
MAYOR ALTO

Plan
Escala 1:500
Fecha 2004-10-05-100

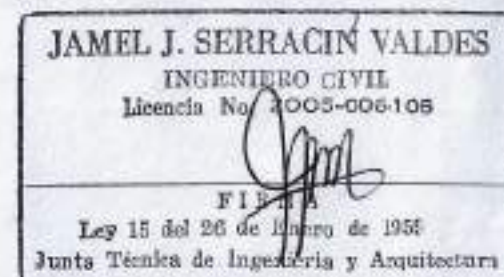
ALZADO



PLANTA



JAMET J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2003-008-100
F. 1
Los 16 del 20 de Agosto de 1994
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE – HIDROLOGÍA

DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CLIMATOLOGÍA	1
3. HIDROLOGÍA	1
3.1. DATOS DE PARTIDA	1
3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES	1
3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS	1
3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN	8
3.3. ESTUDIO DE CUENCAS	8
3.4. CÁLCULO DE CAUDALES	9
3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS	9
3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a lo indicado en el apartado 8 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente a la hidrología de la Variante Campana.

El presente capítulo tiene por finalidad conocer las circunstancias hidrológicas de las alcantarillas de drenaje transversal, permitiendo así definir las condiciones necesarias para el diseño de las obras de desagüe.

Los datos utilizados principalmente son los aportados por ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.).

2. CLIMATOLOGÍA

Debe ser consultado el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3. HIDROLOGÍA

En el presente apartado se ha determinado la máxima precipitación diaria para una serie de periodos de retorno, realizándose para ello un análisis de las precipitaciones máximas diarias mediante ajustes estadísticos (Gumbel y SQRT-ET_{MAX}).

3.1. DATOS DE PARTIDA

El estudio hidrológico se ha iniciado con el análisis detallado de la pluviometría de la zona de actuación, a partir del cual se han determinado los valores de las precipitaciones para distintos periodos de retorno.

Los datos de precipitación empleados son los correspondientes a las estaciones hidrometeorológicas de Caimito (140-005) y Chame (138-005), pudiéndose observar los registros completos en el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS

3.2.1.1. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE GUMBEL

Una variable aleatoria sigue una distribución de probabilidad de Gumbel si:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

Donde x representa el valor a asumir por la variable aleatoria, con α y u parámetros y e base de los logaritmos neperianos.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Tabla 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Calmito (140-005)

DATOS		PARAMETROS	
ANO	PIEZA (mm)	R ² Datos	34
1998	35.8	Media	25.64
2000	45.8	Desviación	25.14
2001	55.5	α	0.0336
1982	83.7	β	78.6733
1980	64.5	PERIODO PRECIPITACION	
2002	65.8		
2007	88.5	RETORNO	MAXIMA
1997	60.5	T (Años)	P (mm)
1970	70.3	2	89.5
1975	70.8	5	123.3
2011	77.9	10	145.5
1988	78.1	25	173.8
1983	80.0	50	194.7
2009	82.2	75	206.9
1978	80.6	100	218.5
1984	88.1	200	242.8
1977	80.8	500	262.5
1984	92.4	1000	284.1
1980	92.8	PERIODO PRECIPITACION	
1999	94.2		
1982	98.9	RETORNO	MAXIMA
1979	99.2	T (Años)	P (mm)
1974	99.3	2	89.5
1986	101.4	5	123.3
1980	111.8	10	145.5
1985	113.1	25	173.8
1981	113.8	50	194.7
1983	119.1	75	206.9
2010	119.4	100	218.5
2014	119.7	200	242.8
1986	127.8	500	262.5
2006	189.8	1000	284.1
2012	202.3	PERIODO PRECIPITACION	
2013	214.5		

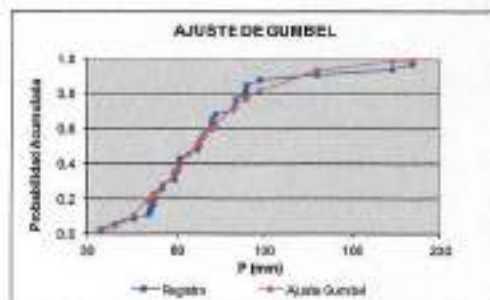


Figura 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Calmito (140-005)

Tabla 2.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Chame (138-005)

DATOS		PARAMETROS	
ANO	PIEZA (mm)	R ² Datos	29
1977	40.3	Media	84.27
1995	51.4	Desviación	20.70
1974	62.1	α	2.0823
1980	59.9	β	73.274
1985	68.8	PERIODO PRECIPITACION	
1990	80.2		
1980	87.5	RETORNO	MAXIMA
2004	87.5	T (Años)	P (mm)
2007	87.8	2	89.5
1980	88.3	5	123.3
1992	88.8	10	145.5
2011	91.3	25	173.8
1978	91.8	50	194.7
2012	91.7	75	206.9
1981	92.5	100	218.5
1988	93.8	200	242.8
1975	95.4	500	262.5
1987	95.8	1000	284.1
1980	97.5	PERIODO PRECIPITACION	
1979	110.0		
1978	111.2	RETORNO	MAXIMA
1980	101	T (Años)	P (mm)
2009	85.3	2	89.5
1978	86.2	5	123.3
2012	90.1	10	145.5
1984	90.8	25	173.8
2005	90.8	50	194.7
2011	92.5	75	206.9
2010	94.4	100	218.5
2000	94.9	200	242.8
1982	96.5	500	262.5
1974	103.3	1000	284.1
1984	113.8	PERIODO PRECIPITACION	
2002	122.3		
2014	128.8	RETORNO	MAXIMA
1988	189.8	T (Años)	P (mm)
2002	171.8	2	89.5

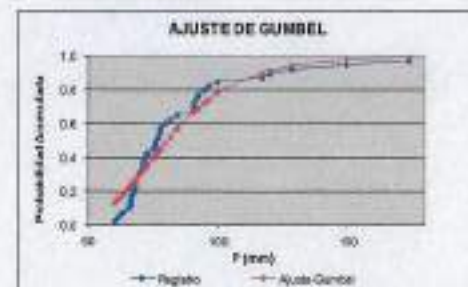


Figura 2.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Chame (138-005)

3.2.1.2. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE SQR-ET_{max}

Esta ley utiliza funciones de distribución con dos parámetros, ajustándola por el método de máxima verosimilitud y presentando una gran estabilidad ante nuevos datos.

La función de distribución SQR-ET_{max} tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = 0 \quad (x < 0)$$

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}} \quad (x \geq 0)$$

Siendo:

- o $F(x)$ = Función de distribución de probabilidad de ocurrencia de una determinada tormenta.
- o X = Precipitación máxima correspondiente a un período.
- o α y k = Parámetro de escala y forma, respectivamente. Definen la ley y deben ser ajustados a los datos existentes.

La función logarítmica de máxima verosimilitud L , tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^N \ln f(x_i) \quad (2)$$

Siendo:

$$f(x) = \frac{k}{1+e^x} h(x) F(x) \quad (3)$$

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} e^{-\sqrt{\alpha x}} \quad (4)$$

Para obtener α y β se deriva la función (2) y se iguala a cero. De esta forma se obtiene:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \alpha x_i e^{-\sqrt{\alpha x_i}}} \quad (5)$$

Donde:

- o x = Valores de la precipitación máxima en 24 horas en el lugar "i", ordenados de menor a mayor.
- o N = Número de datos.

Se sustituye (5) en (2), con lo cual esta queda en función de α y se obtiene el valor de α que maximiza (2).

Se obtiene el valor de k mediante (5).

De esta forma se obtienen las precipitaciones máximas diarias, en distintos periodos de retorno.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

3.2.1.3. TEST DE COMPROBACIÓN

Una vez realizada la modelización estadística, se ha llevado a cabo el test de comprobación para determinar la bondad del ajuste realizado.

Se ha empleado el test de Kolmogorov-Smirnov, que consiste en la comparación de la función de distribución teórica con la empírica observada. Este ajuste se adapta bien al presente caso puesto que, el modelo propuesto es de tipo continuo y el tamaño muestral es pequeño.

La frecuencia observada se ha determinado ordenando de menor a mayor los datos y aplicando la siguiente expresión:

$$F_n = n / (N+1)$$

Siendo:

- o $F_n(x)$ = Frecuencia observada acumulada.
- o n = Número de orden del dato.
- o N = Número total de datos.

La frecuencia teórica se ha determinado aplicando los parámetros anteriores a las funciones de distribución GUMBEL y SQRT-ET_{max}.

Este test de comprobación estudia las desviaciones verticales entre ambas funciones de distribución a través del estadístico D.

$$D = \sup(F_n(x) - F(x))$$

Asumiendo un valor de significancia, se recurre a la tabla de valores críticos de D en la prueba de bondad del ajuste de Kolmogorov-Smirnov, y considerando el tamaño de la muestra se establece el siguiente criterio de aceptación:

Si $D < D_{\text{tabla}}$, se acepta que el ajuste es adecuado con el nivel de confiabilidad asumido.

Se ha determinado también un coeficiente de determinación que indica qué proporción de la variación total de frecuencias observadas es explicado por las frecuencias teóricas acumuladas. El coeficiente de determinación se encuentra definido por la siguiente expresión.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (F_o(x) - F_t(x))^2}{\sum (F_o(x) - F_o(x))}$$

Siendo:

- o R^2 = Coeficiente de determinación $0 \leq R^2 \leq 1$
- o $F_o(x)$ = Media de las frecuencias observadas acumuladas.

A continuación, se expone el resultado de los cálculos realizados para los ajustes de Gumbel y SQRT-ET_{max}:

Tabla 5.-Test de Kolmogorov-Smirnov, Ajuste de Gumbel, Estación Calmito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	36.8	0.028571	0.019301	0.019301
2	45.5	0.057143	0.040735	0.036408
3	55.5	0.085714	0.115890	0.038176
4	63.7	0.114286	0.191185	0.076899
5	64.5	0.142857	0.266881	0.124024
6	65.5	0.171429	0.314215	0.142786
7	66.0	0.200000	0.316238	0.116238
8	66.8	0.228571	0.326950	0.098379
9	70.3	0.257143	0.390745	0.133602
10	79.8	0.285714	0.390325	0.104611
11	77.8	0.314286	0.393315	0.079029
12	78.1	0.342857	0.390786	0.051871
13	80.0	0.371429	0.394287	0.022858
14	80.2	0.400000	0.395788	0.004212
15	80.8	0.428571	0.391888	0.036683
16	89.1	0.457143	0.458851	0.061708
17	80.8	0.485714	0.514213	0.028499
18	82.4	0.514286	0.529442	0.015156
19	82.8	0.542857	0.528845	0.014012
20	84.8	0.571429	0.559328	0.012328
21	83.8	0.600000	0.602581	0.002581
22	90.3	0.628571	0.638855	0.009284
23	99.3	0.657143	0.697039	0.039896
24	101.4	0.685714	0.627732	0.057982
25	111.8	0.714286	0.705771	0.008515
26	113.1	0.742857	0.732351	0.010506
27	113.3	0.771429	0.753433	0.017999
28	119.3	0.800000	0.772848	0.027152
29	119.4	0.828571	0.775515	0.053056
30	119.7	0.857143	0.777498	0.079645
31	127.0	0.885714	0.825278	0.044337
32	159.9	0.914286	0.939948	0.025662
33	202.3	0.942857	0.984471	0.041614
34	214.0	0.971429	0.989496	0.018067

$$F(x) = 1 - \exp(-\exp(x))$$

$$\mu = 0.48904715$$

$$\sigma = 0.17968678$$

$$\text{med} = \text{nada}$$

$$S = \text{dominante}$$

mu	0.48904715
sigma	0.17968678
med	nada
S	dominante

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	0.0796
D	0.0796

Coefficiente de determinación	0.9841
R ²	0.9841

Tabla 6.-Test de Kolmogorov-Smirnov, Ajuste de SQRT-ET_{MAX}, Estación Calmito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	36.8	0.028571	0.001295	0.027276
2	45.5	0.057143	0.015227	0.041916
3	55.5	0.085714	0.073728	0.011987
4	63.7	0.114286	0.155518	0.041232
5	64.5	0.142857	0.175318	0.032461
6	65.5	0.171429	0.191472	0.020043
7	66.0	0.200000	0.194257	0.005753
8	66.8	0.228571	0.206554	0.021918
9	70.3	0.257143	0.255392	0.001853
10	79.8	0.285714	0.258997	0.026677
11	77.8	0.314286	0.307589	0.053293
12	78.1	0.342857	0.370791	0.027934
13	80.0	0.371429	0.398577	0.027148
14	80.2	0.400000	0.401478	0.001478
15	80.8	0.428571	0.407294	0.021286
16	89.1	0.457143	0.484174	0.027031
17	80.8	0.485714	0.544977	0.059263
18	82.4	0.514286	0.554483	0.040197
19	82.8	0.542857	0.599291	0.056433
20	84.8	0.571429	0.592548	0.021119
21	83.8	0.600000	0.637125	0.037125
22	90.3	0.628571	0.640220	0.011648
23	99.3	0.657143	0.643293	0.013850
24	101.4	0.685714	0.662230	0.023485
25	111.8	0.714286	0.750599	0.036313
26	113.1	0.742857	0.780087	0.037230
27	113.3	0.771429	0.762893	0.008536
28	119.3	0.800000	0.796473	0.003527
29	119.4	0.828571	0.800845	0.027726
30	119.7	0.857143	0.802608	0.054535
31	127.0	0.885714	0.840354	0.045360
32	159.9	0.914286	0.838993	0.075293
33	202.3	0.942857	0.860417	0.082440
34	214.0	0.971429	0.885472	0.085957

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	0.0796
D	0.0796

Coefficiente de determinación	0.9875
R ²	0.9875

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Calmito (140-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación resulta ser de 0.9841, por su parte, para la distribución SQRT-ET_{MAX} el valor del coeficiente es

de 0.9879. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 98% las variaciones observadas.

Tabla 7.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	60.0	0.025000	0.139111	0.113911
2	61.4	0.050000	0.159660	0.109660
3	63.1	0.075000	0.180209	0.111556
4	65.2	0.100000	0.222157	0.122157
5	65.6	0.125000	0.229179	0.104179
6	65.8	0.150000	0.232112	0.082112
7	65.2	0.175000	0.236625	0.061625
8	67.0	0.200000	0.254269	0.054269
9	67.5	0.225000	0.263408	0.038408
10	67.5	0.250000	0.263408	0.013408
11	68.0	0.275000	0.272629	0.007629
12	68.8	0.300000	0.297118	0.012482
13	69.9	0.325000	0.309445	0.016755
14	71.0	0.350000	0.329103	0.020103
15	71.0	0.375000	0.329103	0.045907
16	71.7	0.400000	0.342982	0.057418
17	72.5	0.425000	0.357936	0.067062
18	74.8	0.450000	0.402686	0.047686
19	75.4	0.475000	0.413554	0.061449
20	75.5	0.500000	0.415461	0.084539
21	76.5	0.525000	0.434458	0.090544
22	77.0	0.550000	0.443855	0.106155
23	77.2	0.575000	0.447858	0.127342
24	79.1	0.600000	0.482579	0.117021
25	81.4	0.625000	0.524468	0.106641
26	84.2	0.650000	0.572621	0.077389
27	80.1	0.675000	0.583885	0.011135
28	80.9	0.700000	0.670714	0.029686
29	80.8	0.725000	0.670714	0.054086
30	81.5	0.750000	0.683325	0.068575
31	82.4	0.775000	0.685381	0.079619
32	84.9	0.800000	0.727124	0.072860
33	85.5	0.825000	0.748074	0.078026
34	100.0	0.850000	0.753281	0.086709
35	115.8	0.875000	0.903434	0.028434
36	120.2	0.900000	0.915483	0.015483
37	128.3	0.925000	0.946991	0.021991
38	148.5	0.950000	0.981789	0.031789
39	173.0	0.975000	0.994943	0.018943

$$F(x) = \exp(-\exp(-x))$$

$$\ln(-\ln(0.4934718))$$

$$\ln(-0.7756059)$$

med = media

s = desviación

est	64.07
s	24.53
u	73.0734
s	0.0222

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1273

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9248

Tabla 8.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQR-ETMAX. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	60.0	0.025000	0.112946	0.087946
2	61.4	0.050000	0.138460	0.088460
3	63.1	0.075000	0.166467	0.091467
4	65.2	0.100000	0.207965	0.107965
5	65.6	0.125000	0.219196	0.094196
6	65.8	0.150000	0.229348	0.079348
7	65.2	0.175000	0.228706	0.053706
8	67.0	0.200000	0.248944	0.048944
9	67.5	0.225000	0.266378	0.041378
10	67.5	0.250000	0.269375	0.019375
11	68.0	0.275000	0.267180	0.007180
12	68.8	0.300000	0.286810	0.016810
13	69.9	0.325000	0.309714	0.016228
14	71.0	0.350000	0.333051	0.016949
15	71.0	0.375000	0.333051	0.041841
16	71.7	0.400000	0.349502	0.051498
17	72.5	0.425000	0.366118	0.068882
18	74.8	0.450000	0.410173	0.036827
19	75.4	0.475000	0.429012	0.053988
20	75.5	0.500000	0.431141	0.068858
21	76.5	0.525000	0.452344	0.072756
22	77.0	0.550000	0.462658	0.077342
23	77.2	0.575000	0.469796	0.102054
24	79.1	0.600000	0.505290	0.094790
25	81.4	0.625000	0.540468	0.075502
26	84.2	0.650000	0.599052	0.064058
27	80.1	0.675000	0.590025	0.015825
28	80.9	0.700000	0.597871	0.002225
29	80.8	0.725000	0.597871	0.027329
30	81.5	0.750000	0.606687	0.040343
31	82.4	0.775000	0.721216	0.053784
32	84.9	0.800000	0.751158	0.048842
33	85.5	0.825000	0.769780	0.065220
34	100.0	0.850000	0.803122	0.046879
35	115.8	0.875000	0.800000	0.043320
36	120.2	0.900000	0.822357	0.022357
37	128.3	0.925000	0.846129	0.021129
38	148.5	0.950000	0.976567	0.023567
39	173.0	0.975000	0.992169	0.017169

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1082

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9583

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Chame (138-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación

resulta ser de 0.9348; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{MAX} el valor del coeficiente es de 0.9582. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 93% las variaciones observadas.

3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN

Seleccionando los valores máximos de entre los obtenidos por los diferentes ajustes se llega a la precipitación máxima diaria previsible para cada período de retorno, siendo los valores obtenidos los recogidos en la tabla adjunta.

Tabla 9.-Valores de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

T	Estación Calmito			Estación Chame		
	Gumbel	SQRT-ET _{MAX}	Valor máximo	Gumbel	SQRT-ET _{MAX}	Valor máximo
2	89.6	87.3	89.6	80.0	78.8	80.0
5	123.3	119.3	123.3	101.7	99.7	101.7
10	145.8	142.8	145.8	116.1	114.7	116.1
25	173.8	175.4	175.4	134.2	135.0	135.0
50	194.7	201.5	201.5	147.7	151.1	151.1
100	215.5	229.0	229.0	161.1	167.9	167.9
500	263.5	298.9	298.9	192.0	208.9	208.9
1000	284.1	331.5	331.5	206.2	229.2	229.2

3.3. ESTUDIO DE CUENCAS

En este apartado se definen las cuencas hidrográficas en la zona de la Variante Campana que vierten a los distintos cauces naturales interceptados por el trazado proyectado.

Para la delimitación de las cuencas vertientes se utilizó la Carta Nacional a escala 1:50.000 y la topografía de detalle a escala 1:1.000.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran las principales características físicas de las cuencas identificadas.

Se presenta un plano con la delimitación de las cuencas.

Tabla 10.-Características físicas de las cuencas identificadas

Cuenca	Área (ha)	Longitud máx. (m)	Desnivel máx. (m)	Pendiente (m/m)	Uso del suelo (%)		
					Pavimentado	Urbano	Suburbano
C-50	1 956.53	8 648.06	865	0.0850	Método de Crecidas Máximas		
C-50A	2 184.03	8 601.06	865	0.0835	Método de Crecidas Máximas		
C-51	163.17	2 225.88	480	0.1561	2%	-	98%
C-51-A	71.93	1 365.80	460	0.1706	2%	-	98%
C-52	59.26	1 341.72	266	0.1107	4%	-	96%
C-53	11.38	891.58	181	0.0807	5%	-	95%
C-54	2.99	258.00	236	0.1570	8%	-	92%
C-54A	3.77	194.00	163	0.0773	8%	-	92%
C-55	16.92	208.00	160	0.1500	15%	-	85%
C-55A	1.26	111.00	218	0.2355	15%	-	85%
C-56	6.09	254.00	128	0.1063	7%	-	93%
C-57	563.91	4 513.34	800	0.1263	Método de Crecidas Máximas		
C-58	3.38	432.81	33	0.0254	4%	-	96%
C-59	36.05	767.19	53	0.0213	3%	-	97%

Estos porcentajes se refieren al porcentaje de área de cada cuenca que se ve afectada por los coeficientes de pavimento, urbano y suburbano. En estos casos el área de las cuencas es prácticamente toda suburbana, presentando pocas áreas pobladas y el porcentaje de área asfaltada es la correspondiente al área de la vía que se construirá.

Así, el valor del coeficiente de escorrentía de una cuenca se obtiene del siguiente modo:

$$C_{cuenca} = 1.0 \times \% \text{suelo pavimentado} + 0.9 \times \% \text{suelo urbano} + 0.75 \times \% \text{suelo suburbano}$$

El valor de las “%” del uso del suelo están presentadas en la tabla 10 y el valor del C de cada cuenca se presenta en la tabla 13.

3.4. CÁLCULO DE CAUDALES

3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS

De acuerdo con lo expuesto en el Pliego de Cargos, y siguiendo las especificaciones del Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá, el Método Racional se ha aplicado para cuencas con áreas inferiores a las 250 hectáreas.

3.4.1.1. MÉTODO RACIONAL

El Método Racional emplea la siguiente formulación:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{360}$$

Donde:

- Q = Caudal (m³/s).
- C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).
- A = Área de drenaje (ha).
- I = intensidad de la lluvia en (mm/h).

En función de la formulación expuesta, en los siguientes apartados se definen los parámetros empleados, a partir de los cuales se obtuvieron los resultados sobre la demanda hidráulica de las diferentes cuencas estudiadas mediante el Método Racional.

3.4.1.1.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se tuvo en cuenta lo establecido en el Pliego de Cargos, en el que se requiere que los valores a considerar son los que siguen:

- Áreas completamente pavimentadas = 1.00
- Áreas urbanas = 0.90
- Áreas suburbanas forestadas = 0.75

3.4.1.2. INTENSIDAD DE LA LLUVIA

El cálculo de la intensidad de lluvia se ha realizado de acuerdo con las formulaciones recogidas en el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos.

Las intensidades de lluvia adoptadas para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el Estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año de 1972. Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años; dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.

La intensidad de precipitación considerada para aplicar en la formulación debería corresponder a una precipitación uniforme por toda la extensión de la cuenca durante el tiempo considerado. De acuerdo con la publicación anteriormente mencionada, las formulaciones consideradas para la vertiente del Pacífico, y para los diferentes periodos de retorno considerados son las siguientes:

Periodo de retorno = 1 cada 2 años

$$I = \frac{227}{29 + T}$$

Periodo de retorno = 1 cada 5 años

$$I = \frac{294}{36 + T}$$

Periodo de retorno = 1 cada 10 años

$$I = \frac{323}{36 + T}$$

Periodo de retorno = 1 cada 25 años

$$I = \frac{370}{37 + T}$$

Periodo de retorno = 1 cada 50 años

$$I = \frac{370}{33 + T}$$

Donde:

- I = intensidad de lluvia en pulg. / hr.
- TC = Tiempo de concentración en minutos.

Para el Periodo de retorno de 100 años no existe formulación, por lo que se aplicará directamente la curva IDF del Manual para la Revisión del Planos del MOP, para el DATUM BALBOA:

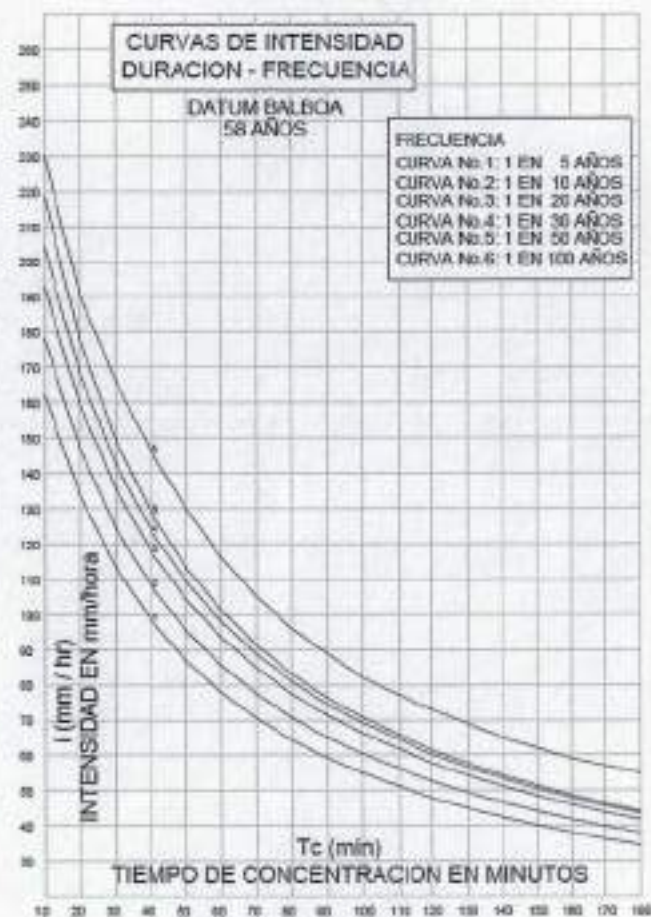


Figura 5.-Curvas IDF Datum Balboa

A la vista de las formulaciones anteriores y de la curva IDF para T=100 años de la figura anterior, para el cálculo de la intensidad de precipitación ha sido necesario determinar el tiempo de concentración de cada cuenca o área aportante, ya que en caso de emplear un tiempo menor de concentración no se logra que toda la cuenca contribuya al caudal, y si ocurre el caso opuesto (un tiempo mayor de concentración), la intensidad máxima sería menor.

Existen muchos métodos para estimar el tiempo de concentración, el cual depende de la longitud del cauce principal, así como de la diferencia de nivel entre dos puntos, el más bajo y el más elevado, donde éste último es el lugar donde la gota inicia su recorrido. En el análisis de caudales del presente estudio se ha empleado la formulación de Kirpich, al ser la de uso más común en proyectos de esta índole en el ámbito de estudio, siendo la expresión empleada la siguiente:

$$T_c = 3.9780 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385}$$

Donde:

- o T_c : tiempo de concentración de la hoya hidrográfica (min).
- o L : longitud del cauce principal (km).
- o S : pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce (m/m).

La estimación del tiempo de concentración se realizó tomando los valores obtenidos mediante la formulación anterior, definiéndose, no obstante, una duración mínima de 15 minutos, para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta las características físicas de la cuenca.

3.4.1.2. ANÁLISE REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje mayores a 250 ha se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Período 1971-2006", elaborado por ETESA.

En dicho documento se proponen una serie de fórmulas para cada una de las regiones de Panamá, a partir de las cuales se obtiene el valor del caudal promedio máximo de una avenida teniendo en cuenta el área de la cuenca correspondiente.

Para definir las regiones de crecidas máximas, la publicación anteriormente mencionada divide el territorio de la República de Panamá en 9 zonas, cada una de ellas con idéntica ecuación y tabla de distribución de frecuencia.



Figura 6.-Regiones hidrológicamente homogéneas, República de Panamá

De acuerdo con la división del territorio mostrada en la imagen adjunta, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la Zona 5. Así, el caudal promedio máximo se ha calculado a partir de las formulaciones recogidas en la *Errata* A origem da referência não foi encontrada.

Tabla 11.- Ecuaciones y distribuciones de frecuencia según la zona considerada

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{max} = 34A^{0.78}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{max} = 34A^{0.78}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{max} = 25A^{0.78}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{max} = 25A^{0.78}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{max} = 14A^{0.78}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{max} = 14A^{0.78}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{max} = 9A^{0.78}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{max} = 4.5A^{0.78}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{max} = 25A^{0.78}$	Tabla # 1

$$Q_{prom} = 14 \cdot A^{0.78}$$

Donde:

Q_{prom} : caudal promedio máximo (m^3/s).

A: área de la cuenca (km^2).

El caudal máximo instantáneo para los distintos periodos de recurrencia se ha obtenido multiplicando el caudal promedio máximo, calculado conforme a la expresión anterior, por los factores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12.- Factores para diferentes periodos de retorno en años

Factores Q_{max}/Q_{prom} para distintos T_r				
T_r , años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.00	0.28	0.28	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.43	0.48
1.25	0.61	0.63	0.64	0.67
2	0.91	0.91	0.93	0.97
5	1.34	1.35	1.37	1.39
10	1.66	1.64	1.6	1.57
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.09
100	2.68	2.64	2.53	2.35
1,000	3.81	3.71	3.55	3.34
10,000	5.05	4.88	4.6	4.08

Los factores para los diferentes periodos de retorno se han obtenido del Cuadro 8 del folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Período 1971-2006", elaborado por ETESA. El factor para el periodo de retorno de 500 años (probabilidad 0.2%), no incluido en la tabla anterior, se ha obtenido a partir de la tabla de distribución de frecuencia correspondiente (en este caso la número 1), incluida en la mencionada publicación, siendo el valor considerado igual a 3.45.



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

DOCUMENTO FASE 4 – VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES.....	1
3. CONDICIONANTES DEL DRENAJE EXISTENTE.....	1
4. DRENAJE TRANSVERSAL.....	1
4.1. INTRODUCCIÓN.....	1
4.2. CAUDALES DE DISEÑO.....	2
4.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO.....	2
4.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS, A REEMPLAZAR O A PROLONGAR Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ.....	3
4.4.1. INTRODUCCIÓN.....	3
4.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.....	3
4.5. ENCAUZAMIENTOS.....	8
4.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS.....	8
5. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES.....	8
6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA.....	9
6.1. INTRODUCCIÓN.....	9
6.2. OBJETIVO.....	9
6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	9
6.4. ESCENARIOS SIMULADOS.....	10
6.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS.....	10
6.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.....	10

6.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO.....	11
6.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS.....	12
6.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.....	13
6.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100.....	13
6.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	16
6.8. CONCLUSIONES.....	17
APÉNDICE N°1. – INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES.....	1
APÉNDICE N°2. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE (SALIDAS DEL PROGRAMA HYS).....	1
APÉNDICE N°3. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL NUEVA Y A SUSTITUIR (SALIDAS DEL PROGRAMA HYS).....	1
APÉNDICE N°4. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ENCAUZAMIENTOS Y CLASE RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS.....	1
APÉNDICE N°5. – COMPARATIVA SITUACIÓN ACTUAL – PROYECTO EN PUENTES.....	1
APÉNDICE N°6. – RESULTADOS HIDRÁULICOS.....	1
APÉNDICE N°7. – LÁMINA DE INUNDACIÓN.....	1
APÉNDICE N°8. – COMPARATIVA DE LÁMINAS DE INUNDACIÓN.....	1
APÉNDICE N°9. – ALTURA DE LÁMINA DE AGUA EN LAS SECCIONES DE LOS PUENTES.....	1

1. INTRODUCCIÓN

Este documento, responde al apartado 6.8 del Anexo 3; y a los apartados 18 y 32 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente al drenaje transversal de la Variante de Campana.

El presente estudio tiene por finalidad presentar el dimensionamiento y justificación de los elementos de drenaje transversal a proyectar, así como la identificación y comprobación de funcionamiento de las estructuras de drenaje transversal existente. La red de drenaje aquí definida tiene como objetivo garantizar la permeabilidad de la infraestructura dando continuidad a los cursos del agua existentes, y asegurar el tránsito vial durante los eventos hidrológicos de máxima intensidad.

En el diseño y dimensionamiento de los distintos elementos de drenaje se han seguido los criterios expuestos tanto en el Pliego de Cargos, como en las especificaciones del "Manual de Requisitos y Normas Generales Actualizadas para la Revisión de Planos" elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá.

En complemento a este informe se debe consultar la respectiva memoria de Hidrología.

2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES

Se ha dado cumplimiento a cada requerimiento especificado en el Pliego de Cargos por el MOP y en el "Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos" del MOP, de acuerdo con el siguiente:

- o Las obras de drenaje transversal fueron proyectadas para periodos de retorno de 50 años para el tramo variante y 20 años para la obra de drenaje a proyectar en el tramo de ampliación;
- o Se ha hecho el análisis de las obras de drenaje transversal existentes que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas;
- o Se garantizará que la sección de control de flujo sea a la entrada, en todas las obras de drenaje transversal ($H_w < 1.2D$). En los casos en que no sea posible que $H_w < 1.2D$, se garantizará que la altura del agua no alcanzará la plataforma de la vía.
- o Se garantizará siempre el cumplimiento de la relación $d/D < 0.80$;

- o El recubrimiento mínimo de las tuberías sobre la corona será de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura de pavimento;
- o A la salida de todas las obras de drenaje transversal serán proyectados elementos disipadores para control de velocidad;
- o Todas las obras de drenaje transversal se proyectarán con cabezal con alas, siempre que sea posible;
- o De acuerdo con las especificaciones del Pliego de Cargos, el diámetro mínimo para los tubos de drenaje enterrados es de 0.61m para obras de drenaje transversal, exceptuando todas aquellas obras con longitud superior a 15m en las que se fija, como mínimo, un diámetro de 0.91m;
- o Todos los sistemas de drenaje serán proyectados (siempre que sea posible) de acuerdo con los límites de velocidad a la salida entre los valores $1m/s < v < 5m/s$;

3. CONDICIONANTES DEL DRENAJE EXISTENTE

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se ha considerado la posibilidad de prolongar las obras existentes.

Partiendo de las cuencas y caudales definidos y del inventario de las obras de drenaje existentes en la variante, se ha comprobado su capacidad y condiciones de descarga para verificar su aprovechamiento.

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca o alcantarilla se presenta en la memoria de Hidrología.

4. DRENAJE TRANSVERSAL

4.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en el Pliego de Cargos y en la Normativa de Aplicación para el cálculo de los caudales de diseño, dimensiones mínimas de las obras y condiciones de desagüe.

Las dimensiones mínimas de estas obras, de acuerdo con el Pliego de Cargos, no deberán ser inferiores a 910mm, correspondiente a un ancho de plataforma superior a 15m.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

4.2. CAUDALES DE DISEÑO

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca se presenta en la memoria de Hidrología.

Se han considerado los siguientes periodos de retorno para las obras de drenaje transversal:

- o Tramo variante 50 años y obra de drenaje en el tramo existente 20 años (ampliación).

Tabla 4.1 – Inventario de las obras existentes

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	ALC Existente (*) (Ancho x Alto / ø)	Longitud (m)	Cota de entrada (m)	Cota de salida (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)
-	ALC 24+635	-	-	Alcantarilla ø 0.60	33.54	177.816	176.245	4.68	0.468 (**)
-	ALC 24+700	-	-	Alcantarilla ø 0.60	35.46	-	174.052	-	- (**)
-	ALC 24+760	-	-	Alcantarilla ø 0.60	33.83	168.408	167.610	5.35	0.535 (**)
-	ALC – 25+945	-	-	Alcantarilla ø 0.90	38.36	104.909	103.776	3.19	0.319 (***)
C-59	ALC – 28+250 / ALC – 4+215	13.23	-	Cajón 1.95 x 1.10	27.94	31.29	30.67	2.22	0.222 (***)

(*) – En las presentes alcantarillas, las dimensiones indicadas de la obra de drenaje existente son las de la entrada y salida, que pueden ser distintas.

(**) – Obras de drenaje transversal existentes en el tramo variante no rectificado. Se realizará un mantenimiento de acuerdo con lo indicado en las "Normas de ejecución, Mantenimiento rutinario y periódico por estándar" de la Dirección Nacional de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas.

(***) – Alcantarilla a rellenar o a demoler

Nota: ALC = Alcantarilla.

En el Apéndice n.º1, se presenta el inventario realizado, con fotos ilustrativas de cada obra de drenaje transversal.

El cálculo de las alcantarillas existentes ha sido hecho con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y salidas graficas / esquemas en el Apéndice n.º2.

A continuación, se ha realizado el análisis de aprovechamiento de las obras de drenaje existente, como se muestra seguidamente, en una tabla resumen.

Tabla 4.2 – Análisis de aprovechamiento de las obras transversales existentes (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / ø	Cumple	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Solución Adoptada
-	ALC – 24+635	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+700	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+760	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 25+945	Alcantarilla d= 0.90m	-	-	Alcantarilla para rellenar o demoler
C-59	ALC – 28+250 / ALC – 4+215	Cajón 1.95 x 1.10	NO	13.23	Alcantarilla para rellenar o demoler; se sustituye por una otra alcantarilla cajón

4.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS, A REEMPLAZAR O A PROLONGAR Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ

4.4.1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de las cuencas y caudales definidos en apartados anteriores y del inventario de las obras de drenaje existentes en el tramo de la variante y siguiendo los criterios indicados en el Pliego de Cargos, se han calculado las dimensiones de las obras transversales y encauzamientos a implantar para dar continuidad a los actuales cauces.

Las obras tendrán control de entrada con relación $H_w < 1,2D$ (siempre que ha sido posible) y una relación de $d/D < 0,80$.

En lo que respecta a las pendientes, estas cumplirán la velocidad de flujo de salida mínima de 1m/s y media de 5 m/s.

El recubrimiento mínimo de la corona de la tubería será de 0.45m hasta la parte inferior de la estructura del pavimento. Cuando el recubrimiento sea inferior a 0.45m será necesario el diseño de una losa tipo puente sobre las tuberías.

Los diámetros de las tuberías circulares contempladas son de ø0.91m, ø1.22m, ø1.52m y ø1.83m, de los cajones son de 1.83mx1.83m, 2.44mx2.13m y doble de 3.05mx3.05m.

El cálculo de las pequeñas obras de drenaje transversal (tuberías y cajones) se ha realizado a través del HY-8 de La Federal Highway Administration (FHWA), que, partiendo de los datos iniciales como el caudal de diseño, la geometría de la obra propuesta, la longitud, la pendiente, etc., determina entre otros, el tipo de régimen, el calado, la velocidad, la altura del agua a la entrada y el tipo de control dominante, que deberá ser el de entrada.

Para el dimensionamiento se ha empleado un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.013 tanto para los tubos, como para los cajones de concreto.

4.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

o CAMP ESTE – RAMAL C – ALC 0+118

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.52m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta el Río Capira.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.72m/s.

○ CAMP ESTE – RAMAL E – ALC 0+019

En la estación 0+019, se proyecta una alcantarilla de 1.52m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta la alcantarilla del Ramal C.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.51m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+150

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta la alcantarilla del Ramal E.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.37m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+270

En la Variante, estación 0+270, asociada a la cuenca C-51, se proyecta una alcantarilla cajón doble de 3.05m de ancho por 3.05m de alto.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.76m/s y el caudal de diseño se conduce hasta el Río Capira a través del encauzamiento 7.

En esta alcantarilla se proyecta una protección del talud hasta la cota 133.50m, de modo que el talud de la vía no sea afectado para el caudal de diseño de 50 años.

○ CAMP ESTE – RAMAL F – ALC 0+239

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta el encauzamiento 5 y seguirán por la alcantarilla en la estación 0+270 del vial principal.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.01m/s.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 1

El canal trapezoidal 1 en concreto, conduce el caudal de la pequeña cuenca que se forma entre el vial principal y los puntos altos del terreno. Conduce un caudal de 1.26m³/s para 50 años. Aguas abajo se conecta con el encauzamiento 4.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 4

El canal trapezoidal en concreto asociado a la cuenca C-51A conduce el caudal de 50 años producido por las cuencas C-51A y C-53, o sea un caudal de 34.25m³/s. El cauce natural que cruza el retorno se desvía por el canal trapezoidal bordeando el Ramal B2 del retorno de Campana Este, conectando con el encauzamiento 5, aguas abajo. La velocidad en el canal es de 4.72m/s.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 6

El canal trapezoidal 6 en concreto asociado a la cuenca C-51 conduce un caudal para 50 años de 86.89m³/s. Aguas arriba se conecta con el encauzamiento 4 y aguas abajo se conecta con la alcantarilla del Vial principal – ALC – 0+270 que es una alcantarilla cajón doble de 3.05m de ancho por 3.05m de alto.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 7

El canal trapezoidal en concreto asociado a la cuenca C-52 conduce el caudal de 50 años producido por las cuencas C-51 y C-52, o sea un caudal de 90.97m³/s. El cauce natural que cruza el retorno se desvía por el canal trapezoidal bordeando la Glorieta 1 del retorno de Campana Este, conectando con el cauce natural (Río Capira) aguas abajo. La velocidad en el canal es de 4.87m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+615

En la Variante, estación 0+615, asociada a la cuenca C-53, se proyecta una tubería de 1.83m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 3.26m/s.

o **CAMP ESTE – RAMAL B2 – ALC 0+227**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.83m, asociada a la cuenca C-53. Esta tubería se encuentra aguas abajo de la tubería Camp – Vial principal – ALC 0+615.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.21m/s.

o **Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 11**

El canal trapezoidal en concreto conduce el caudal de 50 años producido por la cuenca C-54 que es de 1.25m³/s. El cauce natural que cruza el Restablecimiento Panamericana es conducido por este canal hasta el cauce natural aguas abajo, eliminando así una tubería.

El canal trapezoidal bordea el Restablecimiento Panamericana, con una velocidad en el canal de 1.84m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+279**

En la Variante, estación 1+279, asociada a la cuenca C-54A, se proyecta una tubería de 1.22m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.11m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 2+069**

En la Variante, estación 2+069, asociada a la cuenca C-55, se proyecta una alcantarilla cajón de 1.83mx1.83m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.06m/s.

La altura del relleno sobre el dintel de la alcantarilla es superior a nueve metros. Por este motivo se ha proyectado una losa complementaria para el cajón, de acuerdo con lo indicado en el plano de detalle de la alcantarilla.

o **CAMP REST PANAMERICANA – ALC 0+490**

En el Restablecimiento Panamericana, estación 0+490, asociada a la cuenca C-55A, se proyecta una tubería de 0.91m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 1.86m/s.

o **CAMP RECT PANAMERICANA – ALC 0+209**

En la Rectificación Panamericana, estación 0+209, asociada a la cuenca C-56, se proyecta una tubería de 1.52m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.83m/s.

o **CAMP OESTE – RAMAL D – ALC 0+069**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales se conducen a través de esta nueva tubería, que conecta con la tubería de cruce del Ramal B en la estación 0+541.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.79m/s.

o **CAMP OESTE – RAMAL B – ALC 0+541**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales se conducen a través de esta tubería, que conecta con la tubería de cruce del camino 2 en la estación 0+699.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.86m/s.

o **CAMP OESTE – CAMINO 2 – ALC 0+699**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas pelos ramales serán conducidos a través de esta tubería hasta el cauce natural.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.74m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 4+215**

En el vial principal, estación 4+215, asociada a la cuenca C-59, se proyecta una alcantarilla cajón de 2.44mx2.13m que sustituirá a la alcantarilla cajón existente de 1.95mx1.10m. En el cálculo del caudal de diseño se consideró 20 años de período de retorno, por situarse en el tramo de ampliación de la actual carretera.

Para el caudal de diseño se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 3.91m/s.

Seguidamente se muestra una tabla resumen de las obras.

El cálculo de las alcantarillas nuevas se ha realizado con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y las salidas graficas / esquemas en el Apéndice n.º1.

Tabla 4.3 – Análisis de las obras transversales existentes y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / e	Cumple	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Hw	1,2 D 1,2 H	Hw < 1,2 D	d (hu)	hu/D	hu/D < 0,8	Solución Adoptada
-	ALC – 24+635	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+700	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+760	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 25+945	Alcantarilla d= 0,90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
C-59	ALC – 28+250 / ALC - 4+215	Cajón 1.95 x 1.10	NO	13.23	-	2.21	1.32	falso	0.61	0.55	ok	Sustitución del cajón existente por un cajón de 2.44m x 2.13m

Tabla 4.4 – Análisis de las obras transversales nuevas / intervenciones y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Propuesta Ancho x Alto / ø	Pendiente (%)	Hw	1.2xD o 1.2xH	Hw < 1.2xD	d (hu)	h/D	h/D < 0.8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanqueado	Flow Type	Canales	Obsv.
-	CAMP ESTE - RAMAL C - ALC 0+118	-	1.54	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	0.80	0.90	1.82	ok	0.49	0.32	ok	Entrada	2.72	-	1 - S2n	Si	-
-	CAMP ESTE - RAMAL E - ALC 0+019	-	1.15	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	0.80	0.75	1.82	ok	0.42	0.28	ok	Entrada	2.81	-	1 - S2n	Si	-
-	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+150	-	0.87	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	0.80	0.60	1.46	ok	0.35	0.29	ok	Entrada	2.37	-	1 - S2n	Si	-
C-51	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+270	-	66.89	Nueva alcantarilla doble cajón de 3.05mx3.05m	Cajón doble 3.05mx3.05m	0.40	3.71	3.55	ok	2.30	0.75	ok	Entrada	4.76	-	5 - S2n	Si	-
-	CAMP ESTE - RAMAL F - ALC 0+238	-	0.75	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	0.50	0.76	1.09	ok	0.48	0.53	ok	Entrada	2.01	-	1 - S2n	Si	-
C-51A	-	-	34.26	Encauzamiento 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conduce el caudal producido por las cuencas C- 51A y C-53
C-52	-	-	90.97	Encauzamiento 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conduce el caudal producido por las cuencas C- 51 y C-52
C-53	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+615	-	4.72	Nueva alcantarilla de 1.83m	Alcantarilla d=1.83m	0.54	1.62	2.20	ok	0.93	0.51	ok	Entrada	3.26	-	1 - S2n	Si	-
	CAMP ESTE - RAMAL B2 - ALC 0+227	-	4.72	Nueva alcantarilla de 1.83m	Alcantarilla d=1.83m	0.52	1.62	2.20	ok	0.94	0.51	ok	Entrada	3.21	-	1 - S2n	Si	-
C-54	-	-	1.25	Encauzamiento 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-54A	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 1+279	-	1.58	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	1.02	1.48	ok	0.51	0.42	ok	Entrada	3.11	Si	1 - S2n	-	-

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Propuesta Ancho x Alto / e	Pendiente (%)	Hw	1.2xD o 1.2xH	Hw < 1.2xD	d (hu)	hu/D	hu/D < 0.8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanqueado	Flow Type	Canales	Obsv.
C-55	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+089	-	7.25	Nueva alcantarilla cajón de 1.83mx1.83m	Cajón 1.83mx1.83m	1.20	1.82	2.20	ok	0.79	0.43	ok	Entrada	4.06	Sí	1 - S2n	Sí	-
C-55A	CAMP RECT. PANAMERICANA - ALC 0+490	-	0.64	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	0.60	0.62	1.09	ok	0.40	0.44	ok	Entrada	1.86	Sí	1 - S2n	-	-
C-56	CAMP RECT. PANAMERICANA - ALC 0+209	-	3.38	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	2.50	1.45	1.82	ok	0.55	0.36	ok	Entrada	4.83	Sí	1 - S2n	-	-
C-58	CAMP OESTE - RAMAL D - ALC 0+089	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.79	-	1 - S2n	-	-
	CAMP OESTE - RAMAL B - ALC 0+541	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.86	-	1 - S2n	Sí	-
	CAMP OESTE - CAMINO 2 - ALC 0+699	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.74	Sí	1 - S2n	-	-
C-59	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 4+215	13.23	-	Sustitución del cajón existente por un cajón de 2.44mx2.13m	Cajón 2.44mx2.13m	0.50	2.26	2.56	ok	1.32	0.62	ok	Entrada	3.91	-	5 - S2n	-	Alcantarilla en final del tal principal en lo tramo de ampliación del trazo

4.5. ENCAUZAMIENTOS

Los encauzamientos necesarios tienen revestimiento en hormigón y sección trapezoidal adecuada a cada situación. En los taludes en terreno de relleno y de corte se debe hacer la aplicación de hidrosiembra.

Los cálculos de los encauzamientos se presentan en el Apéndice N°4.

4.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS

La clase de las alcantarillas se calculó a través del programa de la "Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado - ATHA", teniendo en cuenta el tipo de apoyo, terreno y las cargas actuantes.

Los cálculos de la clase resistente de las tuberías se presentan en el Apéndice N°4.

5. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES

Las secciones tipo, así como los detalles esenciales de los elementos que se incluyen en este proyecto, se definen en los planos de detalle.

6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA

6.1. INTRODUCCIÓN

Una de las actuaciones en el Corredor Las Playas, Panamericana - Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (Panamá) es la variante de Campana que implica la construcción de 2 puentes nuevos, situados aguas arriba y aguas abajo del puente existente sobre el Río Capira. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico que permitirá definir la ubicación de los estribos y la altura del tablero de cada uno de estos 2 puentes a construir.



Figura 1.- Corredor Las Playas, Tramo 1, Variante de Campana

6.2. OBJETIVO

El objetivo del presente apartado es describir el estudio hidráulico realizado del tramo del río Capira situado en el entorno de la actuación de la Variante Campana correspondiente con la ampliación del Corredor Las Playas. Como se ha comentado, sobre este río Capira se construirán 2 puentes para la ampliación del Corredor. Para ello se ha empleado el software de modelización hidráulica HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's - River Analysis System) desarrollado por el US Army Corps of Engineers y referencia dentro de su campo.

En este estudio se ha simulado el siguiente escenario:

Se han definido en el modelo hidráulico cada uno de los puentes nuevos a construir y mediante la simulación del caudal de avenida correspondiente a los 100 años de período de retorno se ha comprobado que la cota inferior del tablero de cada uno de los puentes está situada a una altura superior a 1,80 m sobre la lámina de agua resultante.

Además, se han estudiado los caudales para 10, 20, 50 y 100 años de período de retorno para la definición de las correspondientes llanuras de inundación.

6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La modelización hidráulica realizada en el río Capira para la Variante de Campana consta de 1 tramo con las siguientes características:

- Tramo del río Capira con unos 1.752 metros de longitud, que se puede dividir tomando de referencia el puente existente. El tramo aguas arriba de este puente es de unos 710 metros, mientras que el tramo aguas abajo es de unos 1.042 metros. Como se ha comentado, los nuevos puentes a construir están ubicados muy próximos al puente existente, situándose uno de ellos unos metros aguas arriba y el otro unos metros aguas abajo de esta infraestructura existente.

El tramo en estudio es el siguiente:

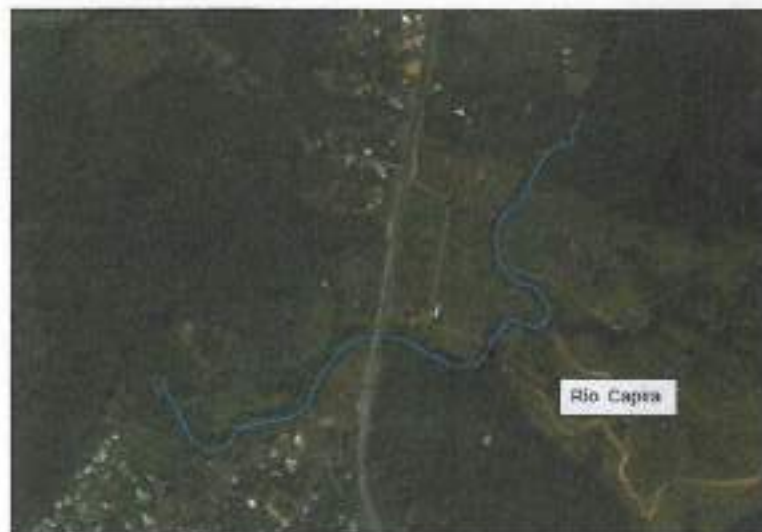


Figura 2.- Tramo del río Capira modelizado

6.4. ESCENARIOS SIMULADOS

Se ha realizado la simulación de los caudales de avenida para 10, 20, 50 y 100 años de periodo de retorno.

6.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS

Los caudales de avenida para los diferentes periodos de retorno considerados se han calculado en cada uno de los puentes nuevos (aguas arriba y aguas abajo). Los valores asignados en cada punto se presentan en la siguiente tabla y su ubicación en la siguiente figura:

Tabla 6.1 – Caudales asignados al modelo hidráulico

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	QMAX (m ³ /s) T=10 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=20 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=50 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=100 AÑOS
Puente aguas arriba	134.35	158.64	191.82	216.91
Puente aguas abajo	143.35	169.26	204.66	231.43



Figura 3.- Ubicación de caudales asignados al modelo hidráulico

6.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

El modelo elaborado en HEC-RAS se presenta en la siguiente figura:



Figura 4.- Modelo hidráulico en HEC-RAS

6.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO

En este apartado se presenta la definición de los puentes introducidos en el modelo hidráulico.

Los puentes en el modelo están situados en las siguientes secciones transversales:

TRAMO	SECCIÓN	PUENTE
Rio Capia	1105	PUENTE AGUAS ARRIBA
Rio Capia	1090	PUENTE EXISTENTE
Rio Capia	964	PUENTE AGUAS ABAJO

○ PUENTE EXISTENTE

A continuación, se presenta la definición geométrica del puente existente. Se presenta un croquis con acotaciones del puente existente.

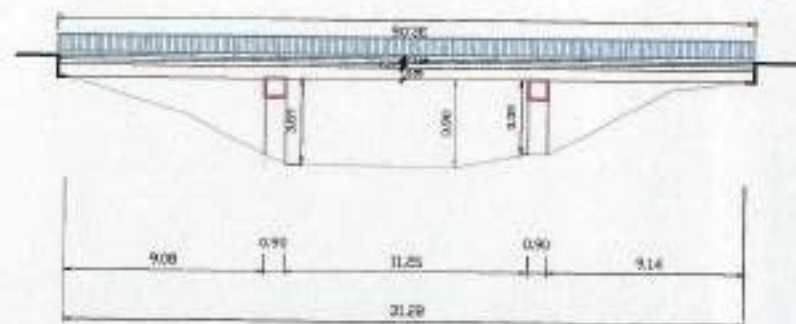


Figura 5.- Croquis desde aguas arriba del puente existente

Partiendo del croquis anterior se ha definido el puente existente en el modelo hidráulico.

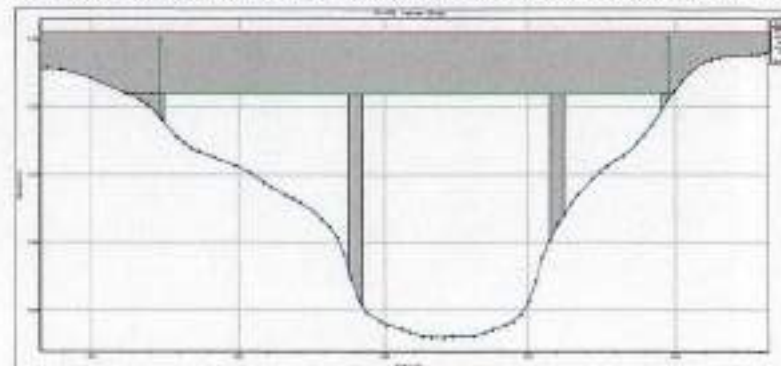


Figura 6.- Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 1060 del modelo

○ PUENTE AGUAS ARRIBA

El puente situado aguas arriba del existente se ha definido en el modelo en base al siguiente esquema.



Figura 7.- Esquema del alzado oeste del puente aguas arriba

- Cota inferior del tablero = +135.39 m
- Puente con 2 pilas, se indica la luz libre de cada uno de los 3 vanos:
 - Vano 1 = 19.5 m
 - Vano 2 = 30 m
 - Vano 3 = 19.5 m



Figura 8.- Vista desde aguas arriba del puente Aguas arriba en la sección 1105 del modelo

○ PUENTE AGUAS ABAJO

El puente situado aguas abajo del existente se ha definido en el modelo en base al siguiente esquema.



Figura 9.- Esquema de la sección del puente aguas abajo

- Cota inferior del tablero = + 133.54 m
- Puente con 2 pilas, se indica la luz libre de cada uno de los 3 vanos:
 - Vano 1 = 13 m
 - Vano 2 = 25.5 m
 - Vano 3 = 19.9m



Figura 10.- Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 984 del modelo

6.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS

Los coeficientes de n Manning habitualmente utilizados en los estudios hidráulicos pueden consultarse en la siguiente tabla:

Tabla 6.2 – Coeficientes de Manning

Canales de matorrón rapellado	0.012
Canales de matorrón liso y fondo de tierra	0.020
Cauce de tierra lisa con vegetación rasante	0.025
Pradera o arbustos	0.05
Vegetación dispersa	0.08
Bosque	0.13
Arboles	0.12

En este estudio se han considerado coeficientes de Manning muy conservadores tanto para el cauce como para las llanuras de inundación. Son los siguientes:

- Cauce del río: 0.04
- Llanuras de inundación: 0.10

6.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

El modelo digital del terreno (MDT) en coordenadas UTM empleado en la zona de estudio se presenta la siguiente figura.

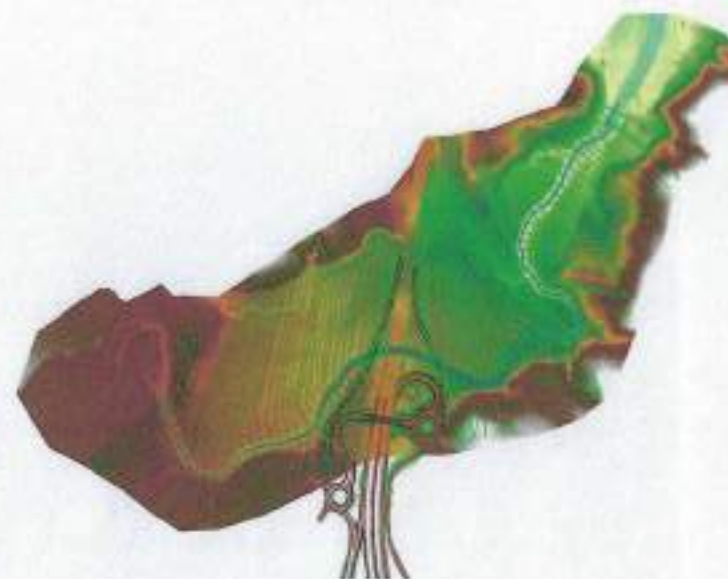


Figura 11.- Modelo digital del terreno

6.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100

Los resultados obtenidos para la simulación de los caudales de avenida de 100 años de período de retorno en las secciones donde se han definido los puentes nuevos contemplados en la actuación proyectada en la zona de estudio son los siguientes.

o PUENTE AGUAS ARRIBA

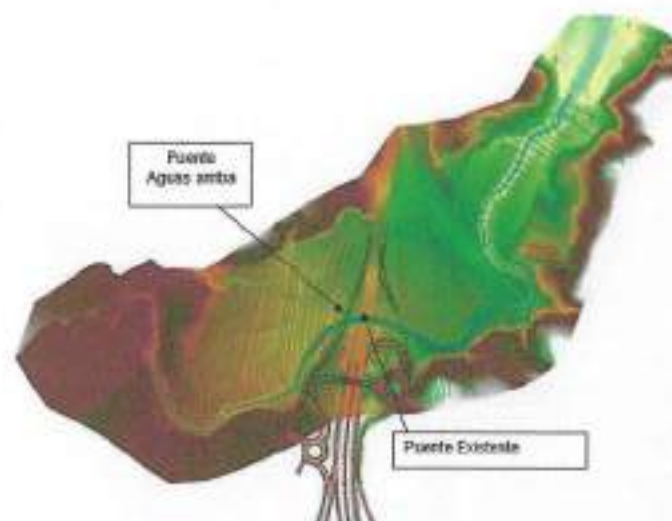


Figura 12.- Ubicación del puente Aguas arriba en el modelo hidráulico

En el puente Aguas arriba, ubicado en la sección 1105 del tramo Ato del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua bajo el puente (T=100 años) = +133,51 m
- Cota inferior del tablero del puente = +135,39 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es de +1.88 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente aguas arriba se presenta a continuación,

Tabla 6.3 – Resultados hidráulicos T100 para el Puente Aguas arriba

River:	Capira	Profile:	T100	
Reach:	Capira	RS:	1105	Plan: July_19
Reach: 1105 Capira Capira RS: 1105 Profile: T100				
E.O. US (m)	133.62	Elevation	Inside BR US	Inside BR US
W.S. US (m)	133.53	E.O. Elev (m)	133.62	133.61
Q Total (m³/s)	248.91	W.S. Elev (m)	133.51	133.48
Q Bridge (m³/s)	248.91	Cr. W.S. (m)	131.99	131.99
Q Weir (m³/s)		Max Chl Depth (m)	4.59	4.63
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.21	1.22
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	178.60	177.77
Weir Submerg		Froude # Chl	6.26	6.28
Weir Max Depth (m)		Specif Power (m³)	334.97	329.47
Min R Weir Flow (m)	137.06	Hydr Depth (m)	1.02	2.92
Min S Frs (m)	137.66	W.P. Total (m)	74.49	74.47
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m³/s)	7044.5	6678.2
Delta WS (m)	0.03	Top Width (m)	68.09	68.36
BR Open Area (m²)	360.39	Frict Loss (m)	6.01	6.00
BR Open Vel (m/s)	1.22	C & E Loss (m)	6.00	6.01
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	21.39	24.39
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	27.07	30.13

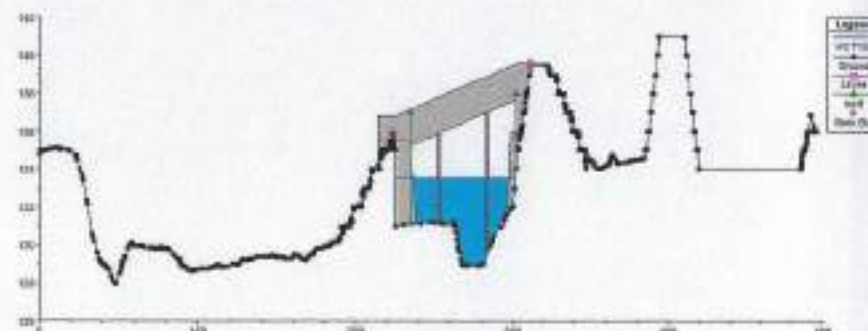


Figura 13.- Sección aguas arriba del Puente Aguas arriba: T100

DOCUMENTO FASE 4 - PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE - HIDRÁULICA TRANSVERSAL

En el anexo correspondiente se incluyen los datos para los demás periodos de retorno estudiados.



Figura 14.- Sección del puente con alturas de lámina de agua

Tabla 6.4 – Altura de lámina de agua para cada periodo de retorno

Puente Sección 1105	Cotas Sección aguas arriba del puente (m)
T100	133.61
T50	133.20
T20	132.72
T10	132.33

○ PUENTE AGUAS ABAJO

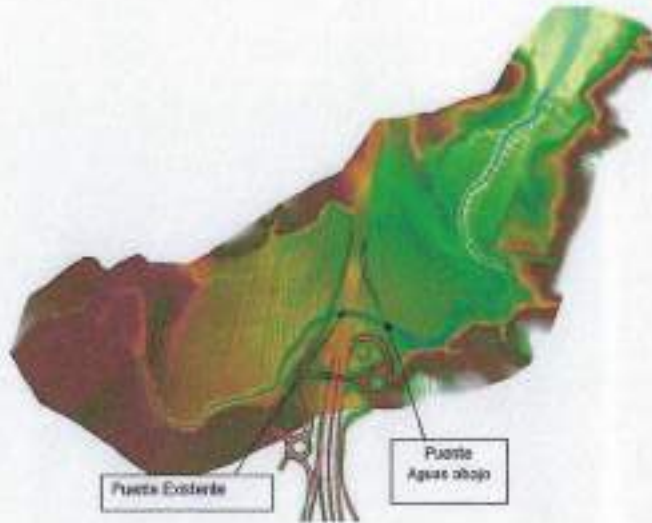


Figura 14.- Ubicación del puente Aguas abajo en el modelo hidráulico

En el puente Aguas abajo, ubicado en la sección 964 del tramo Alto del río Capiro, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba (T=100 años) = +131.24 m
- Cota inferior del tablero del puente = +133.54 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es de +2.3 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente Aguas abajo se presenta a continuación.

Tabla 6.5 – Resultados hidráulicos T100 para el Puente Aguas abajo

River:	Capira	Profile:	T100
Reach:	Capira	RS:	104
Section 964 - Capira - CARRILAS 104 - Profile T100			
E.O. US (m)	131.79	Element	Inlets BR LG
W.S. US (m)	131.33	E.G. Elev (m)	131.89
Q Total (m³/s)	236.91	W.S. Elev (m)	131.22
Q Bridge (m³/s)	236.91	Old W.S. (m)	130.46
Q Weir (m³/s)		Max CN Depth (m)	3.22
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.78
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	79.02
Weir Submerg		Froude # CR	0.59
Weir Max Depth (m)		Speed Force (m/s)	174.76
Min B Weir Flow (m)	135.06	Head Depth (m)	2.11
Min B Pre (m)	135.73	W.P. Total (m)	45.60
Delta EG (m)	0.38	Comp. Total (m³/s)	3004.6
Delta W/S (m)	0.04	Top Width (m)	36.97
BR Open Area (m²)	234.38	Frict Loss (m)	0.04
BR Open Vel (m/s)	2.78	C & E Loss (m)	0.01
BR Guide Coef		Shear Total (N/m²)	87.46
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m²)	243.14

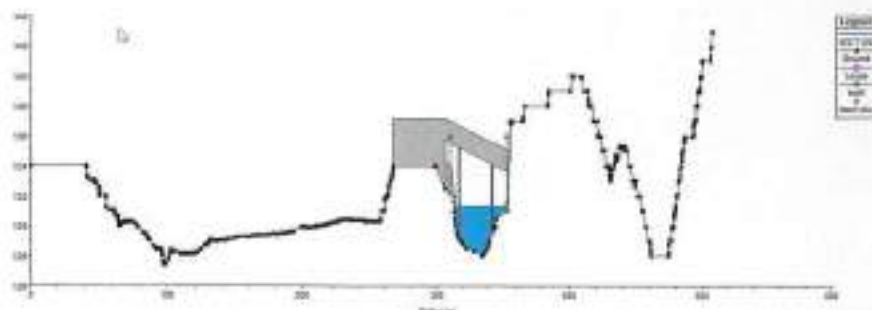


Figura 16.- Sección aguas arriba del Puente Aguas abajo: T100

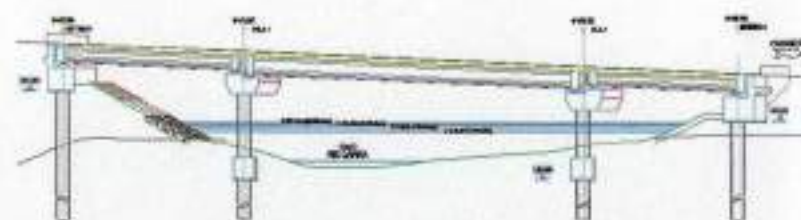


Figura 17.- Sección del puente con alturas de lámina de agua

Tabla 6.8 – Altura de lámina de agua para cada periodo de retorno

Puente Sección 964	Calados Sección aguas arriba del puente
T100	131.24
T50	131.08
T20	130.82
T10	130.69

6.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Apéndice NP.5 podemos observar que la variación del perfil hidráulico es prácticamente el mismo en todo el tramo de estudio para la situación actual y la de proyecto, variando únicamente entre las secciones 850 y 1600, es decir, en el tramo que va desde el puente existente hasta unos 60 m aguas abajo del puente del Ramal D.

Para la avenida de 10 años de periodo de retorno en el Ramal A se alcanza 1.2 m de altura de agua en el talud izquierdo, mientras que en la parte derecha el agua no llega a tocar el talud. En el Ramal D, el agua alcanza 0.5 m en el talud izquierdo y 0.4 m en el derecho.

En ningún caso se alcanza a mojar los estribos, ni para T=10 años ni para T=100 años.

En el Apéndice NP.8 se analiza la afectación de los episodios de inundación a los terrenos colindantes comparando la situación actual (rojo) con la de proyecto (azul). Como puede observarse en los planos la superficie de inundación es prácticamente idéntica, observándose variaciones en la zona de actuación y un pequeño incremento de la superficie inundada.

inmediatamente aguas abajo del Ramal D lo que se justifica por el desplazamiento de las zonas de inundables actuales que ocupa la actuación propuesta y porque, en la situación actual el tronco del vial es rebasado por las avenidas superiores a T=10 años y en la situación de proyecto no ocurre esto ya que se sube la rasante de esta vía, por ello toda el agua que cruzaba por encima de la carretera en el proyecto pasa bajo el puente y por eso aumenta la zona inundable inmediatamente aguas abajo del Ramal D.

Se ha tanteado el aumento de luces hasta 20 m en ambos ramales sin que se apreciara ninguna mejora en las cotas de la lámina de agua.

6.3. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos para este escenario T100 se puede concluir que el diseño de ambos puentes nuevos a construir en esta actuación cumple con el margen mínimo de seguridad de 1.80 metros que debe existir entre la cota máxima de agua para este escenario (T100) y la cota inferior del tablero del puente.

Se observa en los perfiles que para ningún período de retorno estudiado el agua alcanza a mojar los estribos de los puentes.

Las llanuras de inundación y por tanto los terrenos afectados por las inundaciones apenas sufren cambios de la situación actual a la de proyecto.

En el Apéndice N°.5 se incluye una comparativa de la situación actual y la situación con proyecto en el entorno de los puentes.

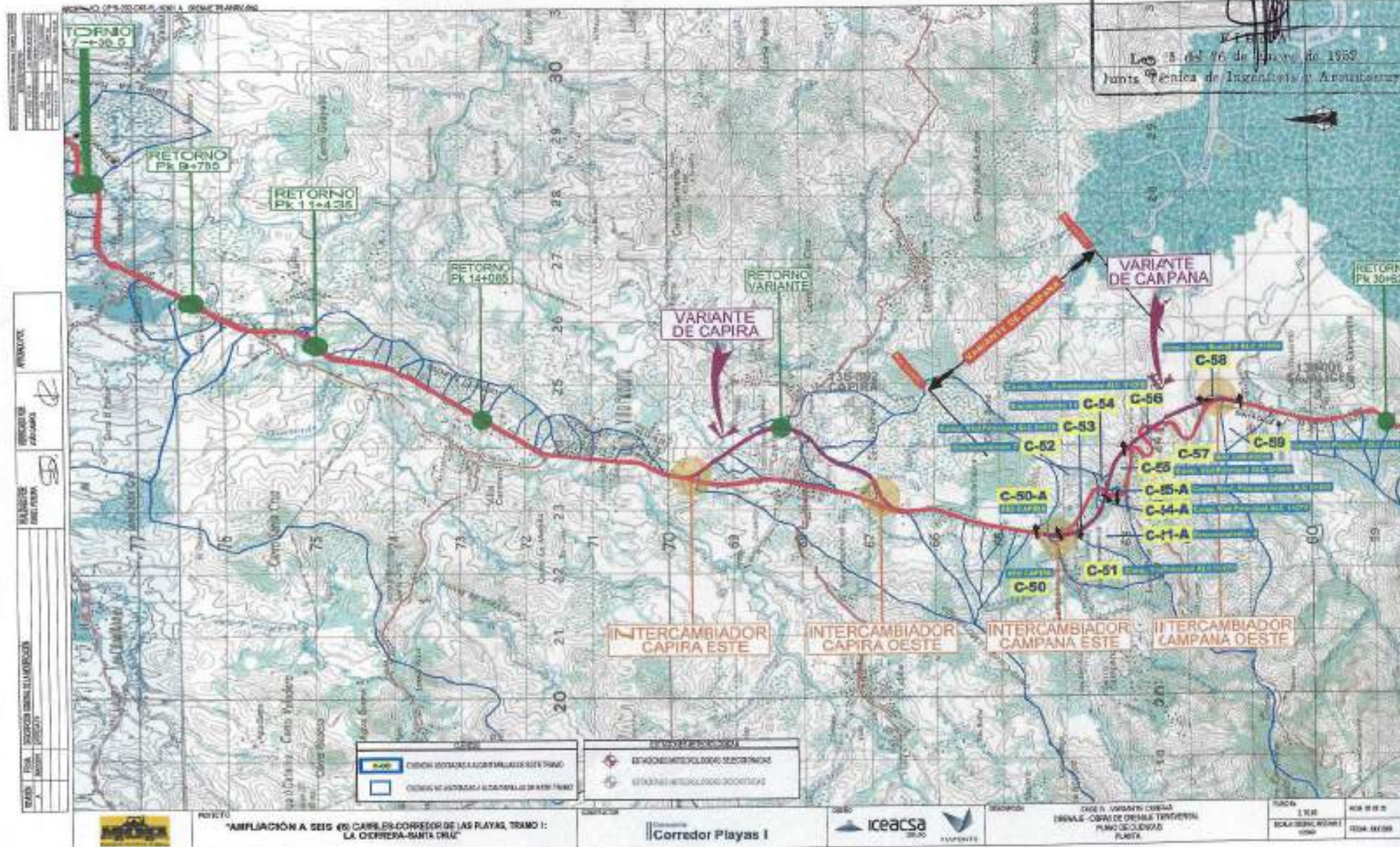
En el Apéndice N°.6 se recogen los resultados hidráulicos obtenidos mediante el modelo realizado para cada caso de estudio.

El Apéndice N°.7 refleja las llanuras de inundación en la situación actual y en la situación del proyecto para cada período de retorno.

El Apéndice N°.8 recoge la comparación de las llanuras de inundación actual y de proyecto.

El Apéndice N°.9 incluye los perfiles de los puentes con la altura de la lámina de agua para cada período de retorno

Los 5 del 96 de mayo de 1998
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



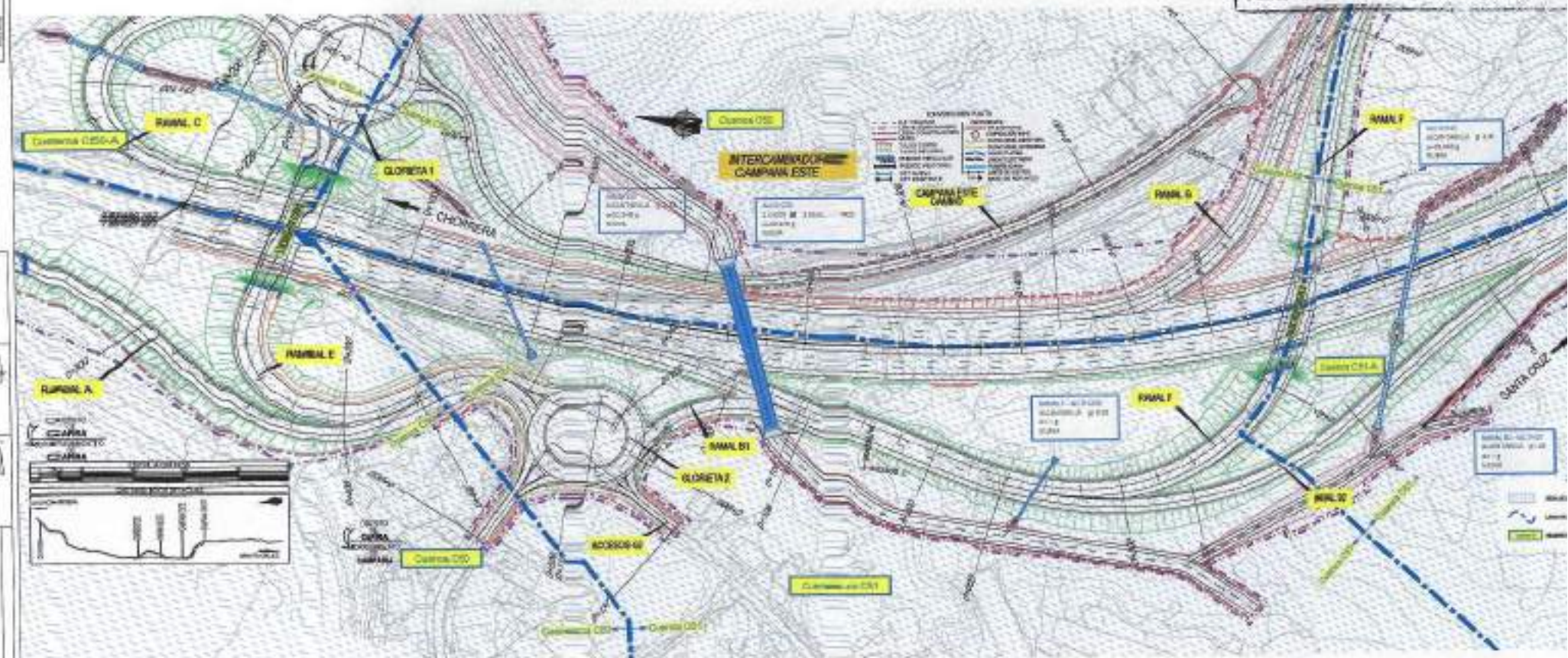
Firma

Ley 15 del 26 de Enero de 1951
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Módulo Computarizado de Ingeniería

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 10 Vías (6) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO LA CHONERA-SANTA CRUZ
FECHA	2010
ESCALA	1:1000
HOJA	1
TOTAL	1

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 10 Vías (6) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO LA CHONERA-SANTA CRUZ
FECHA	2010
ESCALA	1:1000
HOJA	1
TOTAL	1



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 10 Vías (6) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO LA CHONERA-SANTA CRUZ"

CONSTRUCCION
Corredor Playas

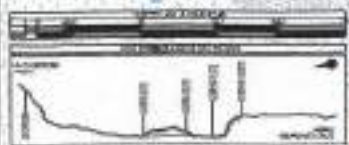
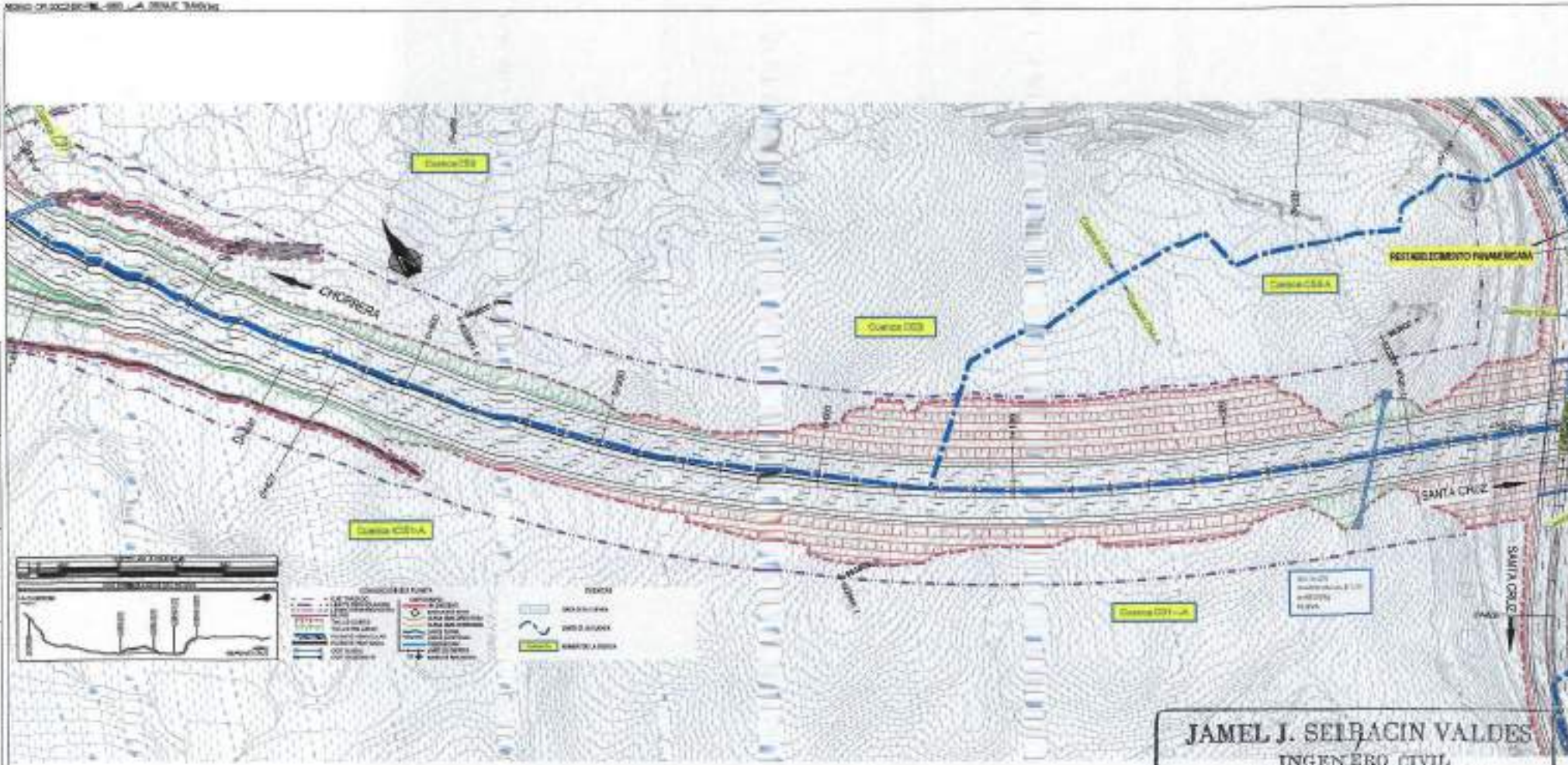
ICEACSA
VIA PUNTO

PROYECTO: AMPLIACIÓN A 10 Vías (6) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO LA CHONERA-SANTA CRUZ
FECHA: 2010
ESCALA: 1:1000

PROYECTO: AMPLIACIÓN A 10 Vías (6) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO LA CHONERA-SANTA CRUZ
FECHA: 2010
ESCALA: 1:1000

FECHA DE ELABORACIÓN DEL DISEÑO	20/01/2014
FECHA DE APROBACIÓN DEL DISEÑO	24/01/2014
FECHA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO	24/01/2014

VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO
VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO
VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO
VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO
VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	VERIFICACIÓN DEL PROYECTO



- LEYENDA**
- LINEA DE ALINEAMIENTO
 - LINEA DE ALINEAMIENTO PROYECTADA
 - LINEA DE ALINEAMIENTO EXISTENTE
 - LINEA DE ALINEAMIENTO PROYECTADA Y EXISTENTE
 - LINEA DE ALINEAMIENTO EXISTENTE Y PROYECTADA
 - LINEA DE ALINEAMIENTO PROYECTADA Y EXISTENTE Y PROYECTADA
 - LINEA DE ALINEAMIENTO EXISTENTE Y PROYECTADA Y EXISTENTE
 - LINEA DE ALINEAMIENTO PROYECTADA Y EXISTENTE Y PROYECTADA Y EXISTENTE
 - LINEA DE ALINEAMIENTO EXISTENTE Y PROYECTADA Y EXISTENTE Y PROYECTADA
 - LINEA DE ALINEAMIENTO PROYECTADA Y EXISTENTE Y PROYECTADA Y EXISTENTE Y PROYECTADA

JAMEL J. SEIBACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia N° 2005-008-106

[Signature]

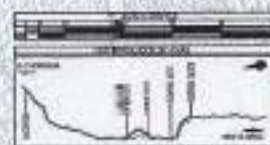
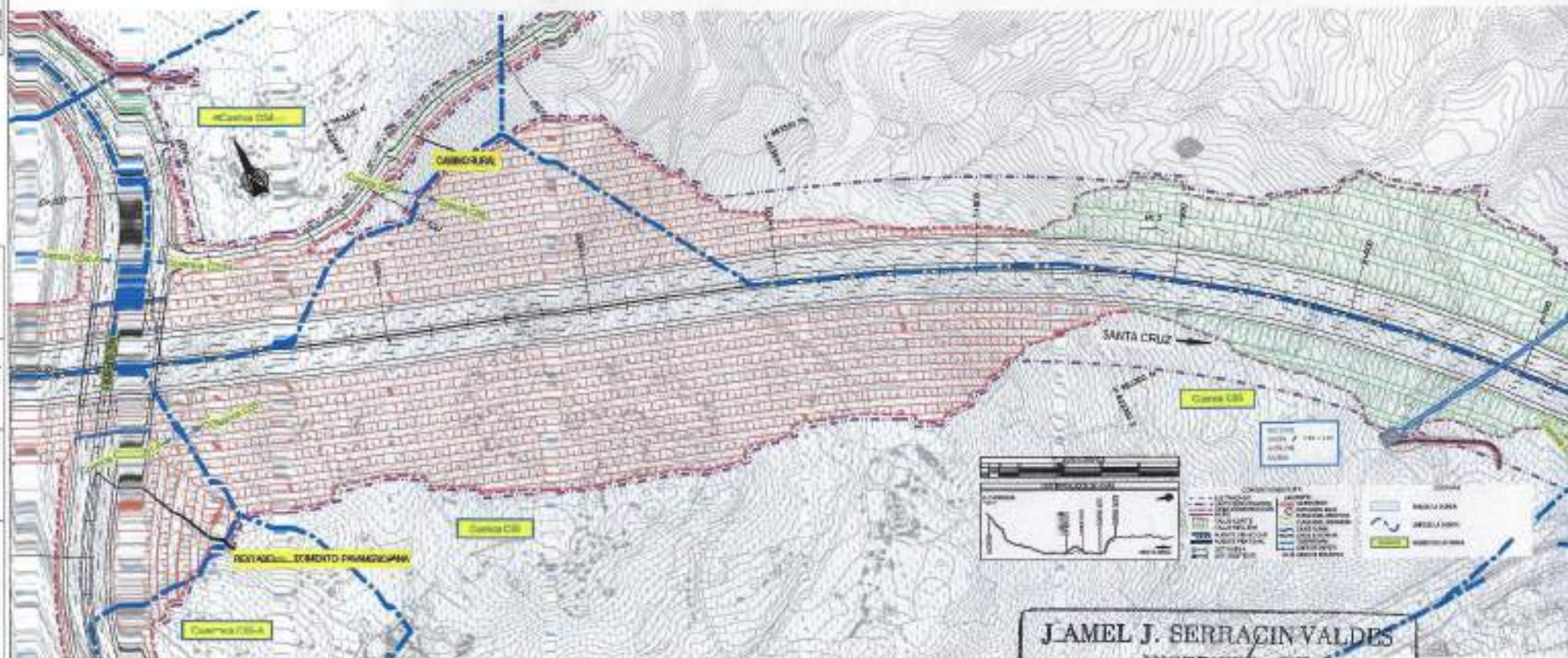
Ley 15 del 26 de Enero de 1951
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	CONSTRUCTO	DISEÑO	REVISADO	FECHA DE APROBACIÓN DEL DISEÑO	FECHA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO
"AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ"	Corredor Playas I	keacs	VIUENTE	20/01/2014	24/01/2014

PROYECTO	PLAN DE MANEJO DEL RIO
FECHA	2005-03-10
ESCALA	1:500
HOJA	1

PROYECTO	PLAN DE MANEJO DEL RIO
FECHA	2005-03-10
ESCALA	1:500
HOJA	1

PROYECTO	PLAN DE MANEJO DEL RIO
FECHA	2005-03-10
ESCALA	1:500
HOJA	1



LEYENDA	DESCRIPCION
[Symbol]	CARRERA 100
[Symbol]	CARRERA 101
[Symbol]	CARRERA 102
[Symbol]	CARRERA 103
[Symbol]	CARRERA 104
[Symbol]	CARRERA 105
[Symbol]	CARRERA 106
[Symbol]	CARRERA 107
[Symbol]	CARRERA 108
[Symbol]	CARRERA 109
[Symbol]	CARRERA 110
[Symbol]	CARRERA 111
[Symbol]	CARRERA 112
[Symbol]	CARRERA 113
[Symbol]	CARRERA 114
[Symbol]	CARRERA 115
[Symbol]	CARRERA 116
[Symbol]	CARRERA 117
[Symbol]	CARRERA 118
[Symbol]	CARRERA 119
[Symbol]	CARRERA 120

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-005-108

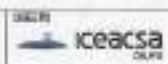
[Signature]

Ley 15 del 28 de Mayo de 1956
 Jurata Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO
"PLAN DE MANEJO DEL RIO DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA, SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



PROYECTO
PLAN DE MANEJO DEL RIO DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA, SANTA CRUZ

FECHA
19/05/2005

PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
FECHA	15 de Enero de 1954
HOJA	106 DE 108

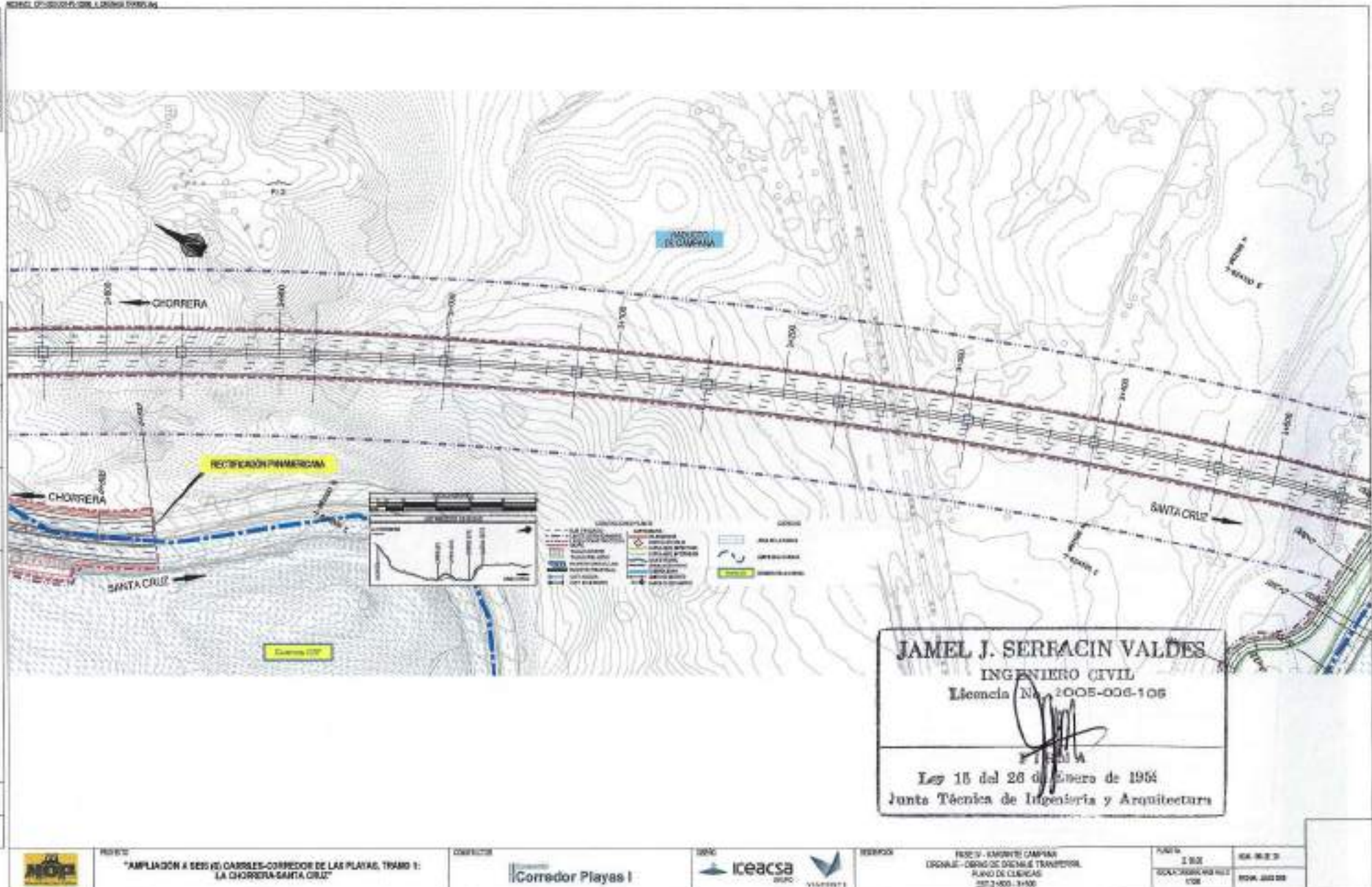
PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
----------	--

PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
----------	--

PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
----------	--

PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
----------	--

PROYECTO	AMpliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz
----------	--



PROYECTO: AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES - CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA - SANTA CRUZ

CORREDOR DE LAS PLAYAS I



PROYECTO: AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES - CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA - SANTA CRUZ

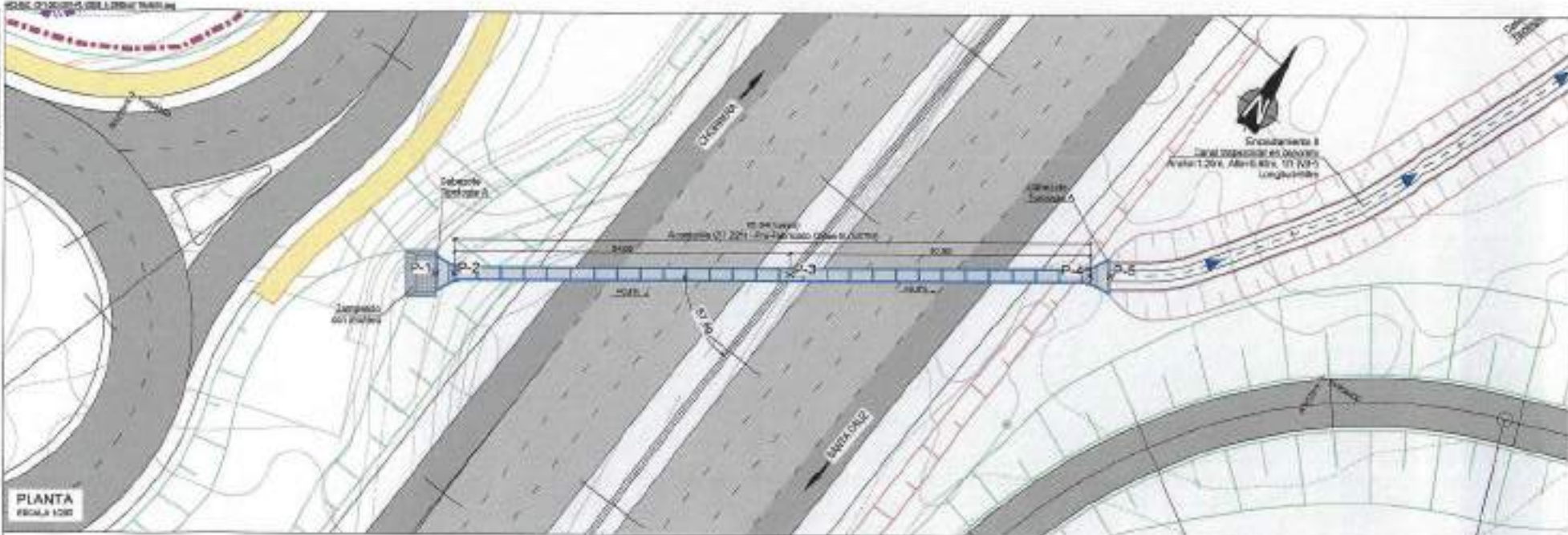
FECHA: 15 DE ENERO DE 1954
Escala: 1:5000

HOJA: 106 DE 108

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5



PLANTA
ESCALA 1:200

EST. 0+100
ALCANTARILLA - 1.20m

EXISTENTE	NOVA
-	ALCANTARILLA 1.20m Clase B (ASTM)

CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=22535.07 Y=954360.82
P-2	X=22537.79 Y=954361.83
P-3	X=22567.26 Y=954379.83
P-4	X=22593.83 Y=954386.09
P-5	X=22595.34 Y=954387.15

CAMP - VIAL PRINCIPAL
ALC - 0+100
ALCANTARILLA - 1.20m



ALZADO
ESCALA 1:200

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Cedula Profesional No. 2005-006-106
Cedula Profesional No. 2005-006-106
Anexo 1.20m, Anexo 2.00m, Anexo 3.00m
Longitudinal

FIRMA
Firma del 26 de febrero de 1995
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

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



*AMPLIACIÓN A SRS 34 CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ*

Corredor Playas I


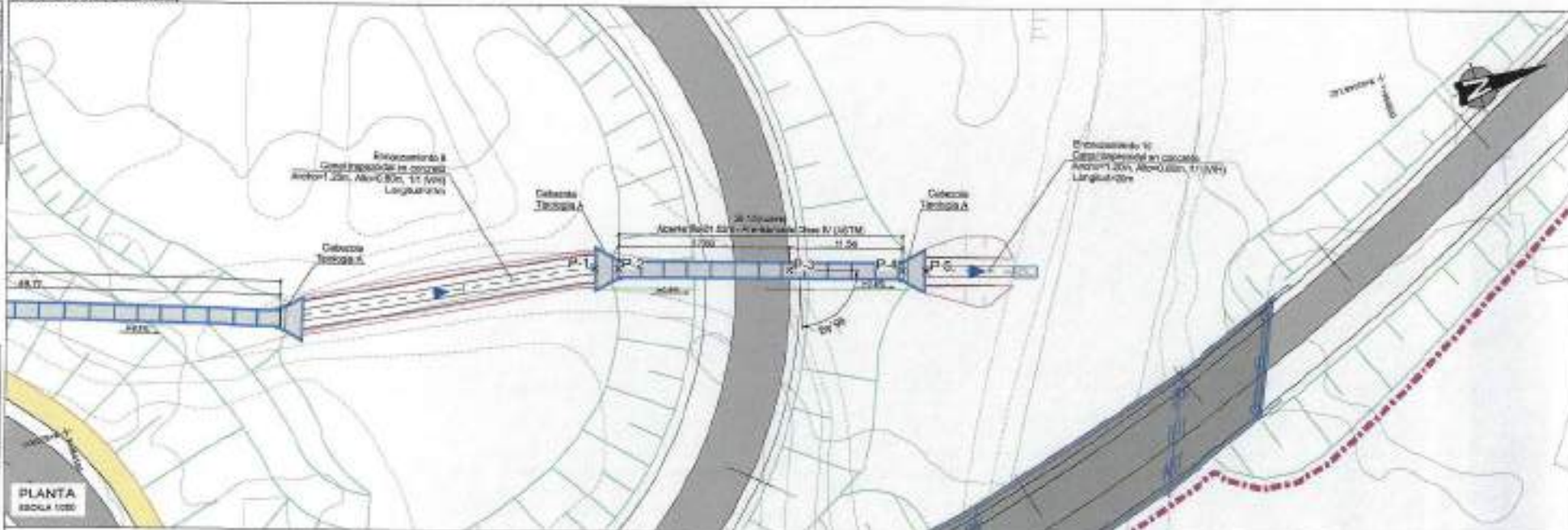


FIGURE IV. VARIANTE CAMPIONI
MULI - CORRE DI SPINAZIO, TRASVERSALE
ALCANTARA COT. 0-018 - ROMA E
GIUNTA T. 1.2.2007

1. 10.20	400 000 000
2021. 10.20	

SONO 01-2017-0283 LUBRIFICANTES



PLANTA
ESCALA 1:500

ALC - D-1110
ALDANTARILLA - 1.02m



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTO	COORDENADAS	
P-1	X=622856.70	Y=964558.64
P-2	X=622861.49	Y=964558.93
P-3	X=622861.09	Y=964575.60
P-4	X=622876.77	Y=964588.62
P-5	X=622871.56	Y=964558.93

CAMP ESTE - RAMAL C
ALC - D-1110
ALDANTARILLA - 1.02m



ALZADO
ESCALA 1:50

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-103
[Signature]
Firma
Ley 15 del 26 de Enero de 1956
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

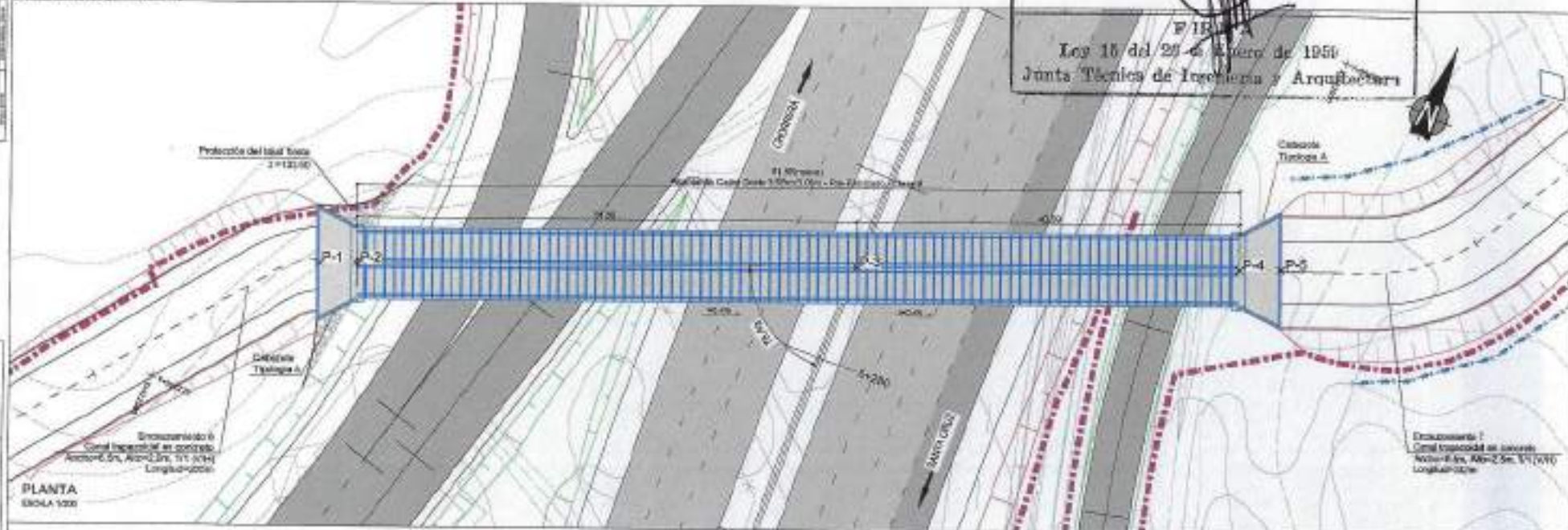
JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-006-106

FIRMA
Ley 18 del 29 de Enero de 1956
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NOTA: (F) 20/02/2014 y 20/02/2014

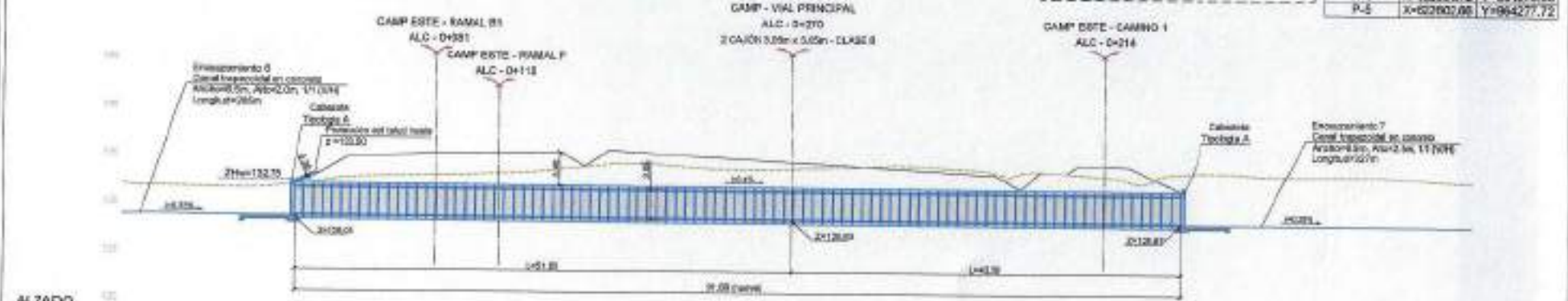


PLANTA
ESCALA 1:200

EST. 0+370
2 CAJÓN 3.05m x 3.05m

EXISTENTE
NUEVA
CAJÓN 3.05m x 3.05m
(Pavimentado - Clase II)

PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=622518.86 Y=984237.72
P-2	X=622514.45 Y=984235.56
P-3	X=622561.96 Y=984260.00
P-4	X=622598.72 Y=984275.98
P-5	X=622602.08 Y=984277.72



ALZADO
ESCALA 1:200

JAMEL J. SERRACIN VALDES

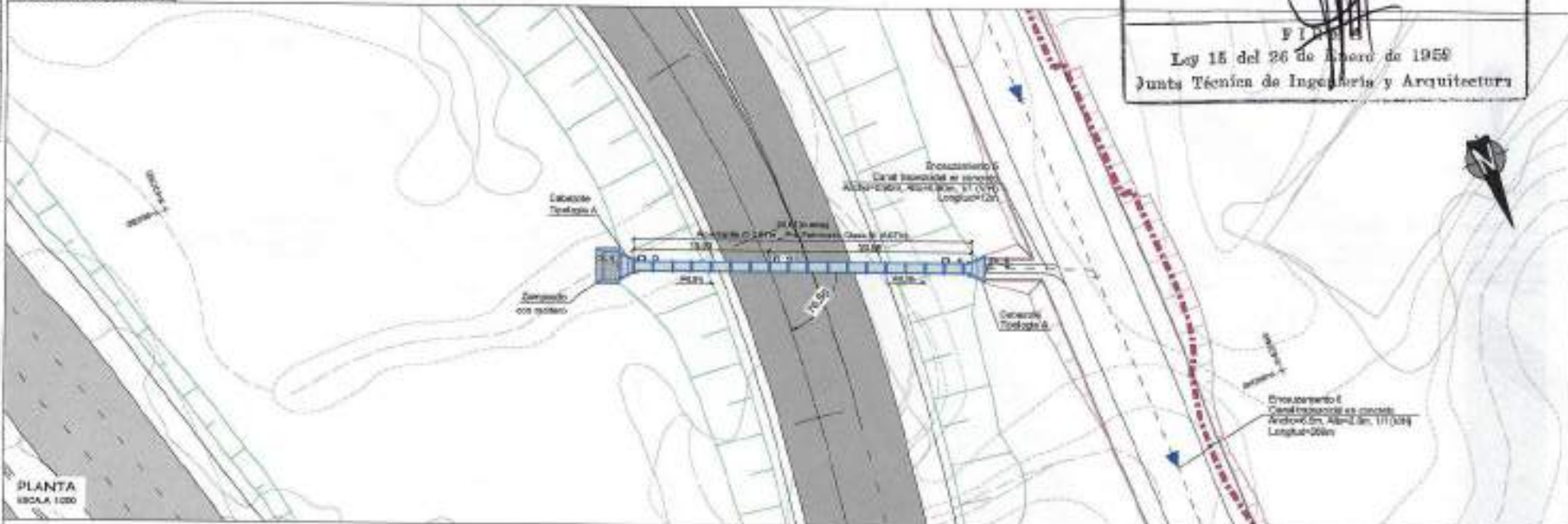
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-006-106

Firma

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

MEMO 21-0000-ALCANTARILLA 0.016



PLANTA
ESCALA 1:200

EST. 0+239
ALCANTARILLA - 0.016

EXISTENTE

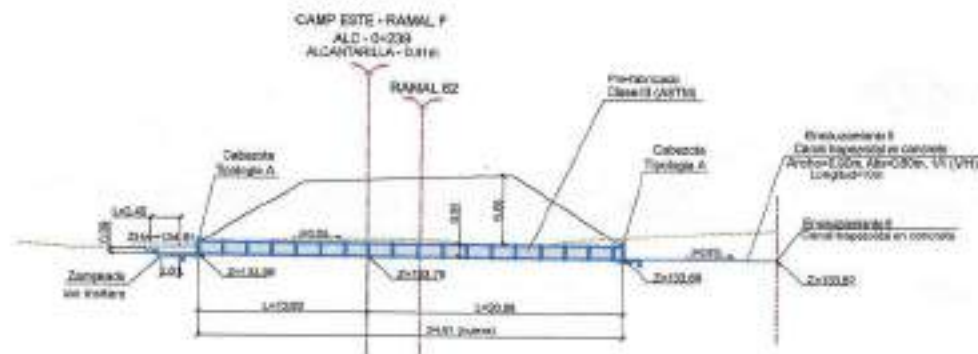
SEÑAL
ALCANTARILLA 0.016
Clase B (ASTM)

CUADRO DE REPLANTEO ALC

PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=622515.98 Y=964103.43
P-2	X=622517.81 Y=964104.01
P-3	X=622504.80 Y=964106.48
P-4	X=622483.80 Y=964117.88
P-5	X=622484.34 Y=964118.28

ALZADO
ESCALA 1:50

150
140
130
120
110
100



NOTAS
"AMPLIACIÓN A 200 M2 CARRILLO CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I

CLIENTE
keacsa

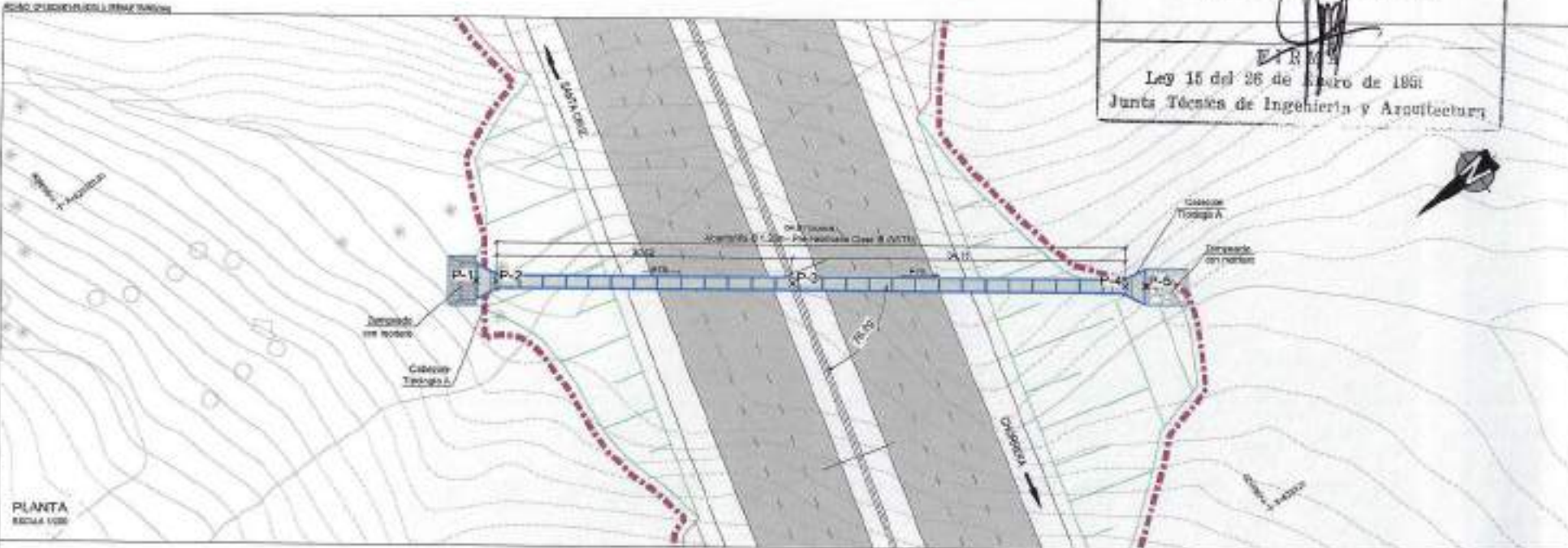
PROYECTO
TRAMO 1 - VARIANTE CAMINO
DRENAJE - OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSALE
ALCANTARILLA EST. 0+239 - RAMAL F
PLANES Y ALZADOS

FECHA
2/2023
HOJA 0001 DE 0001

ESCALA
1:50

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-006-106

LEY 15 del 26 de Enero de 1951
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



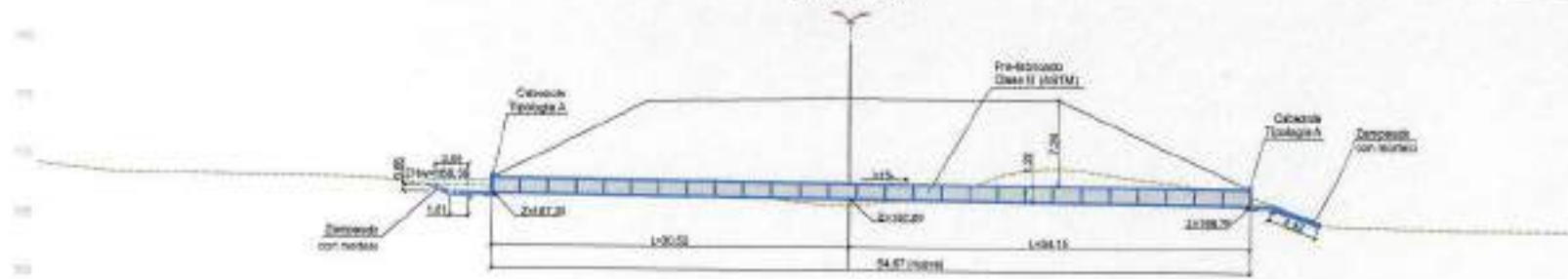
PLANTA
 ESCALA 1:200

ERT 1-275
 ALGANTARILLA 1:200



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=523188.22	Y=963570.83
P-2	X=523188.98	Y=963569.24
P-3	X=523188.24	Y=963545.15
P-4	X=523147.27	Y=963518.20
P-5	X=523146.03	Y=963516.60

CARP - VAL PRINCIPAL
 ALC 1-275
 ALGANTARILLA 1:200

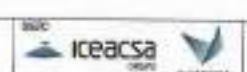


ALZADO
 ESCALA 1:200



PROYECTO
 "AMPLIACIÓN A 6M (3) CARRETERAS-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
 LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



PROYECTO
 FASE IV - BARRIO CAMPANA
 ORDEN - ORDEN DE ORDEN DE ORDEN
 ALGANTARILLA 1:200 - VAL PRINCIPAL
 PLANOS Y ALZADO

FECHA	2021	HOJA 6 DE 6
EDUCACIÓN	100	CON ALZADO

JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

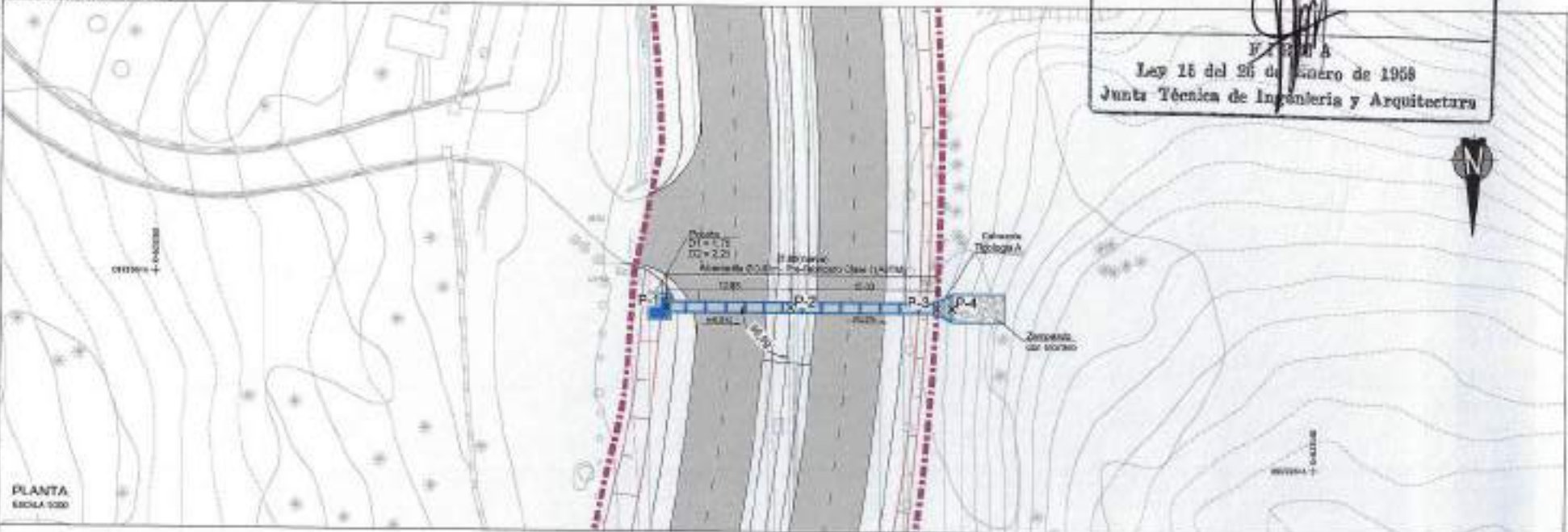
Licencia No. 2005-006-106

[Firma]

Ley 15 del 26 de Enero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



0219 25-000-A-008-1-0004-0000-000



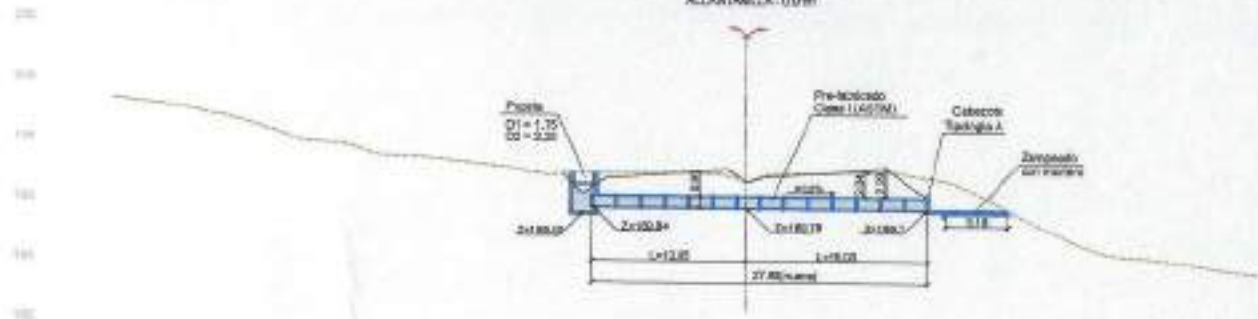
PLANTA
Escala 1:200

PUENTE D-481
ALICANTABILLA - 2.916



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=823208.89	Y=863343.34
P-2	X=823194.14	Y=863343.37
P-3	X=823179.52	Y=863343.41
P-4	X=823177.84	Y=863343.41

CARP - REST. PANAMERICANA
ALC - D-480
ALICANTABILLA - 0.07m

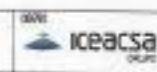


ALZADO
Escala 1:200



PROYECTO: AMPLIACIÓN A 80% DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRETA-SANTA CRUZ

CONTRATISTA: Corredor Playas I



PROYECTO: AMPLIACIÓN A 80% DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRETA-SANTA CRUZ

FECHA: 2.9.20
LOCALIZACIÓN: 100

FECHA: 2.9.20	FECHA: 2.9.20
LOCALIZACIÓN: 100	LOCALIZACIÓN: 100

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



CUADRO DE REPLANTEO A.C.		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=623829.07	Y=9602712.66
P-2	X=623832.96	Y=9602713.16
P-3	X=623896.98	Y=9602719.91
P-4	X=623942.41	Y=9602726.23
P-5	X=623943.78	Y=9602728.41
P-6	X=623954.02	Y=9602729.82
P-7	X=623955.52	Y=9602730.03
P-8	X=623965.80	Y=9602731.43
P-9	X=623969.28	Y=9602731.59



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE – HIDROLOGÍA

DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDROLOGÍA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CLIMATOLOGÍA	1
3. HIDROLOGÍA	1
3.1. DATOS DE PARTIDA	1
3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES	1
3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS	1
3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN	8
3.3. ESTUDIO DE CUENCAS	8
3.4. CÁLCULO DE CAUDALES	9
3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS	9
3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a lo indicado en el apartado 8 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente a la hidrología de la Variante Campana.

El presente capítulo tiene por finalidad conocer las circunstancias hidrológicas de las alcantarillas de drenaje transversal, permitiendo así definir las condiciones necesarias para el diseño de las obras de desagüe.

Los datos utilizados principalmente son los aportados por ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.).

2. CLIMATOLOGÍA

Debe ser consultado el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3. HIDROLOGÍA

En el presente apartado se ha determinado la máxima precipitación diaria para una serie de periodos de retorno, realizándose para ello un análisis de las precipitaciones máximas diarias mediante ajustes estadísticos (Gumbel y SQRT-ET_{max}).

3.1. DATOS DE PARTIDA

El estudio hidrológico se ha iniciado con el análisis detallado de la pluviometría de la zona de actuación, a partir del cual se han determinado los valores de las precipitaciones para distintos periodos de retorno.

Los datos de precipitación empleados son los correspondientes a las estaciones hidrometeorológicas de Caimito (140-005) y Chame (138-005), pudiéndose observar los registros completos en el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS

3.2.1.1. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE GUMBEL

Una variable aleatoria sigue una distribución de probabilidad de Gumbel si:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-y)}} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

Donde x representa el valor a asumir por la variable aleatoria, con α y y u parámetros y e base de los logaritmos neperianos.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Table 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Calmito (140-006)

DATOS	
AFNO	Price \$/lb
1990	30.8
2000	45.8
2001	55.8
1990	63.7
1998	84.8
2003	85.8
2007	90.8
1997	90.9
1975	70.3
1972	70.6
2011	77.9
1969	78.1
1963	80.0
2006	80.2
1978	80.8
1964	80.1
1977	80.8
1984	82.4
1993	82.8
1996	84.8
1992	88.9
1979	89.2
1974	89.5
1988	101.4
1982	111.8
1985	113.1
1981	113.6
1995	118.0
2005	118.4
2014	118.7
1995	127.0
2006	169.9
2012	200.3
2013	204.0

PARAMETROS	
R ² Datos	34
Media	80.80
Desviación	38.14
σ	0.0006
μ	79.8733

PERIODO RETURN T (AÑOS)	PRECIACIÓN MAXIMA P1 (AÑOS)
2	60.6
6	123.3
10	140.6
25	173.6
50	194.7
75	206.9
100	216.6
200	242.8
500	280.6
1000	294.1

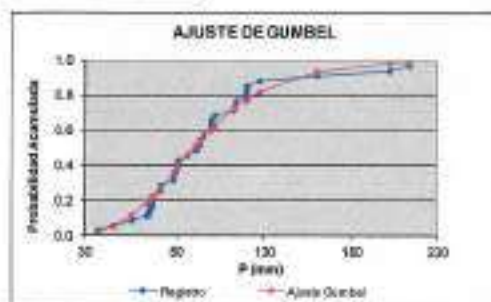


Figura 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Calimío (140-005)

Tabla 2.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Chame (138-005)

DATE		PARAMETER	
TIME	POWER (dB)	RF TONE	dB
1980	22.5	1000	50.00
1972	21.4	1000	50.00
1972	20.7	1000	50.00
1960	20.2	1000	50.00
1950	19.6	1000	50.00
1940	19.0	1000	50.00
1930	18.4	1000	50.00
1920	17.8	1000	50.00
1910	17.2	1000	50.00
1900	16.6	1000	50.00
1890	16.0	1000	50.00
1880	15.4	1000	50.00
1870	14.8	1000	50.00
1860	14.2	1000	50.00
1850	13.6	1000	50.00
1840	13.0	1000	50.00
1830	12.4	1000	50.00
1820	11.8	1000	50.00
1810	11.2	1000	50.00
1800	10.6	1000	50.00
1790	10.0	1000	50.00
1780	9.4	1000	50.00
1770	8.8	1000	50.00
1760	8.2	1000	50.00
1750	7.6	1000	50.00
1740	7.0	1000	50.00
1730	6.4	1000	50.00
1720	5.8	1000	50.00
1710	5.2	1000	50.00
1700	4.6	1000	50.00
1690	4.0	1000	50.00
1680	3.4	1000	50.00
1670	2.8	1000	50.00
1660	2.2	1000	50.00
1650	1.6	1000	50.00
1640	1.0	1000	50.00
1630	0.4	1000	50.00
1620	-0.2	1000	50.00
1610	-0.8	1000	50.00
1600	-1.4	1000	50.00
1590	-2.0	1000	50.00
1580	-2.6	1000	50.00
1570	-3.2	1000	50.00
1560	-3.8	1000	50.00
1550	-4.4	1000	50.00
1540	-5.0	1000	50.00
1530	-5.6	1000	50.00
1520	-6.2	1000	50.00
1510	-6.8	1000	50.00
1500	-7.4	1000	50.00
1490	-8.0	1000	50.00
1480	-8.6	1000	50.00
1470	-9.2	1000	50.00
1460	-9.8	1000	50.00
1450	-10.4	1000	50.00
1440	-11.0	1000	50.00
1430	-11.6	1000	50.00
1420	-12.2	1000	50.00
1410	-12.8	1000	50.00
1400	-13.4	1000	50.00
1390	-14.0	1000	50.00
1380	-14.6	1000	50.00
1370	-15.2	1000	50.00
1360	-15.8	1000	50.00
1350	-16.4	1000	50.00
1340	-17.0	1000	50.00
1330	-17.6	1000	50.00
1320	-18.2	1000	50.00
1310	-18.8	1000	50.00
1300	-19.4	1000	50.00
1290	-20.0	1000	50.00
1280	-20.6	1000	50.00
1270	-21.2	1000	50.00
1260	-21.8	1000	50.00
1250	-22.4	1000	50.00
1240	-23.0	1000	50.00
1230	-23.6	1000	50.00
1220	-24.2	1000	50.00
1210	-24.8	1000	50.00
1200	-25.4	1000	50.00
1190	-26.0	1000	50.00
1180	-26.6	1000	50.00
1170	-27.2	1000	50.00
1160	-27.8	1000	50.00
1150	-28.4	1000	50.00
1140	-29.0	1000	50.00
1130	-29.6	1000	50.00
1120	-30.2	1000	50.00
1110	-30.8	1000	50.00
1100	-31.4	1000	50.00
1090	-32.0	1000	50.00
1080	-32.6	1000	50.00
1070	-33.2	1000	50.00
1060	-33.8	1000	50.00
1050	-34.4	1000	50.00
1040	-35.0	1000	50.00
1030	-35.6	1000	50.00
1020	-36.2	1000	50.00
1010	-36.8	1000	50.00
1000	-37.4	1000	50.00
990	-38.0	1000	50.00
980	-38.6	1000	50.00
970	-39.2	1000	50.00
960	-39.8	1000	50.00
950	-40.4	1000	50.00
940	-41.0	1000	50.00
930	-41.6	1000	50.00
920	-42.2	1000	50.00
910	-42.8	1000	50.00
900	-43.4	1000	50.00
890	-44.0	1000	50.00
880	-44.6	1000	50.00
870	-45.2	1000	50.00
860	-45.8	1000	50.00
850	-46.4	1000	50.00
840	-47.0	1000	50.00
830	-47.6	1000	50.00
820	-48.2	1000	50.00
810	-48.8	1000	50.00
800	-49.4	1000	50.00
790	-50.0	1000	50.00
780	-50.6	1000	50.00
770	-51.2	1000	50.00
760	-51.8	1000	50.00
750	-52.4	1000	50.00
740	-53.0	1000	50.00
730	-53.6	1000	50.00
720	-54.2	1000	50.00
710	-54.8	1000	50.00
700	-55.4	1000	50.00
690	-56.0	1000	50.00
680	-56.6	1000	50.00
670	-57.2	1000	50.00
660	-57.8	1000	50.00
650	-58.4	1000	50.00
640	-59.0	1000	50.00
630	-59.6	1000	50.00
620	-60.2	1000	50.00
610	-60.8	1000	50.00
600	-61.4	1000	50.00
590	-62.0	1000	50.00
580	-62.6	1000	50.00
570	-63.2	1000	50.00
560	-63.8	1000	50.00
550	-64.4	1000	50.00
540	-65.0	1000	50.00
530	-65.6	1000	50.00
520	-66.2	1000	50.00
510	-66.8	1000	50.00
500	-67.4	1000	50.00
490	-68.0	1000	50.00
480	-68.6	1000	50.00
470	-69.2	1000	50.00
460	-69.8	1000	50.00
450	-70.4	1000	50.00
440	-71.0	1000	50.00
430	-71.6	1000	50.00
420	-72.2	1000	50.00
410	-72.8	1000	50.00
400	-73.4	1000	50.00
390	-74.0	1000	50.00
380	-74.6	1000	50.00
370	-75.2	1000	50.00
360	-75.8	1000	50.00
350	-76.4	1000	50.00
340	-77.0	1000	50.00
330	-77.6	1000	50.00
320	-78.2	1000	50.00
310	-78.8	1000	50.00
300	-79.4	1000	50.00
290	-80.0	1000	50.00
280	-80.6	1000	50.00
270	-81.2	1000	50.00
260	-81.8	1000	50.00
250	-82.4	1000	50.00
240	-83.0	1000	50.00
230	-83.6	1000	50.00
220	-84.2	1000	50.00
210	-84.8	1000	50.00
200	-85.4	1000	50.00
190	-86.0	1000	50.00
180	-86.6	1000	50.00
170	-87.2	1000	50.00
160	-87.8	1000	50.00
150	-88.4	1000	50.00
140	-89.0	1000	50.00
130	-89.6	1000	50.00
120	-90.2	1000	50.00
110	-90.8	1000	50.00
100	-91.4	1000	50.00
90	-92.0	1000	50.00
80	-92.6	1000	50.00
70	-93.2	1000	50.00
60	-93.8	1000	50.00
50	-94.4	1000	50.00
40	-95.0	1000	50.00
30	-95.6	1000	50.00
20	-96.2	1000	50.00
10	-96.8	1000	50.00
0	-97.4	1000	50.00

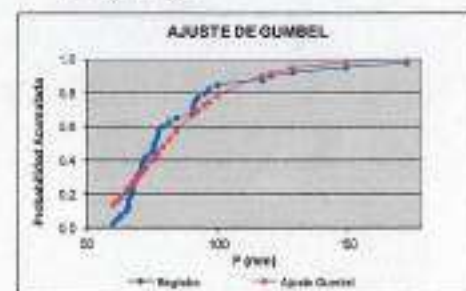


Figura 2.-Valores para la distribución Gumbel. Estación Chame (138-005)

3.2.1.2. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE SQRT-ET_{MAX}

Esta ley utiliza funciones de distribución con dos parámetros, ajustándola por el método de máxima verosimilitud y presentando una gran estabilidad ante nuevos datos.

La función de distribución SQRT-ET_{MAX} tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = 0 \quad (x < 0)$$

$$F(x) = e^{-k(1 + \sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}} \quad (x \geq 0)$$

Siendo:

- $F(x)$ = Función de distribución de probabilidad de ocurrencia de una determinada tormenta.
- X = Precipitación máxima correspondiente a un periodo.
- α y k = Parámetro de escala y forma, respectivamente. Definen la ley y deben ser ajustados a los datos existentes.

La función logarítmica de máxima verosimilitud L , tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^N \ln f(x_i) \quad (2)$$

Siendo:

$$f(x) = \frac{k}{1+e^{-x}} h(x) F(x) \quad (3)$$

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} e^{-\sqrt{\alpha x}} \quad (4)$$

Para obtener α y k se deriva la función (2) y se iguala a cero. De esta forma se obtiene:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \alpha x_i e^{-\sqrt{\alpha x_i}}} \quad (5)$$

Donde:

- x_i = Valores de la precipitación máxima en 24 horas en el lugar "i", ordenados de menor a mayor.
- N = Número de datos.

Se sustituye (5) en (2), con lo cual esta queda en función de α y se obtiene el valor de α que maximiza (2).

Se obtiene el valor de k mediante (5).

De esta forma se obtienen las precipitaciones máximas diarias, en distintos periodos de retorno.

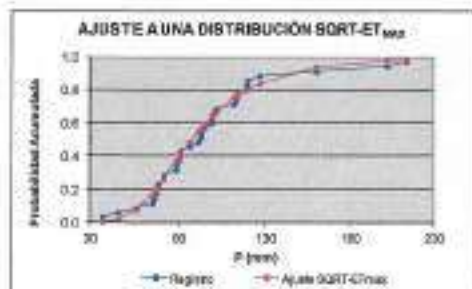
Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Tabla 3.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}, Estación Caimito (140-005)

DATOS	
AÑO	PRECIPITACIÓN
1959	36.8
1960	43.8
1961	55.8
1962	53.7
1963	54.5
1964	65.8
1965	66.1
1966	66.3
1967	66.3
1968	70.3
1969	73.8
1970	77.8
1971	78.1
1972	86.3
1973	86.3
1974	86.4
1975	86.1
1976	86.8
1977	92.4
1978	92.3
1979	92.3
1980	98.8
1981	98.2
1982	98.3
1983	107.4
1984	111.2
1985	113.1
1986	113.5
1987	119.2
1988	119.4
1989	119.7
1990	127.5
1991	150.8
1992	202.3
1993	214.5

PARAMETROS	
ET _{max}	34
Media	80.94
Desviación	35.14
k	1.9204
α	152.0128
Cx	0.3980

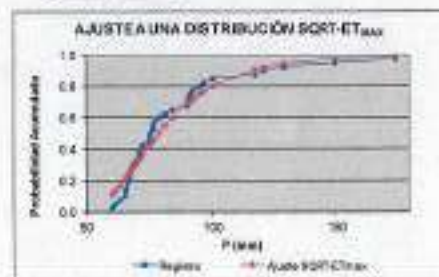
PERIODO RETORNO T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA P ₁ (mm)
2	87.3
5	118.2
10	140.8
25	175.4
50	201.5
100	228.5
500	298.8
1000	321.8

Figura 3.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}, Estación Caimito (140-005)Tabla 4.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}, Estación Chame (138-005)

DATOS	
AÑO	PRECIPITACIÓN
1977	40.0
1988	81.5
1972	83.1
1988	85.2
1988	85.8
1989	85.8
1990	86.2
1989	87.5
2001	87.5
2007	87.5
1986	88.2
2002	88.2
1988	89.3
1975	91.3
1978	91.8
2003	91.7
1987	92.5
1988	94.8
2002	95.4
1987	95.8
1988	95.8
1978	97.0
2008	97.2
1988	98.1
2006	97.4
1975	98.2
2008	99.7
1989	99.8
2001	99.8
2001	99.8
2001	99.8
2002	99.8
1987	99.8
1994	100.0
1994	110.8
2008	128.2
2004	128.3
1988	148.7
2008	173.8

PARAMETROS	
ET _{max}	32
Media	94.07
Desviación	24.55
k	1.3608
α	1092.0048
Cx	0.2800

PERIODO RETORNO T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA P ₁ (mm)
2	74.6
5	85.7
10	114.1
25	138.0
50	161.1
100	181.2
500	264.2
1000	286.2

Figura 4.-Valores para la distribución SQRT-ET_{MAX}, Estación Chame (138-005)

3.2.1.3. TEST DE COMPROBACIÓN

Una vez realizada la modelización estadística, se ha llevado a cabo el test de comprobación para determinar la bondad del ajuste realizado.

Se ha empleado el test de Kolmogorov-Smirnov, que consiste en la comparación de la función de distribución teórica con la empírica observada. Este ajuste se adapta bien al presente caso puesto que, el modelo propuesto es de tipo continuo y el tamaño muestral es pequeño.

La frecuencia observada se ha determinado ordenando de menor a mayor los datos y aplicando la siguiente expresión:

$$F_n = n / (N+1)$$

Siendo:

- o $F_n(x)$ = Frecuencia observada acumulada.
- o n = Número de orden del dato.
- o N = Número total de datos.

La frecuencia teórica se ha determinado aplicando los parámetros anteriores a las funciones de distribución GUMBEL y SQRT-ET_{MAX}.

Este test de comprobación estudia las desviaciones verticales entre ambas funciones de distribución a través del estadístico D.

$$D = \sup |F_n(x) - F(x)|$$

Asumiendo un valor de significancia, se recurre a la tabla de valores críticos de D en la prueba de bondad del ajuste de Kolmogorov-Smirnov, y considerando el tamaño de la muestra se establece el siguiente criterio de aceptación:

Si $D < D_{\text{tabla}}$, se acepta que el ajuste es adecuado con el nivel de confiabilidad asumido.

Se ha determinado también un coeficiente de determinación que indica qué proporción de la variación total de frecuencias observadas es explicado por las frecuencias teóricas acumuladas. El coeficiente de determinación se encuentra definido por la siguiente expresión:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (F_n(x)_i - F(x)_i)^2}{\sum (F_n(x)_i - \overline{F_n(x)})^2}$$

Siendo:

- o R^2 = Coeficiente de determinación $0 \leq R^2 \leq 1$
- o $\overline{F_n(x)_i}$ = Media de las frecuencias observadas acumuladas.

A continuación, se expone el resultado de los cálculos realizados para los ajustes de Gumbel y SQRT-ET_{MAX}:

Tabla 5.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel, Estación Caimito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	F(x) - F(x)
1	35.5	0.028571	0.019571	0.011900
2	45.8	0.057143	0.048714	0.008429
3	55.8	0.085714	0.118890	0.033176
4	63.7	0.114286	0.181185	0.076900
5	64.8	0.142857	0.208857	0.065984
6	65.8	0.171429	0.216815	0.045387
7	66.0	0.200000	0.219234	0.019234
8	66.8	0.228571	0.225339	0.006768
9	70.3	0.257143	0.261744	0.004601
10	70.8	0.285714	0.269306	0.016406
11	77.8	0.314286	0.283315	0.030971
12	78.1	0.342857	0.301786	0.017931
13	80.0	0.371429	0.364287	0.012858
14	80.2	0.400000	0.380756	0.013240
15	80.8	0.428571	0.381886	0.046685
16	80.1	0.457143	0.408863	0.051720
17	80.8	0.485714	0.514212	0.028497
18	82.4	0.514286	0.523442	0.016157
19	80.8	0.542857	0.606643	0.063786
20	84.8	0.571429	0.591100	0.012320
21	88.8	0.600000	0.602581	0.002581
22	89.2	0.628571	0.606855	0.022816
23	89.5	0.657143	0.609709	0.049634
24	101.4	0.685714	0.627762	0.008053
25	111.8	0.714286	0.701171	0.003690
26	113.1	0.742857	0.793381	0.051524
27	113.5	0.771429	0.750435	0.020994
28	118.0	0.800000	0.772849	0.027151
29	119.4	0.828571	0.775515	0.053057
30	118.7	0.857143	0.777486	0.079657
31	127.0	0.885714	0.821275	0.064457
32	136.0	0.914286	0.906649	0.022803
33	202.3	0.942857	0.984771	0.041914
34	214.0	0.971429	0.988485	0.016957

$$F(x) = 1 - e^{-e^{-x}}$$

$$u = \ln(0.4580475)$$

$$\ln(0.716688)$$

$$med = media$$

$$s = desviación$$

mu	55.94
sigma	38.14
ln	38.8753
ln	0.5328

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.2708

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9841

Tabla 6.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQRT-ET_{max}, Estación Caimito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	F(x) - F(x)
1	35.5	0.028571	0.001206	0.027365
2	45.8	0.057143	0.015227	0.041916
3	55.8	0.085714	0.073726	0.011987
4	63.7	0.114286	0.165518	0.049233
5	64.8	0.142857	0.175318	0.032461
6	65.8	0.171429	0.191472	0.020043
7	66.0	0.200000	0.194207	0.005793
8	66.8	0.228571	0.206654	0.021919
9	70.3	0.257143	0.282310	0.025167
10	70.8	0.285714	0.299997	0.014283
11	77.8	0.314286	0.307046	0.002760
12	78.1	0.342857	0.370791	0.027934
13	80.0	0.371429	0.388577	0.027148
14	80.2	0.400000	0.401478	0.001478
15	80.8	0.428571	0.407264	0.021307
16	80.1	0.457143	0.484174	0.027031
17	80.8	0.485714	0.544977	0.059263
18	82.4	0.514286	0.564483	0.050197
19	80.8	0.542857	0.589281	0.046424
20	84.8	0.571429	0.582549	0.011119
21	88.8	0.600000	0.637125	0.037125
22	89.2	0.628571	0.645230	0.016659
23	89.5	0.657143	0.643293	0.013850
24	101.4	0.685714	0.682230	0.003484
25	111.8	0.714286	0.730389	0.016103
26	113.1	0.742857	0.789367	0.046510
27	113.5	0.771429	0.763383	0.008046
28	118.0	0.800000	0.788473	0.011527
29	119.4	0.828571	0.809945	0.021626
30	118.7	0.857143	0.802806	0.054337
31	127.0	0.885714	0.845504	0.040210
32	136.0	0.914286	0.938563	0.024277
33	202.3	0.942857	0.980417	0.037560
34	214.0	0.971429	0.986472	0.014943

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.0503

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9879

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Caimito (140-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación resulta ser de 0.9841; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{max} el valor del coeficiente es

de 0.9879. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 98% las variaciones observadas.

Tabla 7.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$F(x) - F(x)$
1	60.0	0.025000	0.138811	0.113811
2	61.4	0.050000	0.156690	0.106690
3	62.1	0.075000	0.166593	0.111593
4	65.2	0.100000	0.222157	0.122157
5	65.5	0.125000	0.229176	0.104176
6	65.5	0.150000	0.232712	0.082712
7	66.2	0.175000	0.238835	0.063835
8	67.0	0.200000	0.254369	0.054369
9	67.5	0.225000	0.263406	0.038406
10	67.5	0.250000	0.263406	0.013406
11	68.0	0.275000	0.272623	0.003623
12	68.5	0.300000	0.287515	0.012482
13	68.9	0.325000	0.306245	0.016755
14	71.0	0.350000	0.329183	0.029183
15	71.0	0.375000	0.329183	0.045817
16	71.7	0.400000	0.342582	0.057418
17	72.5	0.425000	0.357638	0.067362
18	74.5	0.450000	0.402689	0.047689
19	75.4	0.475000	0.413854	0.061146
20	75.5	0.500000	0.415661	0.084661
21	76.5	0.525000	0.434456	0.090544
22	77.0	0.550000	0.443865	0.106135
23	77.2	0.575000	0.447858	0.127342
24	78.1	0.600000	0.463379	0.117321
25	81.4	0.625000	0.524459	0.100541
26	84.2	0.650000	0.572801	0.077389
27	85.1	0.675000	0.603865	0.011135
28	90.0	0.700000	0.670914	0.029085
29	90.8	0.725000	0.670914	0.054085
30	91.5	0.750000	0.693325	0.066675
31	92.4	0.775000	0.693325	0.070675
32	94.9	0.800000	0.727005	0.072982
33	98.8	0.825000	0.748674	0.076324
34	100.0	0.850000	0.782591	0.067591
35	116.0	0.875000	0.903434	0.028434
36	120.2	0.900000	0.910488	0.010488
37	126.3	0.925000	0.945531	0.020531
38	140.5	0.950000	0.981788	0.031788
39	175.8	0.975000	0.994843	0.019843

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x-a}{b}\right)^c}$$

$$a = m - 0.450047 * S$$

$$1/b = 0.775698 * S$$

med = media

S = desviación

m	64.07
S	34.55
a	73.0174
b	0.7522

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1273

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9346

Tabla 8.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQRT-ETMAX. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$F(x) - F(x)$
1	60.0	0.025000	0.112065	0.087065
2	61.4	0.050000	0.125460	0.075460
3	62.1	0.075000	0.139457	0.064457
4	65.2	0.100000	0.207965	0.107965
5	65.5	0.125000	0.216158	0.091158
6	65.5	0.150000	0.220348	0.070348
7	66.2	0.175000	0.228709	0.053709
8	67.0	0.200000	0.240054	0.040054
9	67.5	0.225000	0.246375	0.021375
10	67.5	0.250000	0.246375	0.003375
11	68.0	0.275000	0.267190	0.017190
12	68.5	0.300000	0.284610	0.015360
13	68.9	0.325000	0.308714	0.016220
14	71.0	0.350000	0.333001	0.016999
15	71.0	0.375000	0.359351	0.016154
16	71.7	0.400000	0.388502	0.016508
17	72.5	0.425000	0.399118	0.036882
18	74.5	0.450000	0.418173	0.031827
19	75.4	0.475000	0.429012	0.049068
20	75.5	0.500000	0.431141	0.068859
21	75.5	0.525000	0.432244	0.072756
22	77.0	0.550000	0.462888	0.087112
23	77.2	0.575000	0.468796	0.108204
24	78.1	0.600000	0.508250	0.094750
25	81.4	0.625000	0.548486	0.078502
26	84.2	0.650000	0.596982	0.066408
27	85.1	0.675000	0.636825	0.018825
28	90.0	0.700000	0.697571	0.002329
29	90.8	0.725000	0.697571	0.027329
30	91.5	0.750000	0.705687	0.045687
31	92.4	0.775000	0.721218	0.046784
32	94.9	0.800000	0.751159	0.048842
33	98.8	0.825000	0.789780	0.036220
34	100.0	0.850000	0.803122	0.046878
35	116.0	0.875000	0.899320	0.024320
36	120.2	0.900000	0.922397	0.022397
37	126.3	0.925000	0.940129	0.015129
38	140.5	0.950000	0.979557	0.029557
39	175.8	0.975000	0.982108	0.017108

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1082

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9583

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Chame (138-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación

resulta ser de 0.9348; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{max} el valor del coeficiente es de 0.9582. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 93% las variaciones observadas.

3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN

Seleccionando los valores máximos de entre los obtenidos por los diferentes ajustes se llega a la precipitación máxima diaria previsible para cada período de retorno, siendo los valores obtenidos los recogidos en la tabla adjunta.

Tabla 9.-Valores de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

T	Estación Calmito			Estación Chame		
	Gumbel	SQRT-ET _{max}	Valor máximo	Gumbel	SQRT-ET _{max}	Valor máximo
2	89.6	87.3	89.6	80.0	78.8	80.0
5	123.3	119.3	123.3	101.7	99.7	101.7
10	145.6	142.6	145.6	116.1	114.7	116.1
25	173.6	175.4	175.4	134.2	135.0	135.0
50	194.7	201.5	201.5	147.7	151.1	151.1
100	215.5	229.0	229.0	161.1	167.9	167.9
500	263.5	298.9	298.9	192.0	208.9	208.9
1000	284.1	331.5	331.5	205.2	229.2	229.2

3.3. ESTUDIO DE CUENCAS

En este apartado se definen las cuencas hidrográficas en la zona de la Variante Campana que vierten a los distintos cauces naturales interceptados por el trazado proyectado.

Para la delimitación de las cuencas vertientes se utilizó la Carta Nacional a escala 1:50.000 y la topografía de detalle a escala 1:1.000.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran las principales características físicas de las cuencas identificadas.

Se presenta un plano con la delimitación de las cuencas.

Tabla 10.-Características físicas de las cuencas identificadas

Cuenca	Área (ha)	Longitud máx. (m)	Desnivel máx. (m)	Pendiente (m/m)	Uso del suelo (%)		
					Pavimentado	Urbano	Suburbano
C-50	1 956.83	8 645.55	665	0.0890	Método de Crecidas Máximas		
C-50A	2 184.03	8 821.26	665	0.0835	Método de Crecidas Máximas		
C-61	163.17	2 229.85	480	0.1561	2%	-	98%
C-51-A	71.93	1 905.40	460	0.1700	2%	-	98%
C-52	58.25	1 381.72	265	0.1107	4%	-	96%
C-53	11.38	691.50	181	0.0607	5%	-	95%
C-54	2.89	269.00	235	0.1970	8%	-	92%
C-54A	3.77	194.00	183	0.0773	8%	-	92%
C-55	18.52	206.00	160	0.1800	15%	-	85%
C-55A	1.28	110.00	218	0.2355	15%	-	85%
C-56	8.09	354.00	128	0.1053	7%	-	93%
C-57	583.91	4 513.34	600	0.1283	Método de Crecidas Máximas		
C-58	3.38	432.61	33	0.0254	4%	-	96%
C-59	38.05	797.18	55	0.0213	3%	-	97%

Estos porcentajes se refieren al porcentaje de área de cada cuenca que se ve afectada por los coeficientes de pavimento, urbano y suburbano. En estos casos el área de las cuencas es prácticamente toda suburbana, presentando pocas áreas pobladas y el porcentaje de áreas asfaltadas es la correspondiente al área de la vía que se construirá.

Así, el valor del coeficiente de escorrentía de una cuenca se obtiene del siguiente modo:

$$C_{cuenca} = 1.0 \times \% \text{suelo pavimentado} + 0.9 \times \% \text{suelo urbano} + 0.75 \times \% \text{suelo suburbano}$$

El valor de las “%” del uso del suelo están presentadas en la tabla 10 y el valor del C de cada cuenca se presenta en la tabla 13.

3.4. CÁLCULO DE CAUDALES

3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS

De acuerdo con lo expuesto en el Pliego de Cargos, y siguiendo las especificaciones del Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá, el Método Racional se ha aplicado para cuencas con áreas inferiores a las 250 hectáreas.

3.4.1.1. MÉTODO RACIONAL

El Método Racional emplea la siguiente formulación:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{360}$$

Donde:

- Q = Caudal (m³/s).
- C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).
- A = Área de drenaje (ha).
- I = intensidad de la lluvia en (mm/h).

En función de la formulación expuesta, en los siguientes apartados se definen los parámetros empleados, a partir de los cuales se obtuvieron los resultados sobre la demanda hidráulica de las diferentes cuencas estudiadas mediante el Método Racional.

3.4.1.1.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se tuvo en cuenta lo establecido en el Pliego de Cargos, en el que se requiere que los valores a considerar son los que siguen:

- Áreas completamente pavimentadas = 1.00
- Áreas urbanas = 0.90
- Áreas suburbanas forestadas = 0.75

3.4.1.1.2. INTENSIDAD DE LA LLUVIA

El cálculo de la intensidad de lluvia se ha realizado de acuerdo con las formulaciones recogidas en el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos.

Las intensidades de lluvia adoptadas para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el Estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año de 1972. Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años; dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.

La intensidad de precipitación considerada para aplicar en la formulación debería corresponder a una precipitación uniforme por toda la extensión de la cuenca durante el tiempo considerado. De acuerdo con la publicación anteriormente mencionada, las formulaciones consideradas para la vertiente del Pacífico, y para los diferentes periodos de retorno considerados son las siguientes:

Periodo de retorno = 1 cada 2 años

$$I = \frac{227}{29 + T^2}$$

Periodo de retorno = 1 cada 5 años

$$I = \frac{294}{36 + T^2}$$

Periodo de retorno = 1 cada 10 años

$$I = \frac{323}{36 + T^2}$$

Periodo de retorno = 1 cada 25 años

$$I = \frac{370}{37 + T^2}$$

Periodo de retorno = 1 cada 50 años

$$I = \frac{370}{33 + T^2}$$

Donde:

- o i = intensidad de lluvia en pulg. / hr.
- o TC = Tiempo de concentración en minutos.

Para el Período de retorno de 100 años no existe formulación, por lo que se aplicará directamente la curva IDF del Manual para la Revisión del Planos del MOP, para el DATUM BALBOA:

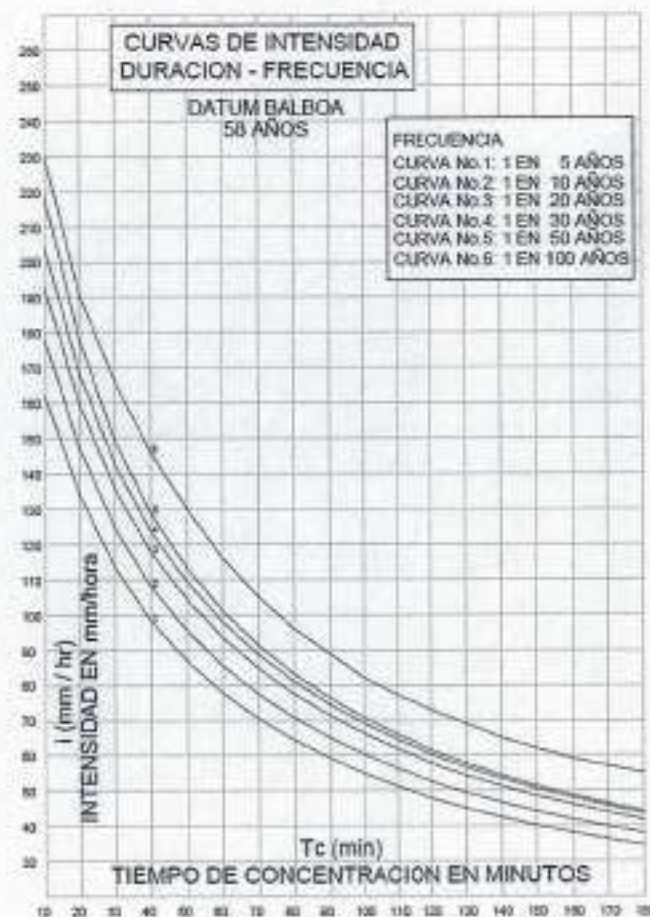


Figura 5.-Curvas IDF Datum Balboa

A la vista de las formulaciones anteriores y de la curva IDF para T=100 años de la figura anterior, para el cálculo de la intensidad de precipitación ha sido necesario determinar el tiempo de concentración de cada cuenca o área aportante, ya que en caso de emplear un tiempo menor de concentración no se logra que toda la cuenca contribuya al caudal, y si ocurre el caso opuesto (un tiempo mayor de concentración), la intensidad máxima sería menor.

Existen muchos métodos para estimar el tiempo de concentración, el cual depende de la longitud del cauce principal, así como de la diferencia de nivel entre dos puntos, el más bajo y el más elevado, donde éste último es el lugar donde la gota inicia su recorrido. En el análisis de caudales del presente estudio se ha empleado la formulación de Kirpich, al ser la de uso más común en proyectos de esta índole en el ámbito de estudio, siendo la expresión empleada la siguiente:

$$T_c = 3,9780 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,383}$$

Donde:

- T_c : tiempo de concentración de la hoya hidrográfica (min).
- L : longitud del cauce principal (km).
- S : pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce (m/m).

La estimación del tiempo de concentración se realizó tomando los valores obtenidos mediante la formulación anterior, definiéndose, no obstante, una duración mínima de 15 minutos, para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta las características físicas de la cuenca.

3.4.1.2. ANÁLISE REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje mayores a 250 ha se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Período 1971-2006", elaborado por ETESA.

En dicho documento se proponen una serie de fórmulas para cada una de las regiones de Panamá, a partir de las cuales se obtiene el valor del caudal promedio máximo de una avenida teniendo en cuenta el área de la cuenca correspondiente.

Para definir las regiones de crecidas máximas, la publicación anteriormente mencionada divide el territorio de la República de Panamá en 9 zonas, cada una de ellas con idéntica ecuación y tabla de distribución de frecuencia.



Figura 6.-Regiones hidrológicamente homogéneas. República de Panamá

De acuerdo con la división del territorio mostrada en la imagen adjunta, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la Zona 5. Así, el caudal promedio máximo se ha calculado a partir de las formulaciones recogidas en la *Erro! A origem da referência não foi encontrada.*

Tabla 11.- Ecuaciones y distribuciones de frecuencia según la zona considerada

Zona	Número de ecuaciones	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{max} = 14A^{0.29}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{max} = 36A^{0.29}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{max} = 25A^{0.29}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{max} = 25A^{0.29}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{max} = 14A^{0.29}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{max} = 14A^{0.29}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{max} = 36A^{0.29}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{max} = 4.5A^{0.29}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{max} = 25A^{0.29}$	Tabla # 3

$$Q_{max} = 14 \cdot A^{0.29}$$

Donde:

Q_{max} : caudal promedio máximo (m³/s).

A: área de la cuenca (km²).

El caudal máximo instantáneo para los distintos periodos de recurrencia se ha obtenido multiplicando el caudal promedio máximo, calculado conforme a la expresión anterior, por los factores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12.- Factores para diferentes periodos de retorno en años

Factores Q_{max}/Q_{prom} para distintos T_r				
T_r años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.005	0.28	0.28	0.1	0.34
1.65	0.43	0.44	0.45	0.48
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.95
5	1.36	1.35	1.32	1.34
10	1.66	1.64	1.6	1.59
25	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.16
100	2.68	2.64	2.53	2.39
1.000	3.83	3.71	3.13	3.14
10.000	5.05	5.00	4.4	4.06

Los factores para los diferentes periodos de retorno se han obtenido del Cuadro 6 del folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Período 1971-2006", elaborado por ETESA. El factor para el periodo de retorno de 500 años (probabilidad 0,2%), no incluido en la tabla anterior, se ha obtenido a partir de la tabla de distribución de frecuencia correspondiente (en este caso la número 1), incluida en la mencionada publicación, siendo el valor considerado igual a 3.45.

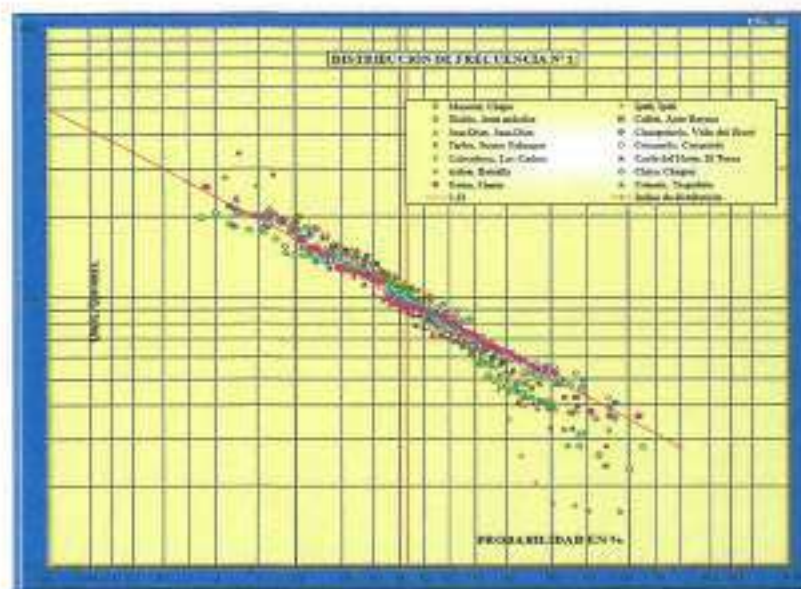


Figura 7.-Tabla de distribución de frecuencia n.º 1

3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje menores que 250 ha se ha aplicado la formulación del Método Racional por áreas de drenaje mayores que 250 se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Período 1971-2006".

A continuación, se muestra un cuadro resumen donde se recogen los valores de los caudales de escorrentía totales obtenidos con los diferentes métodos para distintos periodos de retorno, así como los parámetros considerados en cada caso.

Tabla 13.- Tabla resumen de los caudales de escorrentía

Cuenca	Área (ha)	Tc (min)	C	Intensidad de lluvia (mm/h)						Caudales m³/s						Caudal de diseño (m³/s)
				T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	
C-50	1 956.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216.91
C-50A	2 184.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231.43
C-51	163.17	15.08	0.76	146.19	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	50.029	54.903	58.583	61.752	65.830	71.275	62.59
C-51-A	71.93	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	22.059	24.298	26.307	27.265	29.537	31.681	29.54
C-52	58.26	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	18.009	19.795	21.448	22.229	24.081	25.829	24.08
C-53	11.38	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	3.539	3.878	4.204	4.367	4.720	5.002	4.72
C-54	2.99	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	0.937	1.030	1.116	1.157	1.253	1.344	1.25
C-54A	3.77	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	1.182	1.298	1.407	1.459	1.580	1.695	1.58
C-55	16.92	15.00	0.79	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	5.420	5.955	6.455	6.690	7.247	7.773	7.25
C-55A	1.26	15.00	0.79	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	0.403	0.443	0.480	0.496	0.538	0.578	0.54
C-56	8.09	15.00	0.77	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	2.526	2.776	3.009	3.118	3.378	3.623	3.36
C-57	583.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106.27
C-58	3.38	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	1.046	1.149	1.248	1.291	1.399	1.500	1.40
C-59	36.05	15.00	0.76	146.42	160.87	174.38	180.73	195.79	210.00	11.106	12.291	13.226	13.708	14.850	15.928	13.23



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAPIRA DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

DOCUMENTO FASE 4 – VARIANTE CAPIRA

DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES.....	1
3. DRENAJE TRANSVERSAL.....	1
3.1. INTRODUCCIÓN.....	1
3.2. CAUDALES DE DISEÑO.....	1
3.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO.....	2
3.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ.....	3
3.4.1. INTRODUCCIÓN.....	3
3.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.....	3
3.5. ENCAUZAMIENTOS.....	8
3.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS.....	8
4. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES.....	7
5. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA.....	7
5.1. INTRODUCCIÓN.....	7
5.2. OBJETIVO.....	7
5.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	8
5.4. ESCENARIOS SIMULADOS.....	8
5.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS.....	8
5.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.....	9

5.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO.....	9
5.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS.....	12
5.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.....	12
5.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100.....	12
5.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	17
5.8. CONCLUSIONES.....	18
APÉNDICE N°1. – INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES.....	1
APÉNDICE N°2. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL NUEVA Y A SUSTITUIR (SALIDAS DEL PROGRAMA HY8).....	1
APÉNDICE N°3. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ENCAUZAMIENTOS Y CLASE RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS.....	1
APÉNDICE N°4. – COMPARATIVA SITUACIÓN ACTUAL-PROYECTO EN PUENTES.....	1
APÉNDICE N°5. – RESULTADOS HIDRÁULICOS.....	1
APÉNDICE N°6. – LÁMINA DE INUNDACIÓN.....	1
APÉNDICE N°7. – COMPARATIVA DE LÁMINAS DE INUNDACIÓN.....	1
APÉNDICE N°8. – ALTURA DE LÁMINA DE AGUA EN LAS SECCIONES DE LOS PUENTE.....	1

1. INTRODUCCIÓN

Este documento, responde al apartado 6.8 del Anexo 3; y a los apartados 18 y 32 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente al drenaje transversal de la Variante de Capira.

El presente estudio tiene por finalidad presentar el dimensionamiento y justificación de los elementos de drenaje transversal a proyectar, así como la identificación y comprobación de funcionamiento de las estructuras de drenaje transversal existente. La red de drenaje aquí definida tiene como objetivo garantizar la permeabilidad de la infraestructura dando continuidad a los cursos del agua existentes, y asegurar el tránsito vial durante los eventos hidrológicos de máxima intensidad.

En el diseño y dimensionamiento de los distintos elementos de drenaje se han seguido los criterios expuestos tanto en el Pliego de Cargos, como en las especificaciones del "Manual de Requisitos y Normas Generales Actualizadas para la Revisión de Planos" elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá.

En complemento a este informe se debe consultar la respectiva memoria de Hidrología.

2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES

Se ha dado cumplimiento a cada requerimiento especificado en el Pliego de Cargos por el MOP y en el "Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos" del MOP, de acuerdo con el siguiente:

- Las obras de drenaje transversal fueron proyectadas para periodos de retorno de 50 años para el tramo variante y 20 años para la obra de drenaje a proyectar en el tramo de ampliación (ALC-4+446);
- Se ha hecho el análisis de las obras de drenaje transversal existentes que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas;
- Se garantizará que la sección de control de flujo sea a la entrada, en todas las obras de drenaje transversal ($H_w < 1.2D$). En los casos en que no sea posible que $H_w < 1.2D$, se garantizará que la altura del agua no alcanzará la plataforma de la vía.
- Se garantizará siempre el cumplimiento de la relación $d/D < 0.80$;

- El recubrimiento mínimo de las tuberías sobre la corona será de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura de pavimento;
- A la salida de todas las obras de drenaje transversal serán proyectados elementos disipadores para control de velocidad;
- Todas las obras de drenaje transversal se proyectarán con cabezal con aletas, siempre que sea posible;
- De acuerdo con las especificaciones del Pliego de Cargos, el diámetro mínimo para los tubos de drenaje enterrados es de 0.61m para obras de drenaje transversal, exceptuando todas aquellas obras con longitud superior a 15m en las que se fija, como mínimo, un diámetro de 0.91m;
- Todos los sistemas de drenaje serán proyectados (siempre que sea posible) de acuerdo con los límites de velocidad a la salida entre los valores $1\text{ m/s} < v < 5\text{ m/s}$;

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca o alcantarilla se presenta en la memoria de Hidrología.

3. DRENAJE TRANSVERSAL

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en el Pliego de Cargos y en la Normativa de Aplicación para el cálculo de los caudales de diseño, dimensiones mínimas de las obras y condiciones de desagüe.

Las dimensiones mínimas de estas obras, de acuerdo con el Pliego de Cargos, no deberán ser inferiores a 910mm, correspondiente a un ancho de plataforma superior a 15m.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

3.2. CAUDALES DE DISEÑO

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca se presenta en la memoria de Hidrología.

Se han considerado un periodo de retorno de 50 años para el cálculo de las obras de drenaje transversal, como establece el pliego para los tramos en variante.

3.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO

Se ha realizado un inventario de las obras de drenaje transversal existentes en el tramo de carretera actual que se sustituye por la variante, registrando las siguientes obras de drenaje:

Tabla 3.1 – Inventario de las obras existentes

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=60 años) (m³/s)	ALC Existente (*) (Ancho x Alto / ø)	Longitud (m)	Cota de entrada (m)	Cota de salida (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)
-	ALC 18+055	-	-	Alcantarilla ø 0.50	36.37	-	99.352	-	- (*)

(*) – Obra de drenaje transversal existente en el tramo variante no rectificado. Se realizará un mantenimiento de acuerdo con lo indicado en las "Normas de ejecución, Mantenimiento rutinario y periódico por estándar" de la Dirección Nacional de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas.

Nota: ALC = Alcantarilla.

En el Apéndice n.º 1, se presenta el inventario realizado, con fotos ilustrativas de cada obra de drenaje transversal.

A continuación, se ha realizado el análisis de aprovechamiento de las obras de drenaje existente, como se muestra seguidamente, en una tabla resumen.

Tabla 3.2 – Análisis de aprovechamiento de las obras transversales existentes (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / ø	Cumple	Caudal (T=20 años) (m ³ /s)	Solución Adoptada
-	ALC 18+055	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención

3.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ

3.4.1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de las cuencas y caudales definidos en apartados anteriores y del inventario de las obras de drenaje existentes en el tramo de la variante y siguiendo los criterios indicados en el Pliego de Cargos, se han calculado las dimensiones de las obras transversales y encauzamientos a implantar para dar continuidad a los actuales cauces.

Las obras tendrán control de entrada con relación $H_w < 1.2D$ (siempre que ha sido posible) y una relación de $d/D < 0.80$.

En lo que respecta a las pendientes, estas cumplirán la velocidad de flujo de salida mínima de 1m/s y media de 5 m/s.

El recubrimiento mínimo de la corona de la tubería será de 0.45m hasta la parte inferior de la estructura del pavimento. Cuando el recubrimiento sea inferior a 0.45m será necesario el diseño de una losa tipo puente sobre las tuberías.

Los diámetros de las tuberías circulares contempladas son de ø0.91m, ø1.22m y ø1.83m, el cajón es doble de 2.44mx2.13m.

El cálculo de las pequeñas obras de drenaje transversal (tuberías y cajones) se ha realizado a través del HY-8 de La Federal Highway Administration (FHWA), que, partiendo de los datos iniciales como el caudal de diseño, la geometría de la obra propuesta, la longitud, la pendiente,

etc., determina entre otros, el tipo de régimen, el estado, la velocidad, la altura del agua a la entrada y el tipo de control dominante, que deberá ser el de entrada.

Para el dimensionamiento se ha empleado un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.013 tanto para los tubos, como para los cajones de concreto.

3.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

o CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+497

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por la cuenca C-39 serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1.2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.25m/s.

o CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+487

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por la cuenca C-40B serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1.2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 10% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.52m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+884**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por la cuenca C-40A serán conducidos por esta tubería.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.42m/s.

○ **CAP RET VAR – RAMAL A – ALC 0+123**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m, aguas abajo del alcantarilla del Vial Principal (Est. 1+884). Los caudales generados por la cuenca C-40A, las áreas interiores definidas pelos ramales y por el vial principal serán conducidos a través del canal trapezoidal de pie de terraplén hasta la tubería proyectada.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.28m/s.

○ **CAP RET VAR – RAMAL B – ALC 0+174**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m, aguas abajo del alcantarilla del Ramal A. Los caudales generados por la cuenca C-40A, las áreas interiores definidas pelos ramales y por el vial principal serán hasta la tubería proyectada.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.53m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 2+693**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.83m. Los caudales generados por la cuenca C-43 serán conducidos por esta tubería. Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.99m/s.

○ **CAP – VIAL PRINCIPAL – ALC 4+446**

En el vial principal, estación 4+446, asociada a la cuenca C-45, se proyecta una alcantarilla cajón doble de 2.44m x 2.13m. En el cálculo del caudal de diseño se consideró 50 años de período de retorno, por situarse en final del vial principal en el tramo de ampliación del tronco.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.31m/s.

Seguidamente se muestra una tabla resumen de las obras.

El cálculo de las alcantarillas nuevas ha realizado con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y las salidas graficas / esquemas en el Apéndice n.º2.

Tabla 3.3 – Análisis de las obras transversales existentes y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / α	Cumple	Caudal (T=20 años) (m^3/s)	Caudal (T=50 años) (m^3/s)	Hw	$1,2 D$ $1,2 H$	$Hw < 1,2 D$	d (hu)	hu/D	$hu/D < 1,8$	Solución Adoptada
-	ALC 16+055	Alcantarilla $d=0,60m$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención

Tabla 3.4 – Análisis de las obras transversales nuevas / intervenciones y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Proyectada Ancho x Alto / s	Pendiente (%)	Hw	1.2xH o 1.2xH	Hw < 1.2xH	d (hu)	hu/D	hu/D < 0.8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanqueado	Flow Type	Canales	Obsv.
C-37A	-	-	3.52	Encauzamiento 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-39	CAP - VIAL PRINCIPAL - ALC 1+497	-	0.75	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	4.00	0.75	1.09	ok	0.27	0.30	ok	Entrada	4.15	SI	1 - S2n	-	-
C-40B	CAP - VIAL PRINCIPAL - ALC 1+687	-	2.11	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	2.50	1.23	1.46	ok	0.47	0.39	ok	Entrada	4.52	SI	5 - S2n	-	-
C-40A	CAP - VIAL PRINCIPAL - ALC 1+884	-	0.92	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	4.00	0.85	1.09	ok	0.30	0.33	ok	Entrada	4.42	SI	1 - S2n	-	-
Cuenca en el interior del retorno + C-40A	CAP RET VAR - RAMAL A - ALC 0+123	-	1.82	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	0.50	1.13	1.46	ok	0.69	0.57	ok	Entrada	2.48	-	1 - S2n	SI	-
	CAP RET VAR - RAMAL B - ALC 0+174	-	1.82	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	0.50	1.13	1.46	ok	0.68	0.56	ok	Entrada	2.53	SI	1 - S2n	-	-
C-42A	-	-	1.79	Encauzamiento 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-43	CAP - VIAL PRINCIPAL - ALC 2+693	-	6.33	Nueva alcantarilla de 1.83m	Alcantarilla d=1.83m	0.80	1.99	2.20	ok	0.99	0.54	ok	Entrada	3.19	SI	5 - S2n	-	-
C-45	CAP - VIAL PRINCIPAL - ALC 4+449	-	27.56	Nuevo Cajón doble 2.44m x 2.13m	Cajón doble 2.44mx2.13m	0.60	2.33	2.56	ok	1.26	0.59	ok	Entrada	4.31	SI	5 - S2n	-	Alcantarilla en fin del vial principal en lo tramo de ampliación del tronco

3.5. ENCAUZAMIENTOS

Los encauzamientos necesarios tienen revestimiento en hormigón y sección trapezoidal o rectangular adecuada a cada situación. En los taludes en terreno de relleno y de corte se debe hacer la aplicación de hidrosiembra.

Los cálculos de los encauzamientos se presentan en el Apéndice N°3.

3.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS

La clase de las alcantarillas se calculó a través del programa de la "Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado – ATHA", teniendo en cuenta el tipo de apoyo, terreno y las cargas

actuales.

Los cálculos de la clase resistente de las tuberías se presentan en el Apéndice N°3.

4. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES

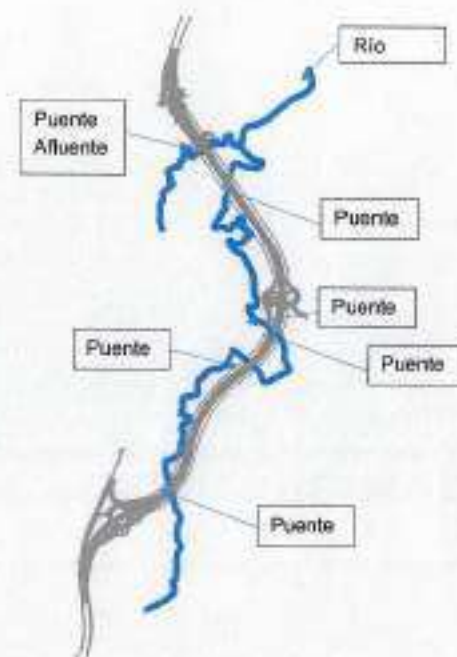
Las secciones tipo, así como los detalles esenciales de los elementos que se incluyen en este proyecto, se definen en los planos de detalle.

6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA

6.1. INTRODUCCION

La ampliación a seis carriles del Corredor Las Playas, Panamericana – Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (Panamá) implica la construcción de 4 puentes sobre el río Capira y 1 sobre su afluente. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico que permitirá definir la ubicación de los estribos y la altura del tablero de cada uno de ellos.

Consortio Corredor Playas I



Corredor Las Playas, Tramo 1.

5.2. OBJETIVO

El objetivo de la presente Memoria es describir el estudio hidráulico realizado del tramo del río Capira y su afluente más importante por su margen izquierda, ambos situados en el entorno de la ampliación del Corredor Las Playas. Como se ha comentado, sobre este río Capira se construirán 4 puentes para la ampliación del Corredor y 1 sobre su afluente. Para ello se ha empleado el software de modelización hidráulica HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's - River Analysis System) desarrollado por el US Army Corps of Engineers y referencia dentro de su campo.

En este estudio se ha simulado el siguiente escenario:

Se han definido en el modelo hidráulico cada uno de los puentes nuevos a construir y mediante la simulación del caudal de avenida correspondiente a los 100 años de periodo de retorno se ha comprobado que la cota inferior del tablero de cada uno de los puentes está situada a una altura superior a 1,80 m sobre la lámina de agua resultante.

5.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La modelización hidráulica realizada en el río Capira se ha dividido en 3 tramos. Son los siguientes:

- Tramo alto del río Capira: son unos 5.430 metros donde se ubica 1 puente existente y se definen otros 4 puentes correspondientes con la nueva actuación. Este tramo está situado antes de la desembocadura del afluente al Capira por su margen izquierda.
- Afluente al río Capira (Quebrada Pueblo): son los 1.302 metros finales de este curso fluvial antes de su desembocadura en el río Capira por la margen izquierda. En este tramo se define 1 puente en esta actuación.
- Tramo bajo del río Capira: son unos 769 metros aguas abajo de la desembocadura del afluente.

La ubicación de cada tramo se indica en la siguiente figura:



Tramos que conforman el modelo hidráulico.

5.4. ESCENARIOS SIMULADOS

Se ha realizado la simulación de los caudales de avenida para los 100, 50, 20 y 10 años de periodo de retorno.

5.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS

Los caudales de avenida se han definido en cada uno de los puentes nuevos y en la confluencia del afluente con el curso principal del río Capira. Los valores asignados en cada punto se presentan en la siguiente tabla y su ubicación en la figura.

	Caudal (m ³ /s)			
	T 10	T 25	T 50	T 100
Puerto Afluente	49.70	58.73	71.02	80.31
Puente 4	174.47	198.02	237.02	268.02
Puente 3	171.64	196.95	240.22	271.64
Puente 2	168.26	202.74	245.14	277.21
Puente 1	166.01	206.00	249.08	281.57
Intersección	187.39	221.26	267.54	302.54

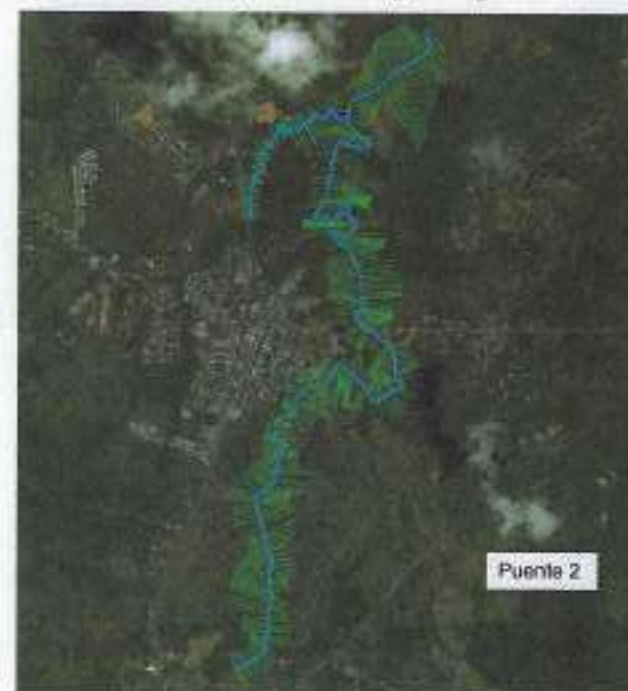
Caudales de avenida asignados al modelo hidráulico



Ubicación de los puntos de cálculo de caudal

5.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

El modelo elaborado en HEC-RAS se presenta en la siguiente figura:



Modelo hidráulico en HEC-RAS

5.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO

En el modelo hidráulico se han definido tanto el puente existente en el tramo estudiado del río Capira como los nuevos puentes que se contemplan en la actuación proyectada.

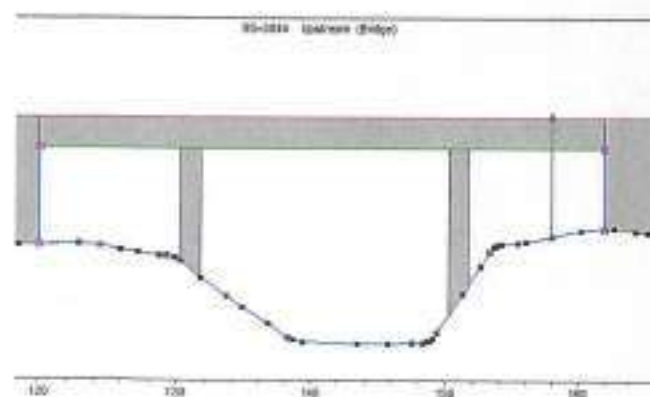
Los puentes introducidos en el modelo están situados en las siguientes secciones transversales:

TRAMO	SECCIÓN	PUENTE
Capira Alto	5230	PUENTE 4
Capira Alto	3760	PUENTE 3
Capira Alto	3120	PUENTE 2
Capira Alto	3044	PUENTE EXISTENTE
Capira Alto	1338	PUENTE 1
Afluente	422	PUENTE AFLUENTE

A continuación, se presenta la definición geométrica de cada uno de ellos en el modelo hidráulico.

PUENTE EXISTENTE

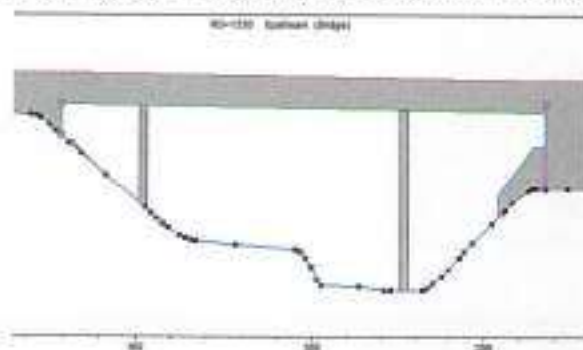
- Cota inferior del tablero: +104 m
- Luz del puente: 42 metros con pilas, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 3044 del tramo Capira Alto.

PUENTE 1

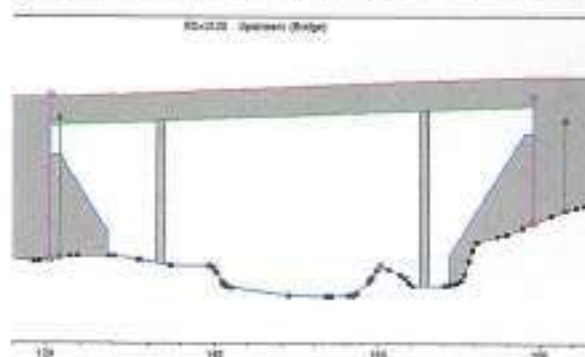
- Cota inferior del tablero: +101.69 m
- Luz del puente: 70 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 1 en la sección 1338 del tramo Capira Alto.

PUENTE 2

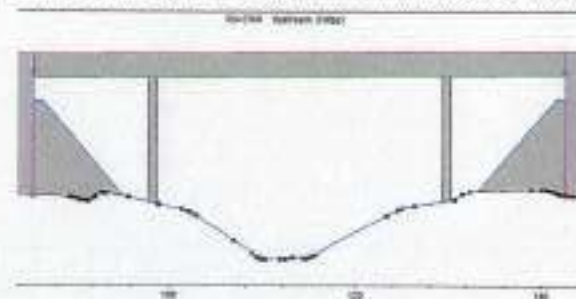
- Cota inferior del tablero: +106.52 m
- Luz del puente: 58.4 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 2 en la sección 3120 del tramo Capira Alto.

PUENTE 3

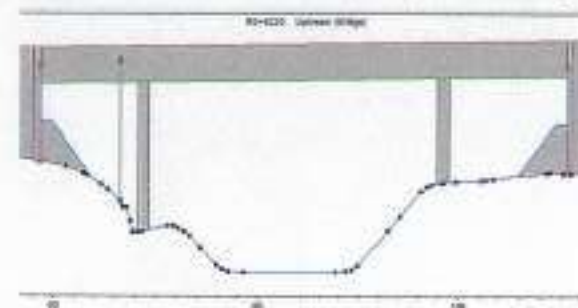
- Cota inferior del tablero: +110.66 m
- Luz del puente: 58.4 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 3 en la sección 3793 del tramo Capira Alto.

PUENTE 4

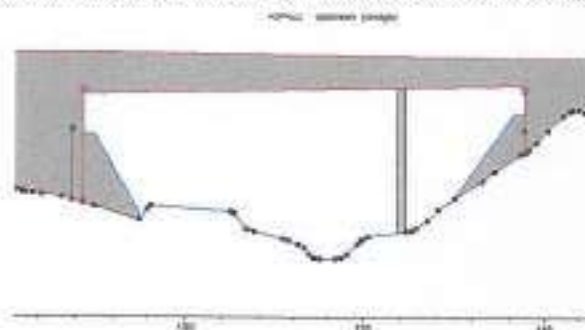
- Cota inferior del tablero: +113.33 m
- Luz del puente: 58.2 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente 4 en la sección 5230 del tramo Capira Alto.

PUENTE AFLUENTE

- Cota inferior del tablero: +102.75m
- Luz del puente: 49.5 m, según la configuración que se presenta en la siguiente figura.



Vista desde aguas arriba del puente en la sección 422 del tramo del Afluente.

5.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS

Los coeficientes de n Manning habitualmente utilizados en los estudios hidráulicos pueden consultarse en la siguiente tabla:

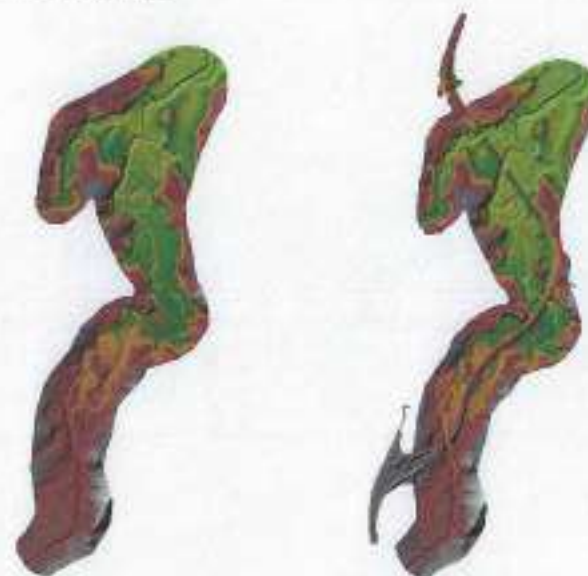
Canales de matorral repellido	0.012
Canales de matorral liso y fondo de tierra	0.020
Cauce de tierra lisa con vegetación rasante	0.025
Pradera o arbustos	0.05
Vegetación dispersa	0.08
Bosque	0.13
Árboles	0.12

En este estudio se han considerado coeficientes de Manning muy conservadores tanto para el cauce como para las llanuras de inundación. Son los siguientes:

- Cauce del río: 0.04
- Llanuras de inundación: 0.10

5.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

El modelo digital del terreno (MDT) en coordenadas UTM empleado en la zona de estudio se presenta la siguiente figura.



Modelo digital del terreno. Situación con y sin proyecto.

5.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100

Los resultados obtenidos para la simulación de los caudales de avenida de 100 años de periodo de retorno en las secciones donde se han definido los puentes nuevos contemplados en la actuación proyectada en la zona de estudio son los siguientes.

PUENTE 1

En el puente 1, ubicado en la sección 1338 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

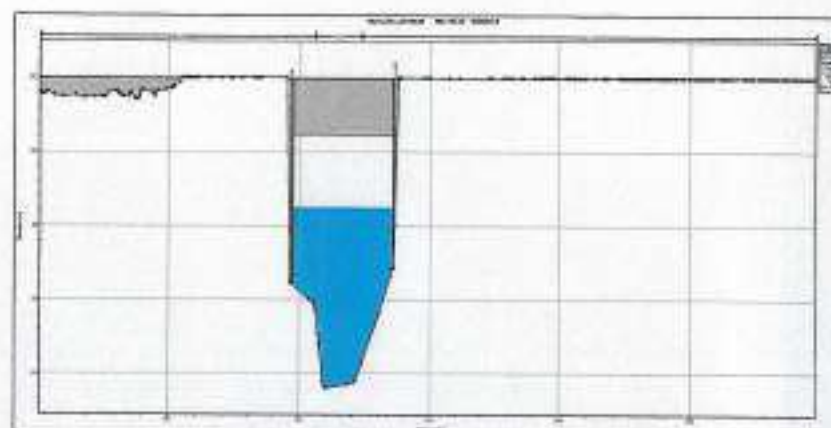
- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +98.47 m
- Cota inferior del tablero del puente = +100.48 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 2.01 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 1 se presenta a continuación.

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Capira	Profile:	T100	
Reach:	Transito	R/C:	1.50	Plan: project_01_29
Water profile at Transito - Transito (0.00) - Profile T100				
E.G. US (ft)	98.00	Element	Inode BR US	Grade BR US
W.S. US (ft)	98.39	E.G. Elev (ft)	99.57	98.40
Q Total (m³/s)	281.67	W.S. Elev (ft)	99.30	97.60
Q Bridge (m³/s)	281.67	Ch W.S. (ft)	96.78	96.94
Q Weir (m³/s)		Max Ch Depth (ft)	4.68	4.18
Weir Sta LR (ft)		Vel Total (ft/s)	2.28	3.18
Weir Sta Rgt (ft)		Flow Area (m²)	127.77	88.44
Weir Submerg		Froude # Ch	0.38	0.66
Weir Max Depth (ft)		Specif Force (ft)	391.90	247.95
Min @ Weir Flow (ft)	193.05	Hyd Depth (ft)	3.65	1.90
Min @ Pts (ft)	102.00	W.P. Total (ft)	55.42	51.17
Delta EG (ft)	0.24	Conv. Total (m³/s)	5740.8	4091.7
Delta WS (ft)	0.71	Top Width (ft)	41.85	45.72
BR Open Area (ft²)	203.38	Frict Loss (ft)	0.12	0.02
BR Open Vel (ft/s)	3.18	C & E Loss (ft)	0.55	0.02
BR Skirt Coef		Shear Total (ft/s²)	54.30	90.31
BR Sol Method	Energy only	Power Total (ft/s)	119.90	255.79

Resultados Hidráulicos T100 para el Puente 1.



Sección aguas arriba del Puente 1: T100.

En el anexo correspondiente se incluyen los datos para los demás periodos de retorno estudiados.

PUENTE 2

En el puente 2, ubicado en la sección 3120 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +102.49 m
- Cota inferior del tablero del puente = +104.66 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 2.17 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 2 se presenta a continuación.

Bridge Output

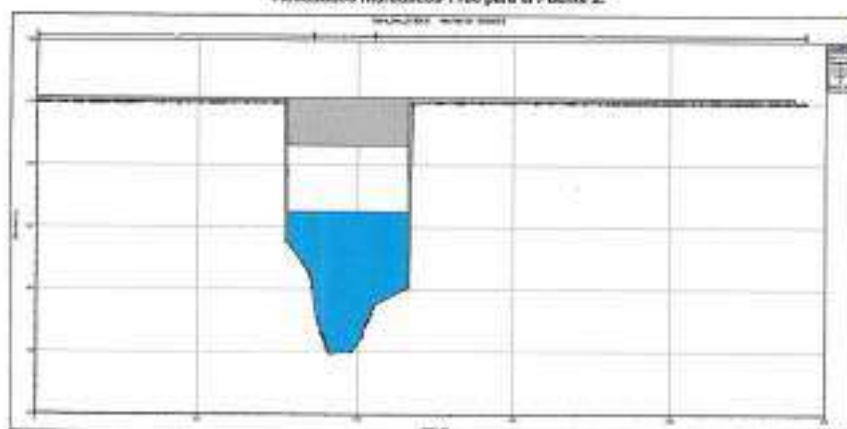
File Type Options Help

River: Capira Profile: T 100

Reach: Tramo alto RS: 1120 Plan: proyect Jul 19

Plan proyect Jul 19 Capira - Tramo alto RS: 1120 Profile: T 100		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US (m)	102.43			
W.S. US (m)	102.74	E.G. Elev (m)	102.69	102.77
Q Total (m³/s)	277.21	W.S. Elev (m)	102.57	102.38
Q Bridge (m³/s)	277.21	Chl W.S. (m)	101.75	101.58
Q Weir (m³/s)		Max Chl Depth (m)	4.62	4.63
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.76	2.60
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	157.45	106.75
Weir Submerg		Froude # Chl	0.41	0.58
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	269.04	246.25
Min El Weir Flow (m)	102.03	Hyd Depth (m)	3.45	2.53
Min El Pns (m)	107.94	W.P. Total (m)	64.37	57.44
Delta ES (m)	0.36	Conv. Total (m/s)	5596.5	3981.8
Delta WS (m)	0.36	Top Width (m)	45.67	43.27
BR Open Area (m²)	344.96	Frch Loss (m)	0.11	0.04
BR Open Vel (m/s)	2.68	C.S.F. Loss (m)	0.02	0.05
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	41.22	105.35
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m)	72.58	263.50

Resultados hidráulicos T100 para el Puente 2.



Sección aguas arriba del Puente 2: T100.

PUENTE 3

En el puente 3, ubicado en la sección 3760 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +103.98 m
- Cota inferior del tablero del puente = +103.74 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 4.76 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente 3 se presenta a continuación.

Bridge Output

File Type Options Help

River: Capira Profile: T 100

Reach: Tramo alto RS: 3760 Plan: proyect Jul 19

Plan proyect Jul 19 Capira - Tramo alto RS: 3760 Profile: T 100		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US (m)	105.02			
W.S. US (m)	104.59	E.G. Elev (m)	104.98	104.75
Q Total (m³/s)	271.64	W.S. Elev (m)	104.40	103.87
Q Bridge (m³/s)	271.64	Chl W.S. (m)	103.44	103.42
Q Weir (m³/s)		Max Chl Depth (m)	4.61	4.33
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.42	3.58
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	96.32	75.70
Weir Submerg		Froude # Chl	0.57	0.74
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	248.30	234.45
Min El Weir Flow (m)	112.06	Hyd Depth (m)	2.52	2.07
Min El Pns (m)	119.83	W.P. Total (m)	44.72	43.43
Delta ES (m)	0.40	Conv. Total (m/s)	4593.7	3246.7
Delta WS (m)	0.74	Top Width (m)	38.25	36.62
BR Open Area (m²)	286.54	Frch Loss (m)	0.17	0.09
BR Open Vel (m/s)	3.58	C.S.F. Loss (m)	0.03	0.03
BR Slope Coef		Shear Total (N/m²)	74.92	119.67
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m)	212.30	626.64

Resultados hidráulicos T100 para el Puente 3.

PUENTE AFLUENTE

En el puente sobre el Afluente del río Capira, ubicado en la sección 422 del tramo del Afluente del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba = +97.86 m
- Cota inferior del tablero del puente = +101.93 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es mayor que 1.80 m, exactamente 4.07 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente se presenta a continuación.

Bridge Output

File Type Options Help

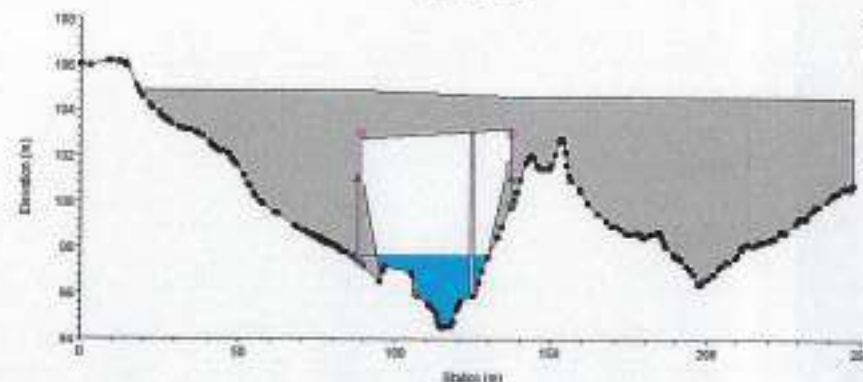
River: Afluente Profile: T 100

Reach: Afluente ID: 422 Plan: project_01_19

Plan project_01_19: Afluente - Afluente 422			
E.G. US. (m)	97.81	Elevation	
W.S. US. (m)	97.67	E.G. Elev (m)	97.79
Q Total (m³/s)	90.31	W.S. Elev (m)	97.52
Q Bridge (m³/s)	90.31	Out W.S. (m)	96.49
Q Weir (m³/s)		Max Chl Depth (m)	3.09
Weir Sta Left (m)		Vel Total (m/s)	1.51
Weir Sta Right (m)		Flow Area (m²)	53.29
Weir Subwing		Froude # Chl	0.29
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	26.82
Min El Weir Flow (m)	304.60	Hyd Depth (m)	1.52
Min El Pile (m)	303.20	W.P. Total (m)	40.32
Delta EG (m)	0.08	Corr. Total (m³/s)	3665.0
Delta WS (m)	0.13	Top Width (m)	35.00
BR Open Area (m²)	280.73	Friction Loss (m)	0.02
BR Open Vel (m/s)	1.56	C & E Loss (m)	0.01
BR Shape Coef		Shoe Total (N/m²)	30.15
BR Sol Method	Energy only	Power Total (N/m²)	45.44

Resultados hidráulicos T100 para el Puente del Afluente.

Capira_198724 Plan: Proyecto_01_19 01/06/2019
Puente 1 (Afluente)



Sección aguas arriba del Puente del Afluente: T100.

5.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el anexo 1 podemos observar las variaciones en el perfil hidráulico, que debido al alto número de intervenciones, varía de forma significativa en su entorno al compararlo con la situación actual, especialmente en el tramo alto.

En ningún caso se alcanza a mojar los estribos, ni para T=10 años ni para T=100 años.

En el anexo 4 se analiza la afectación de los episodios de inundación a los terrenos colindantes comparando la situación actual (rojo) con la de proyecto (azul). Como puede observarse en los planos la superficie de inundación es muy similar, apreciándose pequeñas variaciones debido a la interferencia de la superficie ocupada en el caso del proyecto.

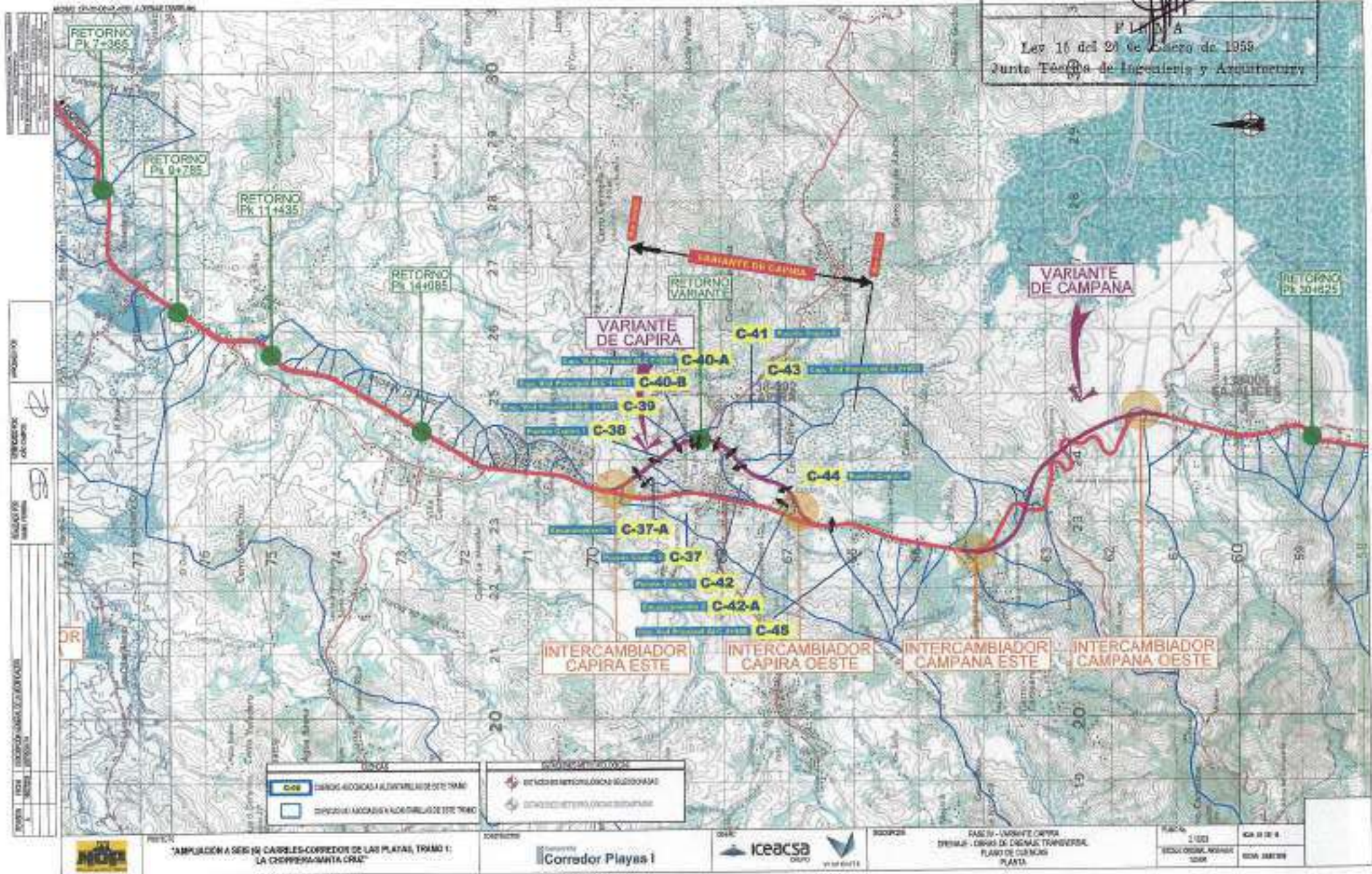
5.8. CONCLUSIONES

El tramo de la ampliación a seis carriles del Corredor Las Playas, Panamericana - Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz (Panamá) implica la construcción de 4 puentes sobre el río Capira y 1 sobre su afluente. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico con la simulación del caudal de avenida para 100, 50, 20 y 10 años de periodo de retorno.

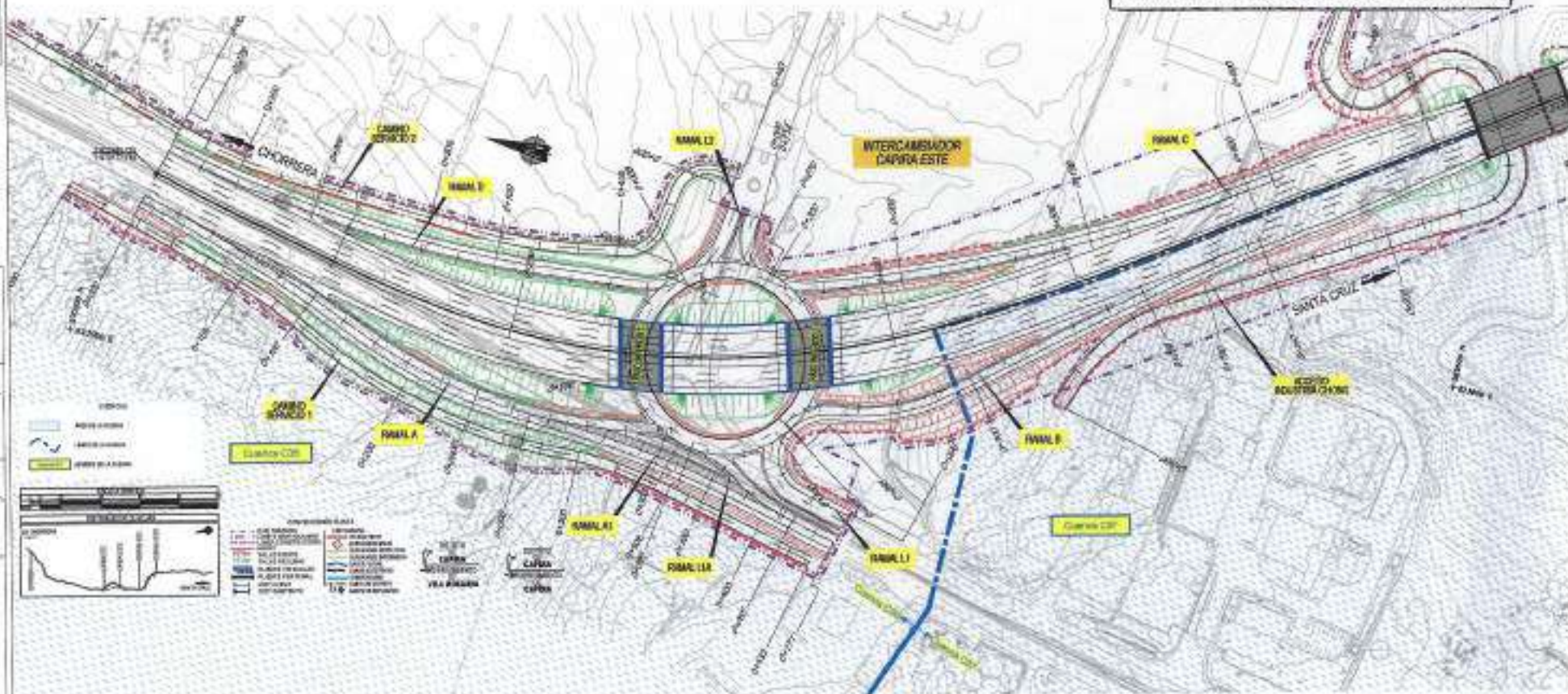
De los resultados obtenidos para este escenario T100 se puede concluir que el diseño de todos los puentes nuevos a construir en esta actuación cumple con el margen mínimo de seguridad de 1.80 metros que debe existir entre la cota máxima de agua para este escenario (T100) y la cota inferior del tablero del puente.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia N° 2005-006-105

PLANO A
 Ley 16 del 20 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



No. 2005
FIRMA
26 de Enero



JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

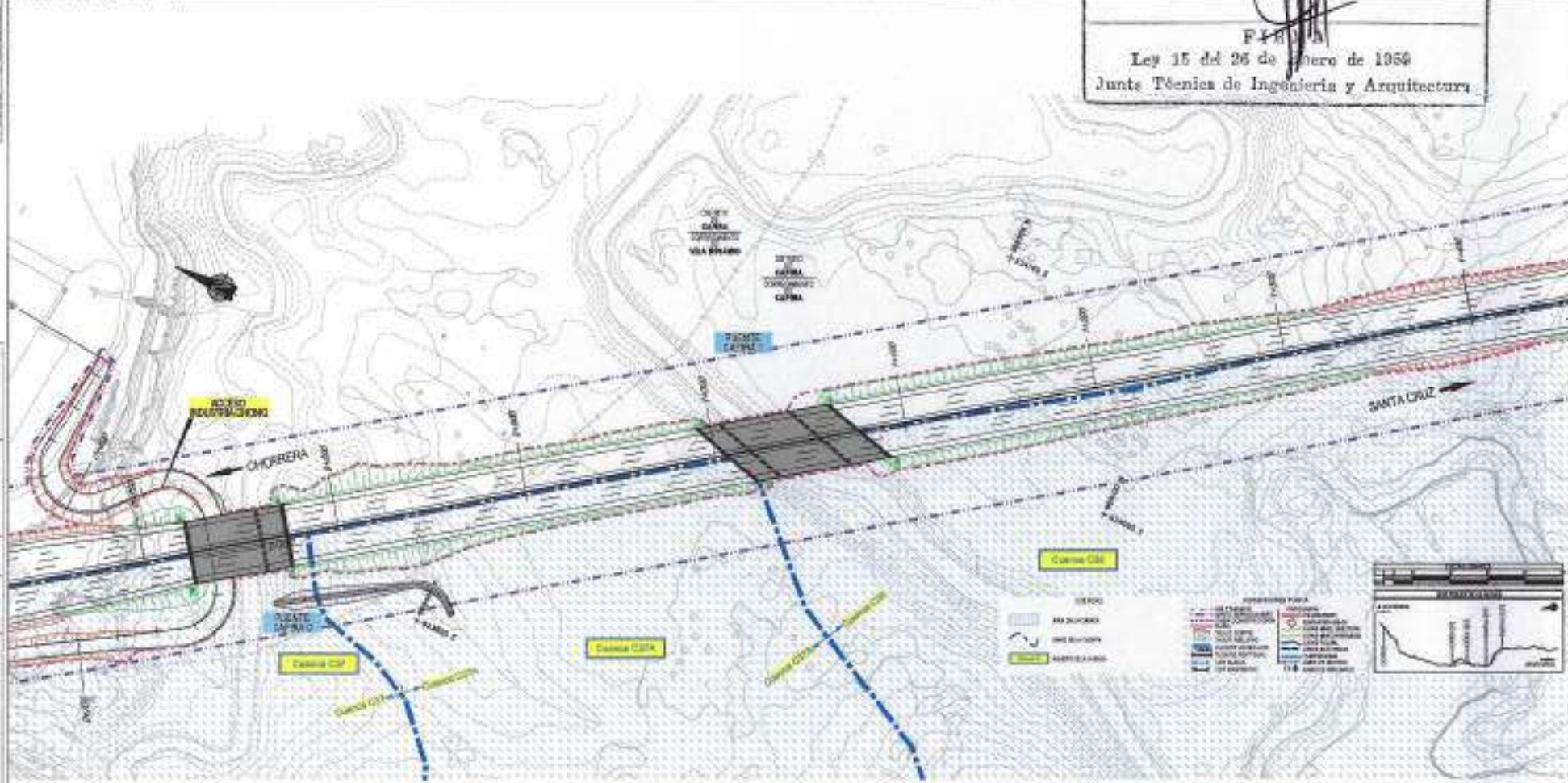
Licencia No. 2005-006-106

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NOTA: VERIFICAR EN LA OFICINA DE TRAMITACION



PROYECTO

"AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

EXEQUENTE

Corredor Playas I

LOGO

iceacsa

SECTOR

FASE II - VARIANTE CAROL
DRENAJE - OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
PLANO DE DISEÑO
Escala: 1:1000

FECHA

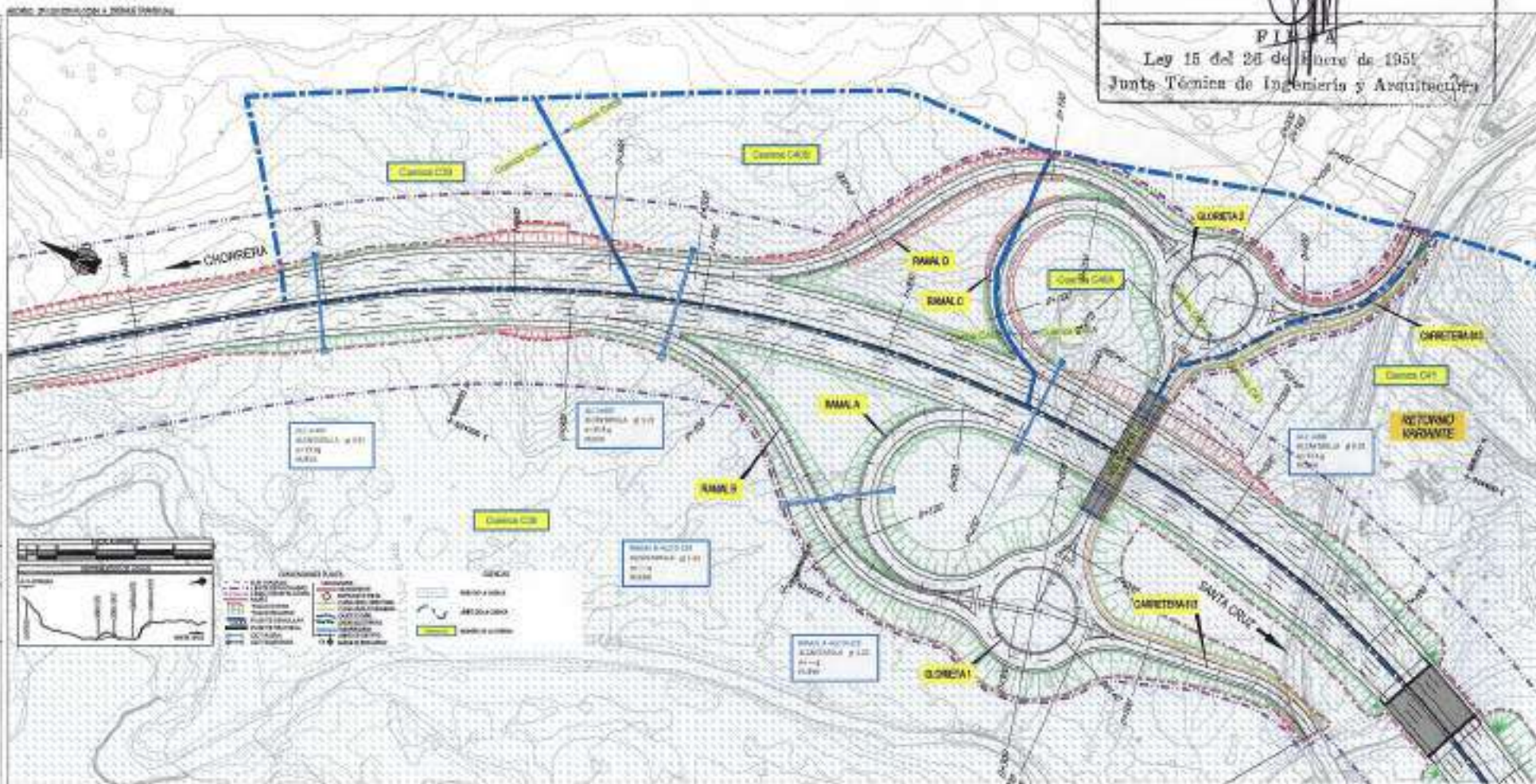
2010
DISEÑO ORIGINARIO
Y 2010

HOJA

1000
DE 1000

Licencia No. 2008-005-106

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



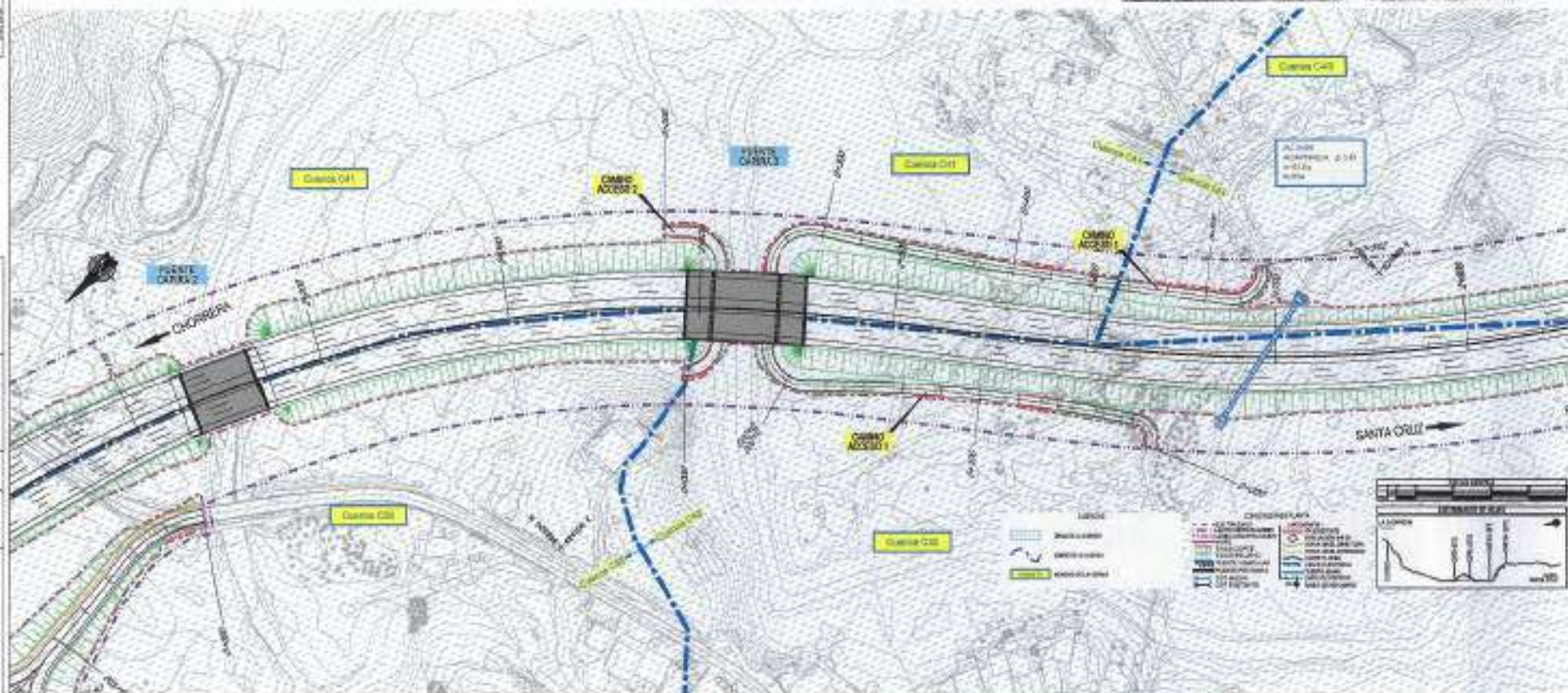
JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-006-108

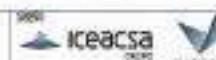
F.L.P.

Ley 15 del 26 de Enero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRILES CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



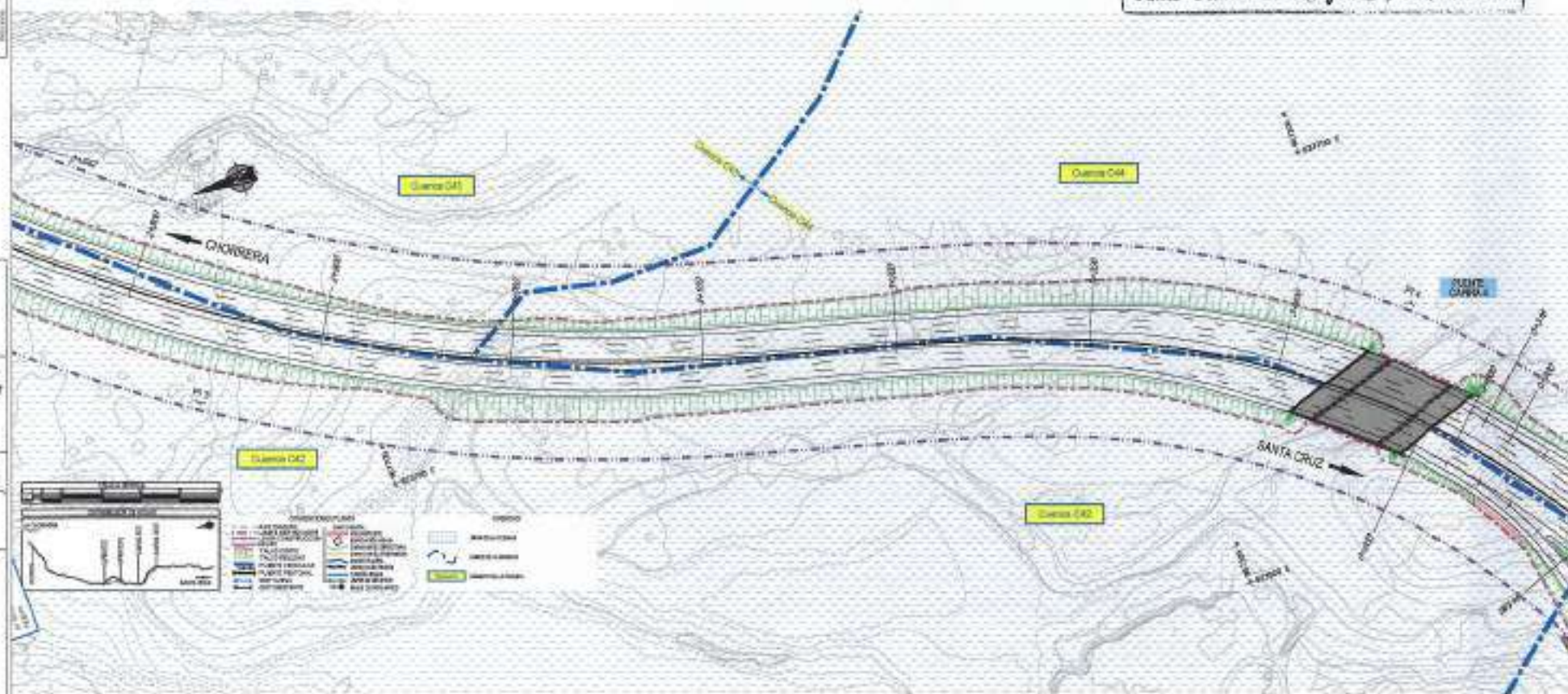
PROYECTO
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA
ORDEN - OBRAS DE OBRAS TRANSVERSALES
PLANO DE OBRAS
EST. 2+100 - 2+150

PLANO
2+100
Escala: 1:1000
FEB. 2008

FECHA
2008-02-14
FOLIO 000008

26 de Enero
de Inglaterra

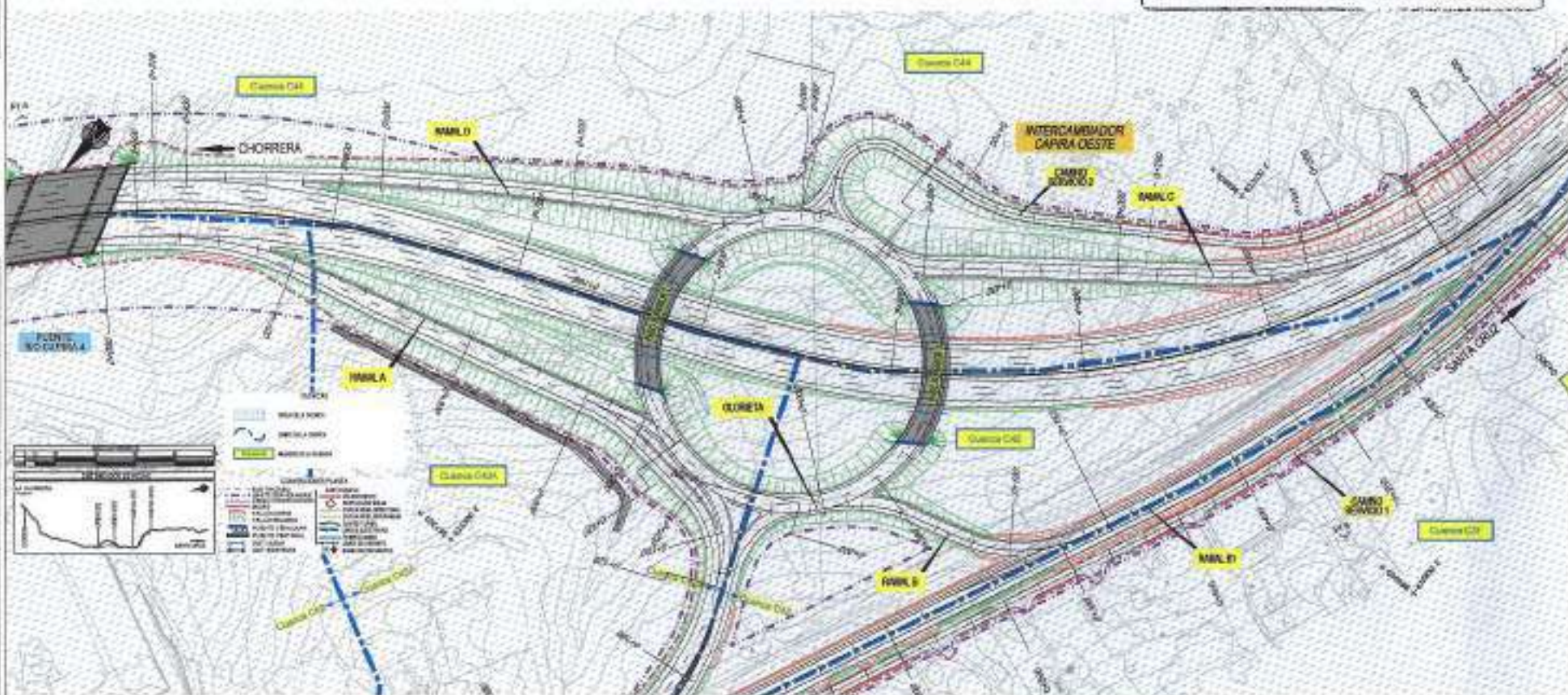
Downloaded from <http://ajphaphysocpharm.sagepub.com> at National Archive Publishing Co on June 11, 2015



Licencia No. 2005-008-106

LEY 10 del 23 de Enero de 1960

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



**"AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES-CORREDOR DE LAS PLATAS, TRAMO 1:
LA CHOPERA-SANTA CRUZ"**



FASE II - INSTANTE CARINA
DRENAR - OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
PLANO DE CUENCAS
EPT. 3-600-4420

2004-2005

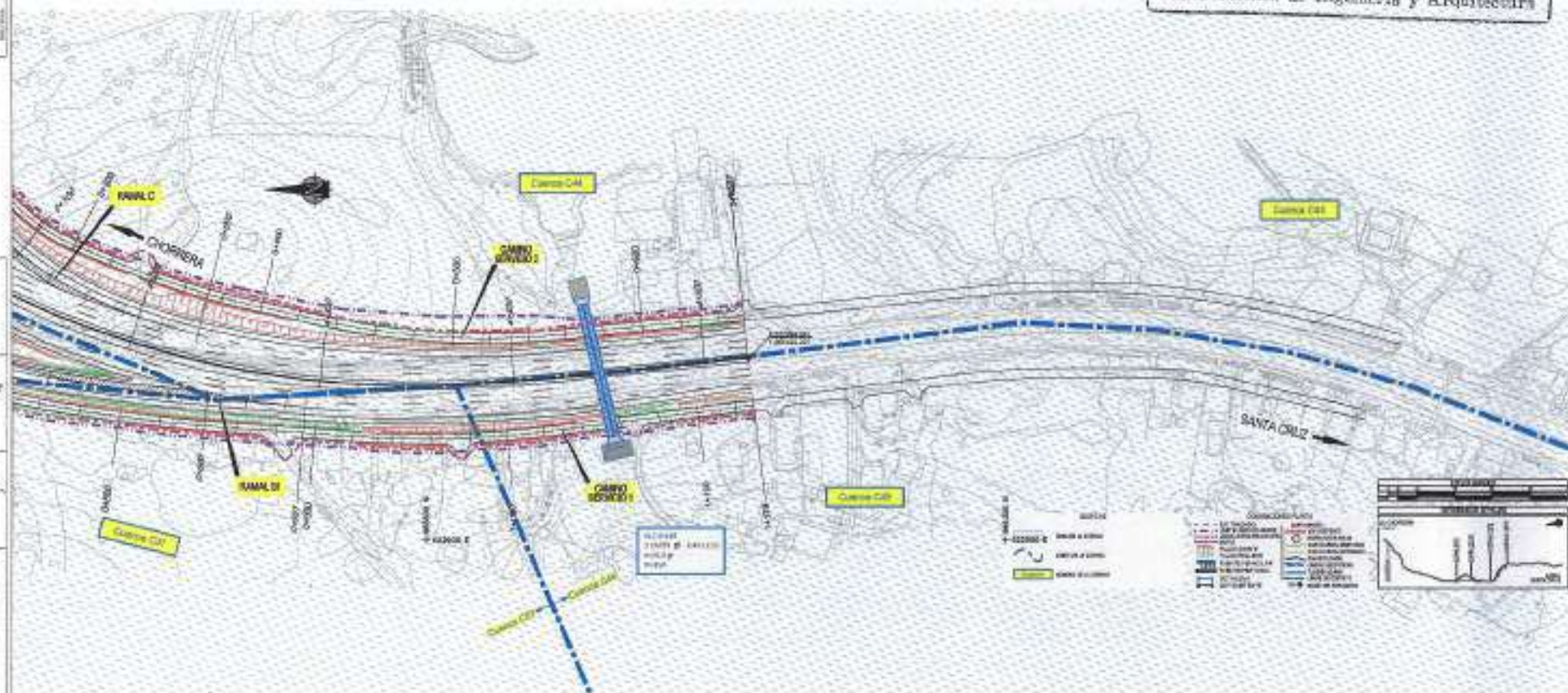
10/24/2018	10/24/2018
10/24/2018	10/24/2018

Licencia No. 2005-005-106

FILE A

Ley 15 del 26 de Enero de 1955

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura




8535

*AMPLIACIÓN A 505 (E) CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ*

TRANSMISSION

Corredor Playas I

TABLE 1. Continued



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

FIGURE 11 - ASBESTO: CAPINA
ORIGINALE - COPIA DI ORIGINALE TRASVERSALE
PIANO DI CLINICA
DET. 4-2011-4-102-11

PLANT NO. _____

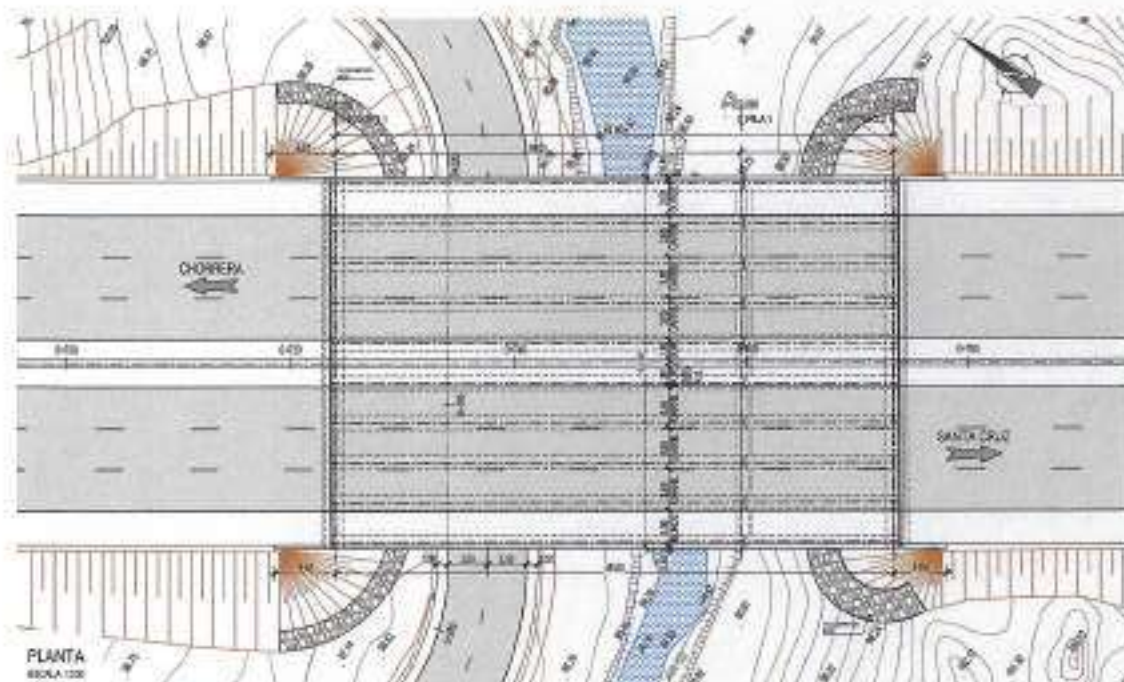
1.000
1.000

1999

1992-1993	1994-1995
1996-1997	1998-1999

[illegible]

DATE OF BIRTH	DATE OF DEATH	DATE OF BURIAL
1871	1871	1871

[illegible]

ESTRUTURAÇÃO DE MATERIAIS			
ITEM/POSTO	UNID. (m³)	QTD.	VALOR UNIT. (R\$)
CONCRETO (C20)	m³	10,00	120,00
AREIA (A-2)	m³	20,00	80,00
GRANULADO (G-3)	m³	15,00	150,00
FERRO (F-1)	kg	500,00	10,00
FORMA (F-2)	m²	100,00	5,00
MOBILIZAÇÃO	di	10,00	100,00
MANUTENÇÃO	di	10,00	100,00
TRANSPORTE	km	100,00	10,00
OUTROS	di	10,00	100,00
TOTAL			600,00

NOTAS GENERALES:

- Todos los modelos, dimensiones y características están a escala, a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106
Firma
Ley 16 del 26 de Enero de 1959
Punto Técnico de Ingeniería y Arquitectura



- Todas las medidas, observaciones y recomendaciones se refieren a un caso con un suceso de la categoría:

DATE OF ISSUE	DATE OF RECEIPT	AMOUNT FOR
10/17	10/17	1000.00

[illegible]

JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia N° 2005-006-106

F1

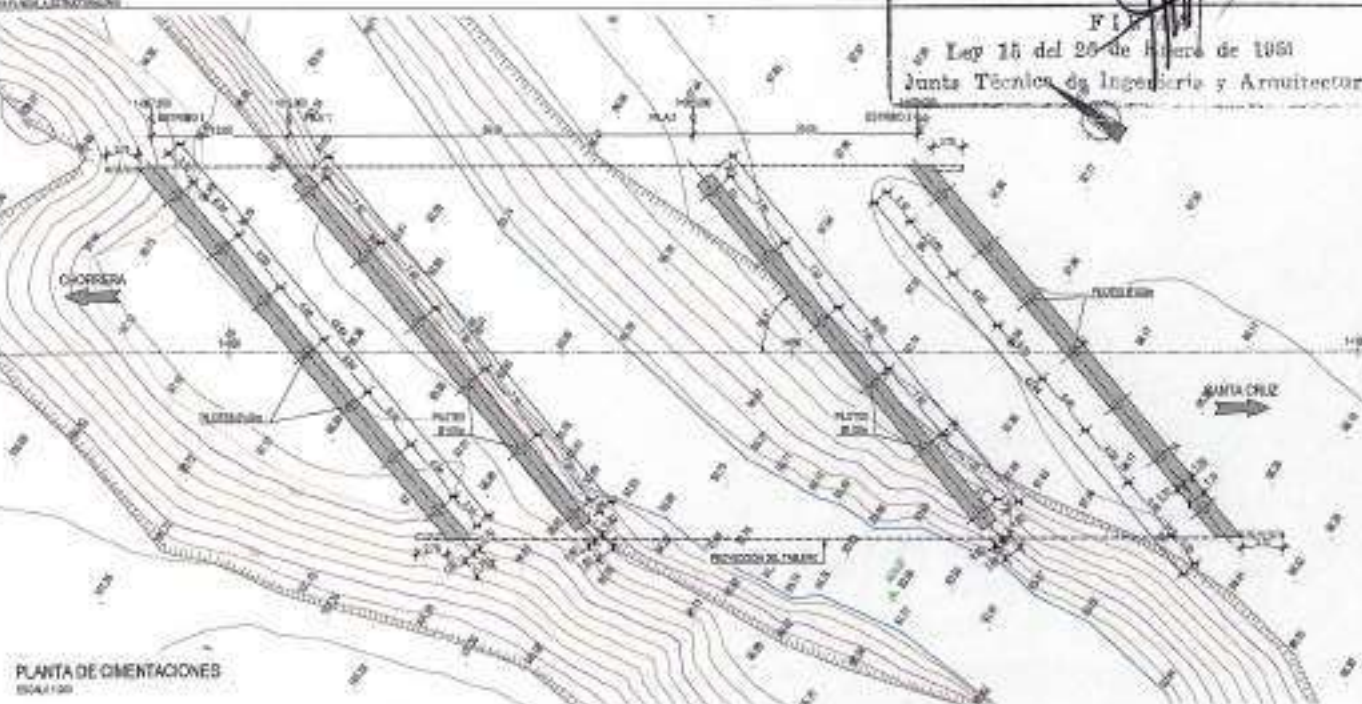
Ley 16 del 26 de Enero de 1961

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

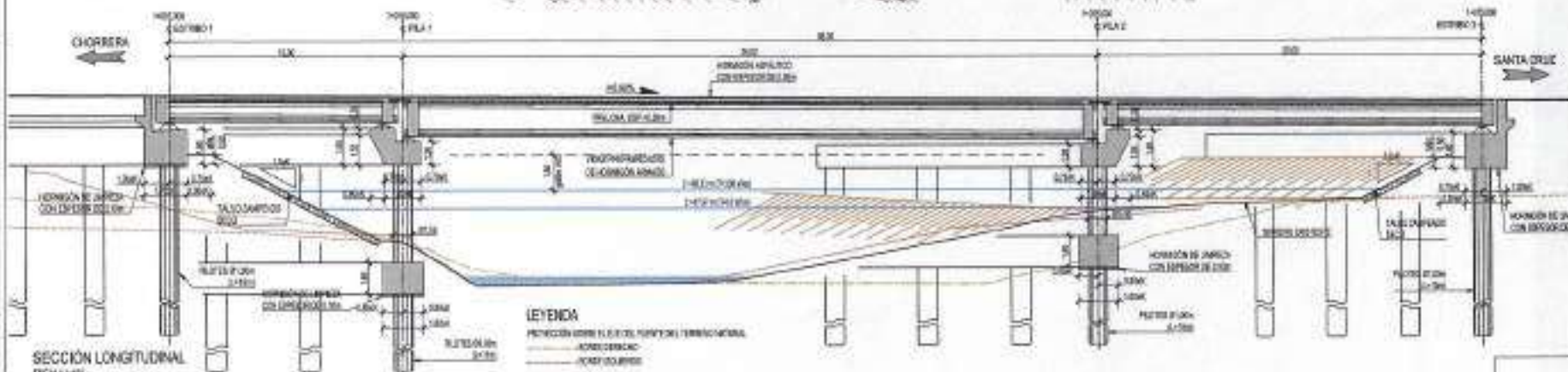
ESPECIFICACIONES MATERIALES			
ELEMENTO	ESPECIFICACION	AL	RECOMENDACION
CONCRETO PARA PAVIMENTO	25 MPa	1/2	—
CONCRETO PARA CIMENTACION	30 MPa	1/2	—
ACERO PARA CIMENTACION	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA PAVIMENTO	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA CIMENTACION	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA PAVIMENTO	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA CIMENTACION	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA PAVIMENTO	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA CIMENTACION	42 MPa	1/2	—
ACERO PARA PAVIMENTO	42 MPa	1/2	—

NOTAS QUE SE DEBE:

- Todas las medidas, dimensiones y coordenadas deben ser en metros y en escala que se indique en el plano.



PLANTA DE OMENTACIONES
ESCALA 1:500



SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1:100

LEYENDA

PROYECTO DE LA CARRETERA DE LAS PLAYAS
CORRICTOR DE LAS PLAYAS
CORRICTOR DE LAS PLAYAS



PROYECTO
"AMPLIACION A SEIS (6) CARRETERAS CORRICTOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONSEJO

Corredor Playas I



CONSEJO

PROYECTO DE LA CARRETERA DE LAS PLAYAS
CORRICTOR DE LAS PLAYAS
CORRICTOR DE LAS PLAYAS

PROYECTO
"AMPLIACION A SEIS (6) CARRETERAS CORRICTOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

PROYECTO
"AMPLIACION A SEIS (6) CARRETERAS CORRICTOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

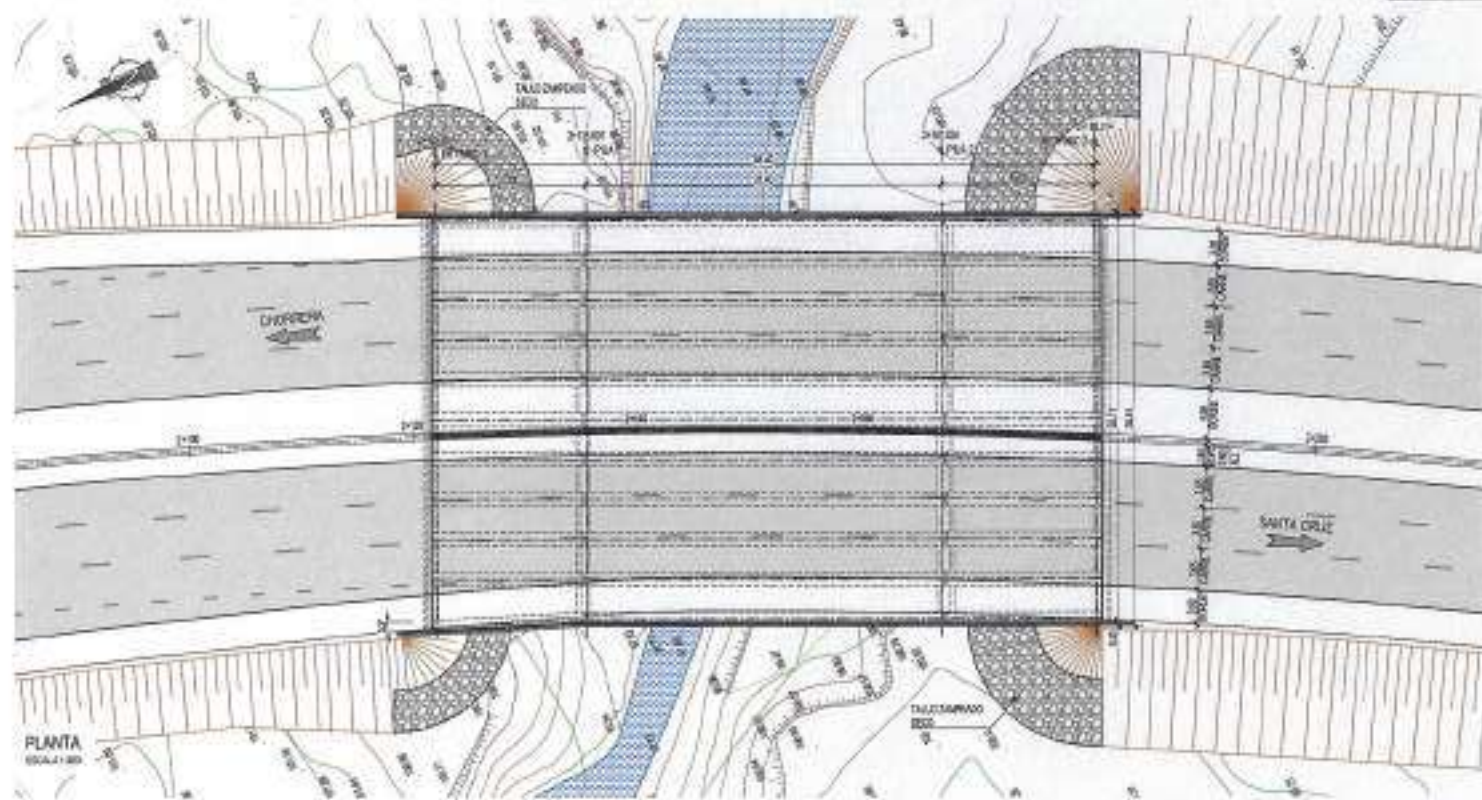
Licencia No. 2005-COS-105

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

[illegible]

- Tuzac este medicală, dimensiunea 1, coordonată astfel pe
măști a tuzacului se indică în conținut.

PLANTA
MEDICINALI 1997

*AMPLIACIÓN A 225-MJ CHEVELLE-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ

Corredor Playas I



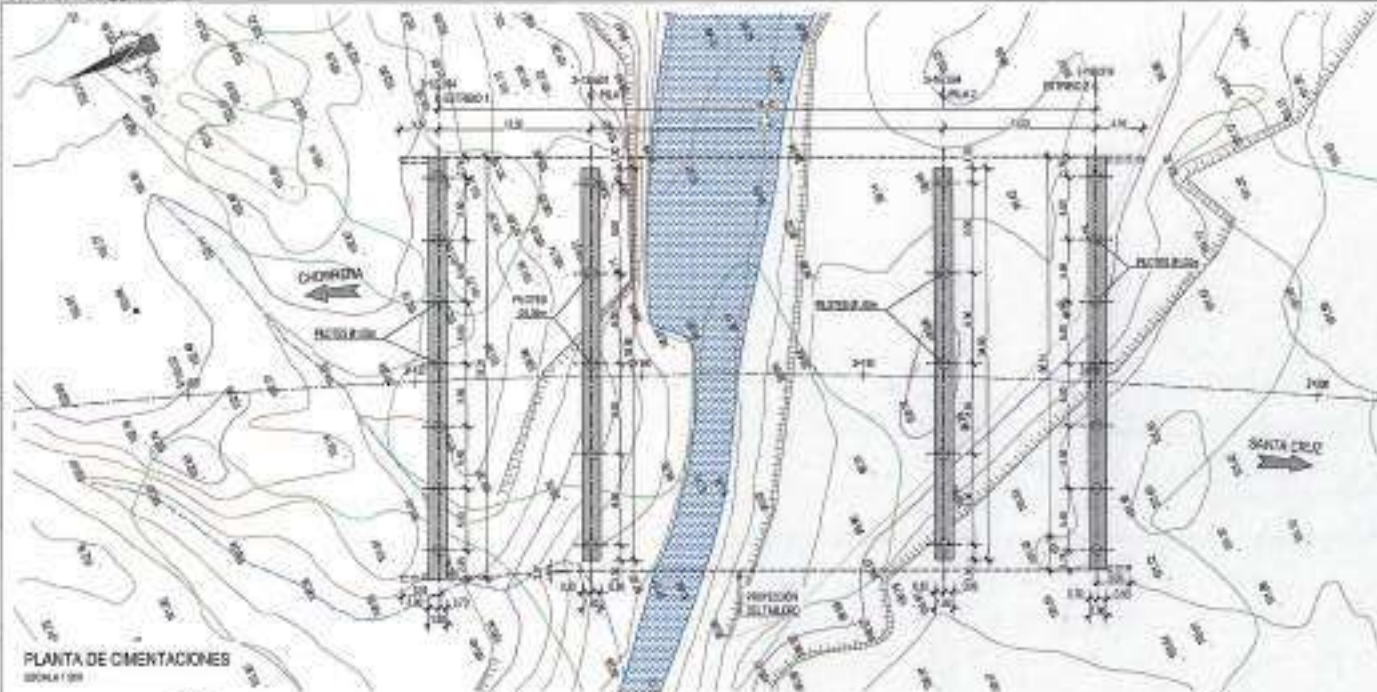
FIG. 11 - AMBIENTE DE DARRIA
ESTRUTURAS - PUNTE DARRIA 2
GEOMETRIA GERAL
PLANTA

PLANTING	200 000
STOCKS - 1000000	100 000

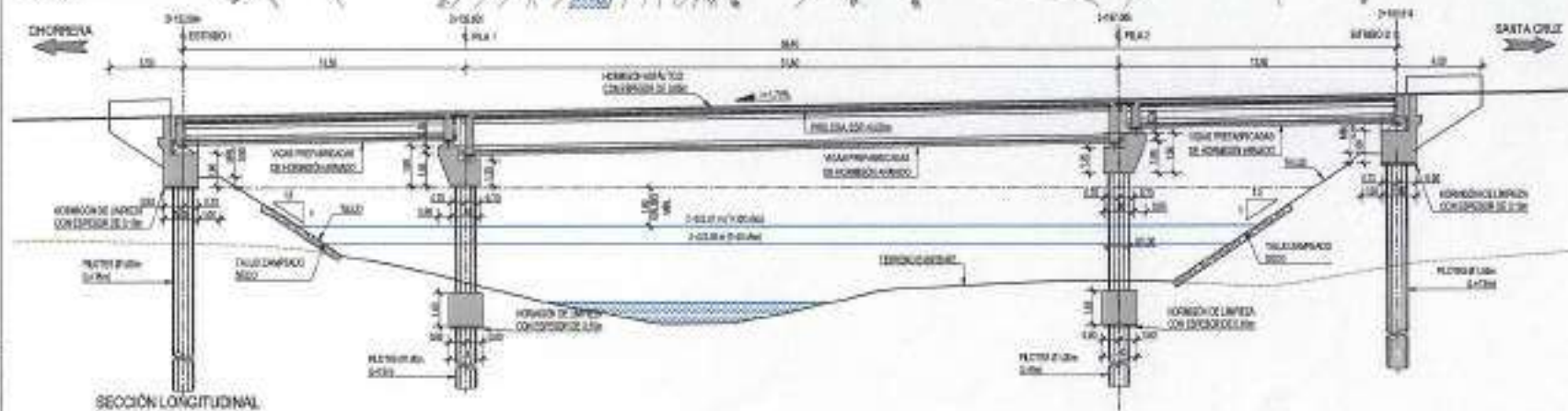
WOLFE
WOLFE

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRETES-CORREDOR DE LAS PLAMAS, TRAMO I: LA CHORRERA A SANTA CRUZ
FECHA	2005-08-10
HOJA	100-100
ESCALA	1:1000

PROYECTO	AMPLIACIÓN A DOS (2) CARRETES-CORREDOR DE LAS PLAMAS, TRAMO I: LA CHORRERA A SANTA CRUZ
FECHA	2005-08-10
HOJA	100-100
ESCALA	1:1000



PLANTA DE CIMENTACIONES
ESCALA 1:100



SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1:100

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	UNIDAD	M	REQUERIMIENTO
CONCRETO DE GRASA DE LAMPA	m ³	1.15	1.15
GRANULOS Y CEMENTO	m ³	1.15	1.15
ACEROS	m ³	1.15	1.15
PIEDRA	m ³	1.15	1.15
PIEDRA	m ³	1.15	1.15
PIEDRA PREPARADA	m ³	1.15	1.15
PROYECTO	m ³	1.15	1.15
CONCRETO DE GRASA DE LAMPA	m ³	1.15	1.15
CONCRETO DE GRASA DE LAMPA	m ³	1.15	1.15

NOTAS GENERALES
- Todas las medidas, observaciones y modificaciones deben ser hechas a mano que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-008-105

[Firma]

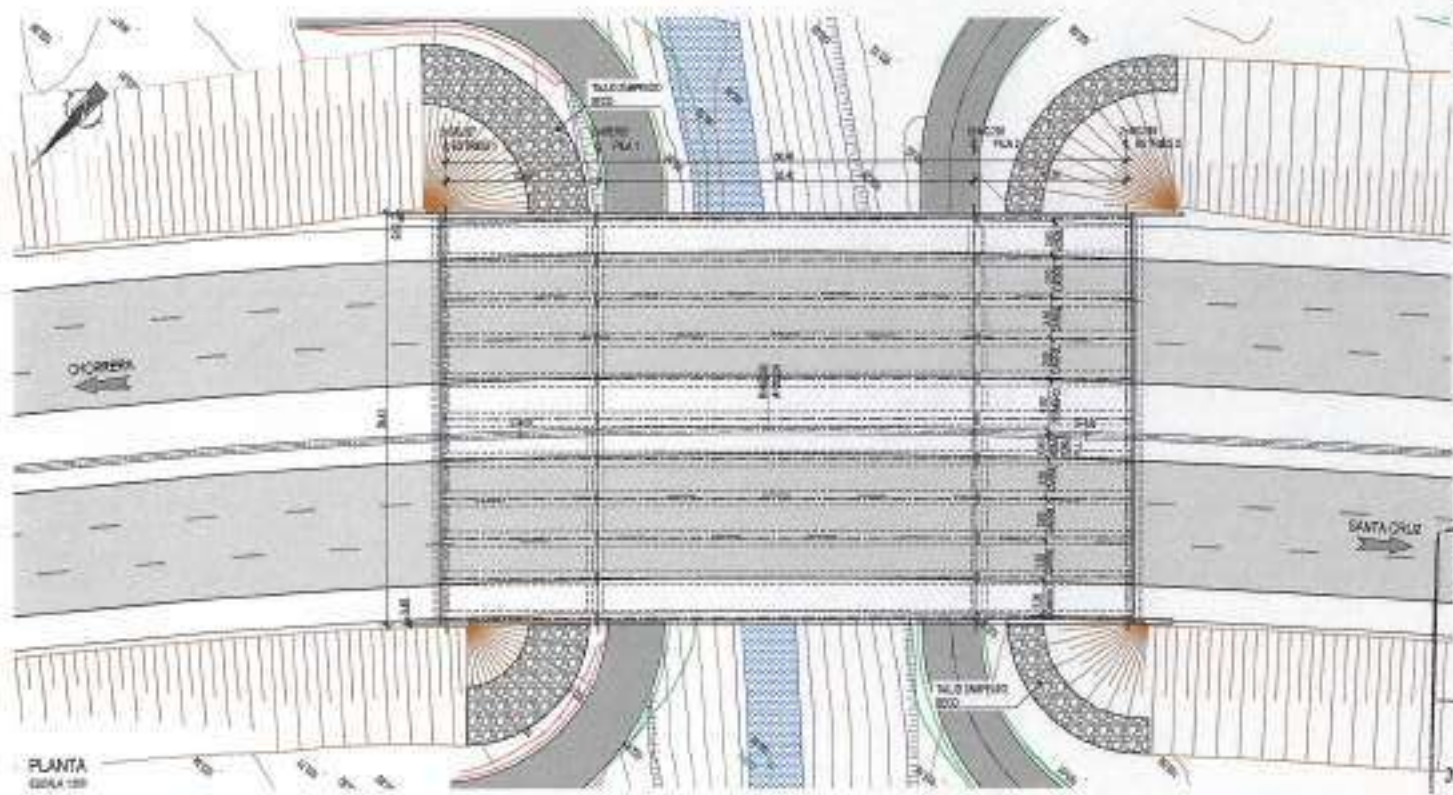
Ley 15 del 26 de Enero de 1969
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETERAS-CORREDORES DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHIVERA-SANTA CRUZ
CLIENTE	ICEACSA
FECHA	2005-06-10
HOJA	1 DE 1

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETERAS-CORREDORES DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHIVERA-SANTA CRUZ
CLIENTE	ICEACSA
FECHA	2005-06-10
HOJA	1 DE 1

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETERAS-CORREDORES DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHIVERA-SANTA CRUZ
CLIENTE	ICEACSA
FECHA	2005-06-10
HOJA	1 DE 1

PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL

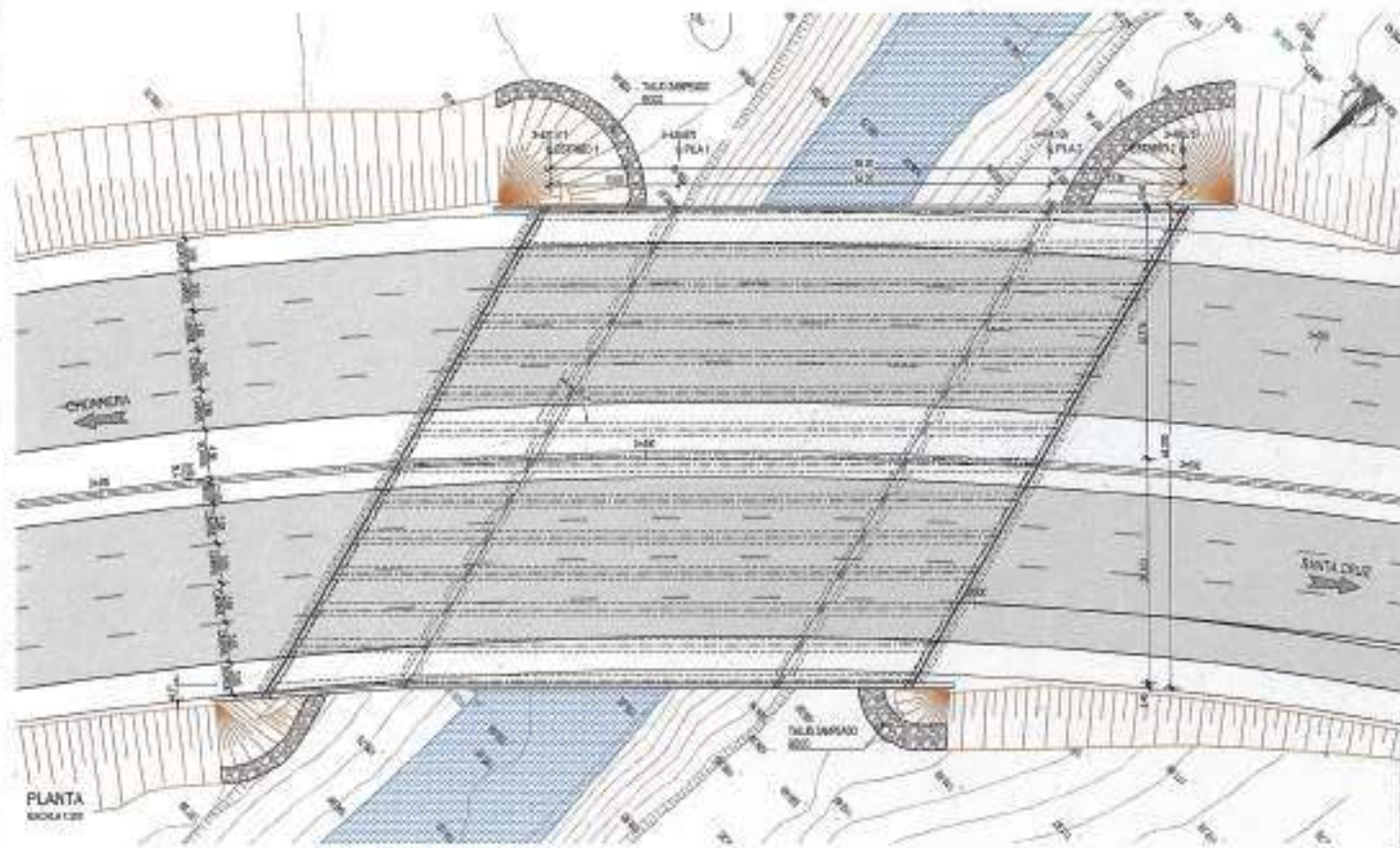


DESCRIPCION DE MATERIALES	UNIDADES	VALOR	REQUERIMIENTO
CONCRETO 150 KG/M3	11.000	1.100	12.100
CONCRETO 180 KG/M3	1.000	1.800	1.800
CONCRETO 200 KG/M3	1.000	2.000	2.000
CONCRETO 220 KG/M3	1.000	2.200	2.200
CONCRETO 240 KG/M3	1.000	2.400	2.400
CONCRETO 260 KG/M3	1.000	2.600	2.600
CONCRETO 280 KG/M3	1.000	2.800	2.800
CONCRETO 300 KG/M3	1.000	3.000	3.000
CONCRETO 320 KG/M3	1.000	3.200	3.200
CONCRETO 340 KG/M3	1.000	3.400	3.400
CONCRETO 360 KG/M3	1.000	3.600	3.600
CONCRETO 380 KG/M3	1.000	3.800	3.800
CONCRETO 400 KG/M3	1.000	4.000	4.000
CONCRETO 420 KG/M3	1.000	4.200	4.200
CONCRETO 440 KG/M3	1.000	4.400	4.400
CONCRETO 460 KG/M3	1.000	4.600	4.600
CONCRETO 480 KG/M3	1.000	4.800	4.800
CONCRETO 500 KG/M3	1.000	5.000	5.000

NOTAS GENERALES:
- Todas las medidas, dimensiones y coordenadas están en metros a menos que se indique lo contrario.

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106
Firma
Ley 15 del 28 de febrero de 1999
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO DE OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DEL



APROXIMACIONES MAYORADAS			
CONDICIÓN	PROYECTADA	EXISTENTE	REQUERIDA
ANCHO DE CALZADA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m
ANCHO DE VÍA	11.80m	1.80m	11.80m

NOTAS SOBRE PLAZAS
- Todas las medidas, observaciones y coordenadas están en
metros y milímetros que se indican lo contrario.

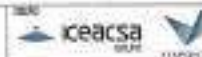
JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-005-105

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



"AMPLIACIÓN A 300 (M) CABLES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1
LA CHARRERA-SANTA CRUZ"

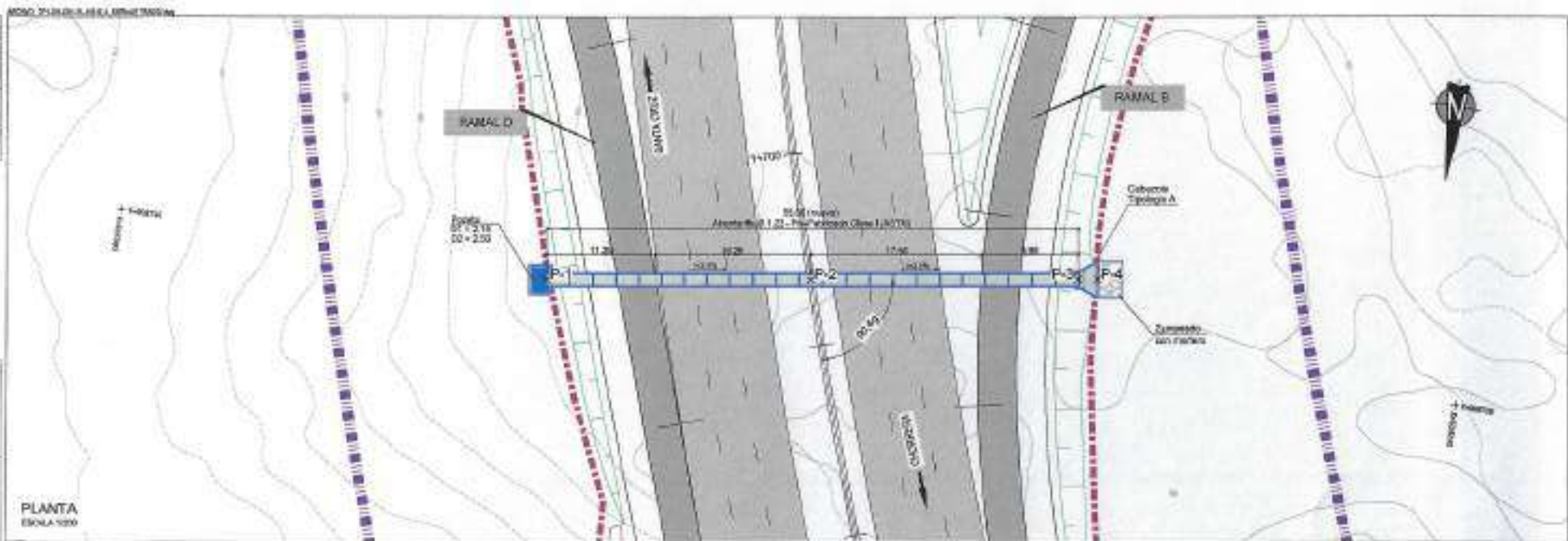
Corredor Playas I



PROYECTO DE OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DEL
CORREDOR PLAYAS I
MUNICIPIO DE LA CHARRERA, PROVINCIA DE GUAYAS
Ecuador

FECHA: 15/07/2015
FECHA DE EMISIÓN: 15/07/2015

FECHA DE RECEPCIÓN: 15/07/2015



CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=624355.34 Y=968720.75
P-2	X=624308.08 Y=968715.75
P-3	X=624280.85 Y=968712.75
P-4	X=624278.85 Y=968712.48

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106

Ley 15 del 28 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORREPA-SANTA CRUZ
FECHA	2003-008-105
ESCALA	1:500

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORREPA-SANTA CRUZ
FECHA	2003-008-105
ESCALA	1:500

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES DEL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORREPA-SANTA CRUZ
FECHA	2003-008-105
ESCALA	1:500



PLANTA
ESCALA 1:500

EST. 1+000
ALCANTARILLA - 0.91m

EXISTENTE	NOVA ALCANTARILLA 0.91m Clase I (ASTM)
	0.91m

CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=624353.35 Y=985520.75
P-2	X=624358.50 Y=985522.07
P-3	X=624373.57 Y=985523.11
P-4	X=624312.10 Y=985523.18



ALZADO
ESCALA 1:500

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2003-008-105
Firma: [Firma]
Ley 15 del 26 de Enero de 1956
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

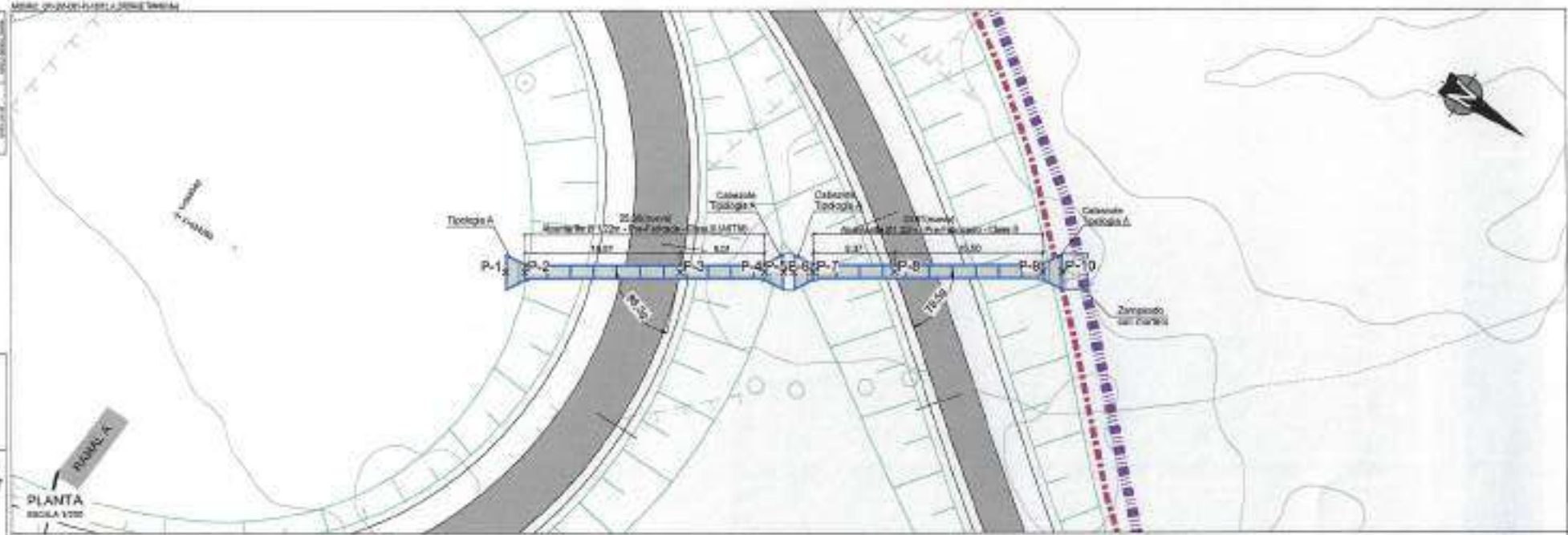
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ



RAMAL A - EST. 0+125.1 - RAMAL B - EST. 0+174
ALCANTARILLA - 1.22m



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=424266.51	Y=958571.85
P-2	X=424265.42	Y=958573.54
P-3	X=424265.10	Y=958587.55
P-4	X=424251.82	Y=958594.61
P-5	X=424250.72	Y=958595.31
P-6	X=424250.15	Y=958597.20
P-7	X=424249.05	Y=958598.90
P-8	X=424244.32	Y=958605.93
P-9	X=424236.11	Y=958610.96
P-10	X=424235.31	Y=958620.56



ALZADO
COTA 1.00

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106
Firma
Ley 16 del 26 de Enero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

COORDINADOR: Corredor Playas I



PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

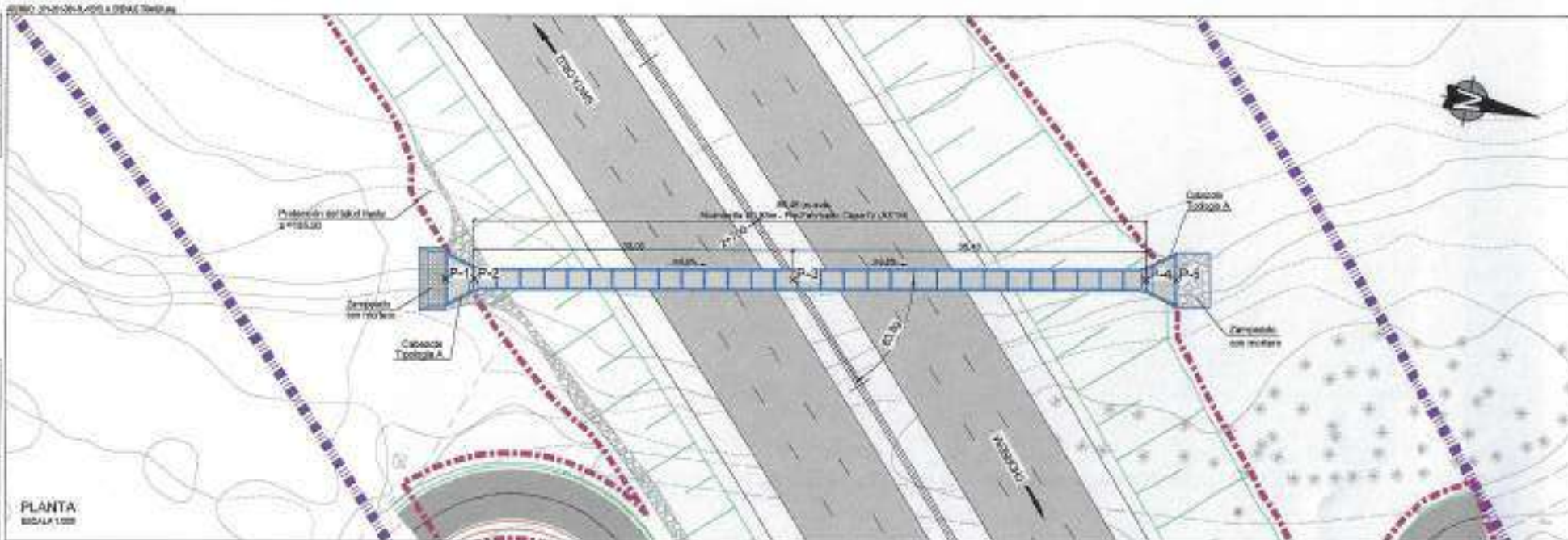
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL CARRILLO DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORREIRA-SANTA CRUZ

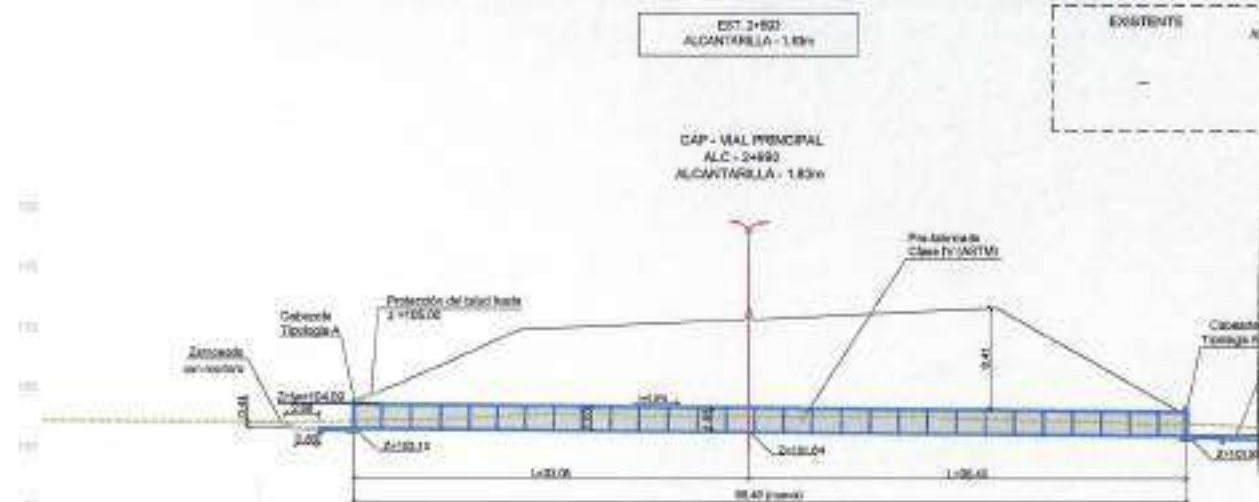
PROYECTO	AMPLIACIÓN A 18.50 M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-14
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 18.50 M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-14
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	AMPLIACIÓN A 18.50 M DE CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA SANTA CRUZ
FECHA	2008-08-14
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES



PLANTA
ESCALA 1:500



ALZADO
ESCALA 1:500

EXISTENTE	NUEVA ALCANTARILLA 1.00m Clase IV (ASTM)
	25.00

CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=423919.02	Y=967837.73
P-2	X=423918.40	Y=967840.88
P-3	X=423911.56	Y=967873.02
P-4	X=423904.01	Y=967906.65
P-5	X=423603.38	Y=967911.33

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2008-008-108
FIR
Ley 15 del 26 de Enero de 1958
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-005-106

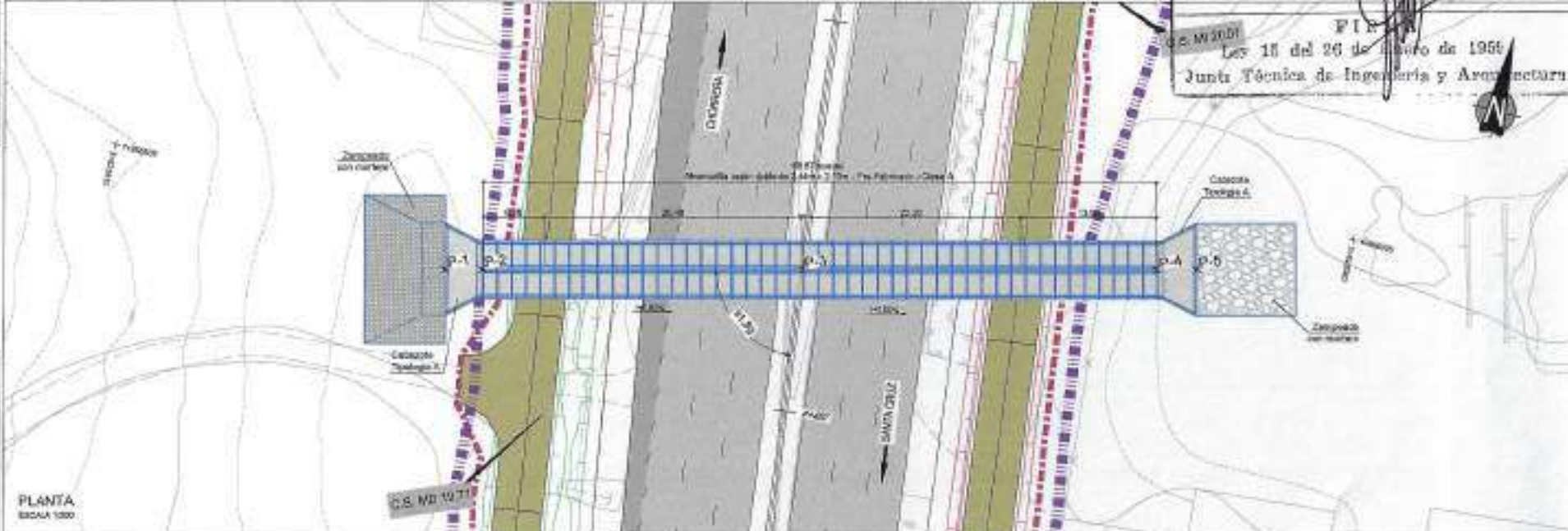
C.E. M2001

FIN

Let 15 del 26 de Enero de 1956

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

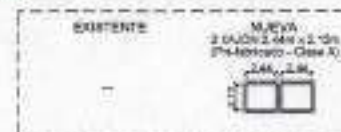
SEMA 25-000-000-000-000-000



PLANTA

ESCALA 1:500

EST. 4+400
2 CAJON 2.44m x 2.13m



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-5	X=623025.06	Y=988518.34
P-4	X=623021.18	Y=988517.42
P-3	X=622880.36	Y=988509.00
P-2	X=622954.06	Y=988501.45
P-1	X=622950.31	Y=988500.50

CAP - VIAL PRINCIPAL
ALC - 4+400
2 CAJON 2.44m x 2.13m - CLASE A



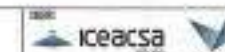
ALZADO

ESCALA 1:500



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 8V (6) CAMBIO-CORREDOR DE LAS PLATAS, TRAMO 1 - LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



SECCION
TABLA IV - VARIANTE CARRETERA
DISEÑO - DISEÑO DE DISEÑO TRANSVERSAL
ALCANTARILLA CUL 4+400 - TAL PRINCIPAL
PLANTA Y ALZADO

FECHA
1.9.2011
ESCALA: PLANTA: 1:5000
ALZADO: 1:500

NO. DE HOJA
108 DE 108



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE – HIDROLOGÍA

DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDROLOGÍA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CLIMATOLOGÍA	1
3. HIDROLOGÍA	1
3.1. DATOS DE PARTIDA	1
3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES	1
3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS	1
3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN	8
3.3. ESTUDIO DE CUENCAS	8
3.4. CÁLCULO DE CAUDALES	9
3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS	9
3.4.2. CAUDALES DE LAS CUENCAS	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a lo indicado en el apartado 8 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente a la hidrología de la Variante Campana.

El presente capítulo tiene por finalidad conocer las circunstancias hidrológicas de las alcantarillas de drenaje transversal, permitiendo así definir las condiciones necesarias para el diseño de las obras de desagüe.

Los datos utilizados principalmente son los aportados por ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.).

2. CLIMATOLOGÍA

Debe ser consultado el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3. HIDROLOGÍA

En el presente apartado se ha determinado la máxima precipitación diaria para una serie de periodos de retorno, realizándose para ello un análisis de las precipitaciones máximas diarias mediante ajustes estadísticos (Gumbel y SQRT-ET_{max}).

3.1. DATOS DE PARTIDA

El estudio hidrológico se ha iniciado con el análisis detallado de la pluviometría de la zona de actuación, a partir del cual se han determinado los valores de las precipitaciones para distintos periodos de retorno.

Los datos de precipitación empleados son los correspondientes a las estaciones hidrometeorológicas de Calmito (140-005) y Chame (138-005), pudiéndose observar los registros completos en el "CAPÍTULO 7) CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA" de la Fase 3, entregada al MOP.

3.2. ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

3.2.1. MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS

3.2.1.1. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE GUMBEL

Una variable aleatoria sigue una distribución de probabilidad de Gumbel si:

$$F(x) = e^{-e^{-(x-\alpha)/\beta}} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

Donde x representa el valor a asumir por la variable aleatoria, con α y β parámetros y e base de los logaritmos neperianos.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

Tabla 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Caimito (140-005)

DATOS	
AÑO	Precip. (mm)
1998	30.3
2000	45.9
2001	55.5
1992	63.7
1990	64.0
2003	65.8
2007	66.0
1997	66.9
1998	70.3
1979	70.6
2011	77.9
1989	78.1
1983	80.0
2009	80.2
1970	80.4
1984	86.1
1977	90.0
1994	92.4
1990	92.6
1990	94.0
1992	98.0
1970	99.2
1974	99.5
1990	101.4
1990	111.6
1990	113.1
1991	113.5
1992	119.0
2010	119.4
2014	119.7
1996	127.0
2006	189.9
2012	202.3
2012	214.0

PARAMETROS	
N° Datos	34
Media	85.64
Desviación	28.14
α	3.0390
β	79.6733

PERIODO RETORNO T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA Pd (mm)
2	92.5
5	122.3
10	140.6
25	172.8
50	194.7
75	206.3
100	215.5
250	242.9
500	263.5
1000	284.1

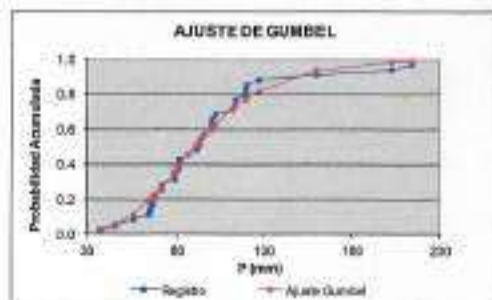


Figura 1.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Caimito (140-005)

Tabla 2.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Chame (138-005)

DATOS	
AÑO	Precip. (mm)
1977	20.3
1990	21.4
1972	46.1
1996	60.3
1999	60.6
1992	65.8
1990	66.2
1990	67.5
2001	67.9
2001	67.9
1990	68.0
1996	68.8
1971	71.3
1976	71.3
2012	71.7
1981	72.5
1989	74.8
1973	76.4
1991	80.8
1990	80.8
1979	81.0
1976	81.2
1990	86.1
2009	87.4
1976	84.2
2010	92.1
1984	90.0
2005	90.9
2011	97.0
2010	98.4
2000	94.0
1982	96.0
1974	100.3
1994	100.6
2000	102.3
2014	108.0
1999	109.9
2000	109.9

PARAMETROS	
N° Datos	38
Media	84.37
Desviación	24.58
α	2.0962
β	73.0174

PERIODO RETORNO T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA Pd (mm)
2	80.3
5	101.7
10	120.1
25	144.2
50	167.7
75	182.3
100	191.7
250	226.1
500	260.3
1000	286.7

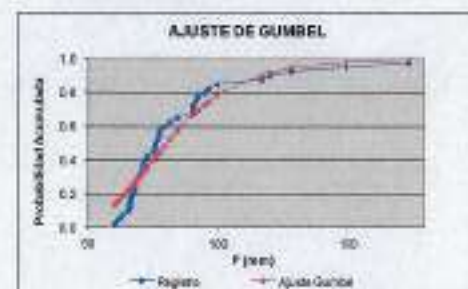


Figura 2.-Valores para la distribución Gumbel, Estación Chame (138-005)

3.2.1.2. ESTIMACIÓN DE PD MEDIANTE AJUSTE DE SQR-ET_{max}

Esta ley utiliza funciones de distribución con dos parámetros, ajustándola por el método de máxima verosimilitud y presentando una gran estabilidad ante nuevos datos.

La función de distribución SQR-ET_{max} tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = 0 \quad (x < 0)$$

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}} \quad (x \geq 0)$$

Siendo:

- o $F(x)$ = Función de distribución de probabilidad de ocurrencia de una determinada tormenta.
- o X = Precipitación máxima correspondiente a un período.
- o α y k = Parámetro de escala y forma, respectivamente. Definen la ley y deben ser ajustados a los datos existentes.

La función logarítmica de máxima verosimilitud L , tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^N \ln f(x_i) \quad (2)$$

Siendo:

$$f(x) = \frac{k}{1+e^x} h(x) F(x) \quad (3)$$

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} e^{-\sqrt{\alpha x}} \quad (4)$$

Para obtener α y β se deriva la función (2) y se iguala a cero. De esta forma se obtiene:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \alpha x_i e^{-\sqrt{\alpha x_i}}} \quad (5)$$

Donde:

- o x_i = Valores de la precipitación máxima en 24 horas en el lugar "i", ordenados de menor a mayor.
- o N = Número de datos.

Se sustituye (5) en (2), con lo cual esta queda en función de α y se obtiene el valor de α que maximiza (2).

Se obtiene el valor de k mediante (5).

De esta forma se obtienen las precipitaciones máximas diarias, en distintos períodos de retorno.

Los resultados obtenidos al aplicar esta función a los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones anteriormente mencionadas son los siguientes:

3.2.1.3. TEST DE COMPROBACIÓN

Una vez realizada la modelización estadística, se ha llevado a cabo el test de comprobación para determinar la bondad del ajuste realizado.

Se ha empleado el test de Kolmogorov-Smirnov, que consiste en la comparación de la función de distribución teórica con la empírica observada. Este ajuste se adapta bien al presente caso puesto que, el modelo propuesto es de tipo continuo y el tamaño muestral es pequeño.

La frecuencia observada se ha determinado ordenando de menor a mayor los datos y aplicando la siguiente expresión:

$$F_n = n / (N+1)$$

Siendo:

- $F_n(x)$ = Frecuencia observada acumulada.
- n = Número de orden del dato.
- N = Número total de datos.

La frecuencia teórica se ha determinado aplicando los parámetros anteriores a las funciones de distribución GUMBEL y SQRT-ET_{MAX}.

Este test de comprobación estudia las desviaciones verticales entre ambas funciones de distribución a través del estadístico D.

$$D = \sup |F_n(x) - F(x)|$$

Asumiendo un valor de significancia, se recurre a la tabla de valores críticos de D en la prueba de bondad del ajuste de Kolmogorov-Smirnov, y considerando el tamaño de la muestra se establece el siguiente criterio de aceptación:

Si $D < D_{\text{tab}}$, se acepta que el ajuste es adecuado con el nivel de confiabilidad asumido.

Se ha determinado también un coeficiente de determinación que indica qué proporción de la variación total de frecuencias observadas es explicado por las frecuencias teóricas acumuladas. El coeficiente de determinación se encuentra definido por la siguiente expresión.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (F_o(x)_i - F_t(x)_i)^2}{\sum (F_o(x)_i - F_o(x)_i)}$$

Siendo:

- R^2 = Coeficiente de determinación $0 \leq R^2 \leq 1$
- $\overline{F_o(x)_i}$ = Media de las frecuencias observadas acumuladas.

A continuación, se expone el resultado de los cálculos realizados para los ajustes de Gumbel y SQRT-ET_{MAX}:

Tabla 5.-Test de Kolmogorov-Smirnov, Ajuste de Gumbel, Estación Calmito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	38.8	0.026571	0.016771	0.019800
2	45.8	0.057143	0.046775	0.010368
3	55.5	0.085714	0.110860	0.025146
4	63.7	0.114286	0.191185	0.076899
5	64.6	0.142857	0.290851	0.147994
6	65.8	0.171429	0.314215	0.042786
7	66.0	0.200000	0.216235	0.083765
8	66.9	0.228571	0.226330	0.002233
9	70.3	0.257143	0.269746	0.012596
10	70.8	0.285714	0.269300	0.016414
11	77.9	0.314286	0.329335	0.015049
12	78.1	0.342857	0.369786	0.026929
13	80.0	0.371429	0.394387	0.022958
14	80.2	0.400000	0.367758	0.032242
15	80.8	0.428571	0.391989	0.036582
16	86.1	0.457143	0.408903	0.051760
17	86.8	0.485714	0.514212	0.028500
18	82.4	0.514286	0.408442	0.105844
19	82.8	0.542857	0.536945	0.094088
20	84.8	0.571429	0.551028	0.022393
21	86.8	0.600000	0.602581	0.002581
22	90.3	0.628571	0.606693	0.021878
23	96.5	0.657143	0.607709	0.049434
24	101.4	0.685714	0.627702	0.058002
25	111.8	0.714286	0.728177	0.013891
26	113.1	0.742857	0.736301	0.006556
27	113.5	0.771429	0.733433	0.037996
28	119.0	0.800000	0.772049	0.027951
29	119.4	0.828571	0.775515	0.053056
30	119.7	0.857143	0.777408	0.079735
31	127.0	0.885714	0.821279	0.064437
32	159.0	0.914286	0.908049	0.006237
33	202.3	0.942857	0.984471	0.041584
34	214.0	0.971429	0.989466	0.017967

$$F(x) = 1 - \exp\left\{-\left[\frac{x - \mu}{\sigma}\right]^\alpha\right\}$$

$$\mu = 0.450047^{\circ}$$

$$\sigma = 0.179680^{\circ}$$

$$\text{med} = \text{media}$$

$$\sigma = \text{desviación}$$

µ	55.88
σ	35.14
µ ₀	75.5733
σ ₀	0.0390

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.0796

Coeficiente de determinación	
R ²	0.9841

Tabla 6.-Test de Kolmogorov-Smirnov, Ajuste de SQRT-ET_{MAX}, Estación Calmito (140-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	38.8	0.026571	0.001295	0.027367
2	45.8	0.057143	0.018327	0.041916
3	55.5	0.085714	0.073728	0.011987
4	63.7	0.114286	0.153518	0.040233
5	64.6	0.142857	0.175218	0.032461
6	65.8	0.171429	0.191472	0.020043
7	66.0	0.200000	0.194257	0.005743
8	66.9	0.228571	0.209554	0.021978
9	70.3	0.257143	0.255393	0.001850
10	70.8	0.285714	0.259997	0.026283
11	77.9	0.314286	0.367340	0.053054
12	78.1	0.342857	0.370791	0.027934
13	80.0	0.371429	0.399577	0.027148
14	80.2	0.400000	0.431478	0.031478
15	80.8	0.428571	0.407294	0.021278
16	86.1	0.457143	0.484174	0.027031
17	86.8	0.485714	0.549377	0.063663
18	82.4	0.514286	0.584483	0.070197
19	82.8	0.542857	0.599291	0.056433
20	84.8	0.571429	0.592548	0.021119
21	86.8	0.600000	0.607125	0.007125
22	90.3	0.628571	0.640220	0.011648
23	96.5	0.657143	0.642293	0.015850
24	101.4	0.685714	0.682230	0.003485
25	111.8	0.714286	0.700699	0.013587
26	113.1	0.742857	0.760067	0.017210
27	113.5	0.771429	0.762993	0.008436
28	119.0	0.800000	0.796473	0.003527
29	119.4	0.828571	0.800645	0.027926
30	119.7	0.857143	0.832806	0.024337
31	127.0	0.885714	0.940694	0.054981
32	159.0	0.914286	0.938893	0.005393
33	202.3	0.942857	0.980417	0.037560
34	214.0	0.971429	0.985472	0.014043

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.0993

Coeficiente de determinación	
R ²	0.9879

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Calmito (140-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación resulta ser de 0.9841; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{MAX} el valor del coeficiente es

de 0.9879. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 98% las variaciones observadas.

Tabla 7.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de Gumbel. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	60.0	0.025000	0.139111	0.113911
2	61.4	0.050000	0.159990	0.109990
3	63.1	0.075000	0.185990	0.110990
4	65.2	0.100000	0.221157	0.121157
5	65.6	0.125000	0.229176	0.104176
6	65.8	0.150000	0.232112	0.082112
7	66.2	0.175000	0.236695	0.061695
8	67.0	0.200000	0.254269	0.054269
9	67.5	0.225000	0.263406	0.038406
10	67.5	0.250000	0.263406	0.013406
11	68.0	0.275000	0.278523	0.003523
12	68.8	0.300000	0.293116	0.012482
13	69.9	0.325000	0.306348	0.018648
14	71.0	0.350000	0.329183	0.020817
15	71.0	0.375000	0.329183	0.042817
16	71.7	0.400000	0.342592	0.057408
17	72.5	0.425000	0.357836	0.067862
18	74.8	0.450000	0.402998	0.047998
19	75.4	0.475000	0.413554	0.061446
20	75.5	0.500000	0.415461	0.084539
21	75.5	0.525000	0.404456	0.090544
22	77.0	0.550000	0.443865	0.108125
23	77.2	0.575000	0.447658	0.127342
24	79.1	0.600000	0.482979	0.117021
25	81.4	0.625000	0.524468	0.106541
26	84.2	0.650000	0.573661	0.077369
27	85.1	0.675000	0.583865	0.011135
28	85.8	0.700000	0.570914	0.029086
29	85.8	0.725000	0.570914	0.054086
30	81.5	0.750000	0.583325	0.066675
31	82.4	0.775000	0.585381	0.079819
32	84.9	0.800000	0.727059	0.072959
33	85.5	0.825000	0.746674	0.078326
34	100.0	0.850000	0.783261	0.068739
35	115.8	0.875000	0.903404	0.028404
36	120.2	0.900000	0.915483	0.015483
37	128.3	0.925000	0.946931	0.023931
38	149.5	0.950000	0.981789	0.031789
39	173.0	0.975000	0.994963	0.019963

$F(x) = 1 - \exp(-x/a)$

$\mu = m = 49004718$

$\lambda = 0.77966115$

med = media

S = desviación

pm	84.07
sm	24.55
um	73.0174
pm	0.052

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1273

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9848

Tabla 8.-Test de Kolmogorov-Smirnov. Ajuste de SQR-ETMAX. Estación Chame (138-005)

n	Precipitación máxima en 24 hrs	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Teórica Acumulada	$ F_n(x) - F(x) $
1	60.0	0.025000	0.112066	0.087066
2	61.4	0.050000	0.135460	0.085460
3	63.1	0.075000	0.166467	0.091467
4	65.2	0.100000	0.207065	0.107065
5	65.6	0.125000	0.219106	0.094106
6	65.8	0.150000	0.229348	0.079348
7	66.2	0.175000	0.229706	0.054706
8	67.0	0.200000	0.249854	0.049854
9	67.5	0.225000	0.260375	0.035375
10	67.5	0.250000	0.260375	0.010375
11	68.0	0.275000	0.267160	0.017160
12	68.8	0.300000	0.284610	0.014610
13	69.9	0.325000	0.309774	0.019774
14	71.0	0.350000	0.333061	0.013061
15	71.0	0.375000	0.333061	0.041940
16	71.7	0.400000	0.349562	0.051562
17	72.5	0.425000	0.366115	0.058615
18	74.8	0.450000	0.410173	0.038173
19	75.4	0.475000	0.429012	0.048012
20	75.5	0.500000	0.431141	0.068859
21	75.5	0.525000	0.432244	0.072244
22	77.0	0.550000	0.452558	0.077558
23	77.2	0.575000	0.466796	0.100294
24	79.1	0.600000	0.505250	0.094750
25	81.4	0.625000	0.540468	0.075468
26	84.2	0.650000	0.592582	0.060408
27	85.1	0.675000	0.590625	0.015625
28	85.8	0.700000	0.597871	0.002871
29	85.8	0.725000	0.597871	0.027329
30	81.5	0.750000	0.706657	0.040343
31	82.4	0.775000	0.721216	0.026716
32	84.9	0.800000	0.751153	0.048153
33	85.5	0.825000	0.766780	0.060280
34	100.0	0.850000	0.903122	0.053122
35	115.8	0.875000	0.909320	0.024320
36	120.2	0.900000	0.922357	0.022357
37	128.3	0.925000	0.948129	0.023129
38	149.5	0.950000	0.976607	0.026607
39	173.0	0.975000	0.992129	0.017129

Valor crítico de Kolmogorov-Smirnov	
D	0.1082

Coefficiente de determinación	
R ²	0.9832

Tal y como se desprende de los test de comprobación realizados para la estación Chame (138-005), para el ajuste estadístico mediante la distribución Gumbel el coeficiente de determinación

resulta ser de 0.9348; por su parte, para la distribución SQRT-ET_{max} el valor del coeficiente es de 0.9582. En consecuencia, se considera que los ajustes realizados son válidos, ya que en ambos casos el modelo explica en más de un 93% las variaciones observadas.

3.2.2. RESUMEN DE DATOS POR ESTACIÓN

Seleccionando los valores máximos de entre los obtenidos por los diferentes ajustes se llega a la precipitación máxima diaria previsible para cada período de retorno, siendo los valores obtenidos los recogidos en la tabla adjunta.

Tabla 9.-Valores de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

T	Estación Calmito			Estación Chame		
	Gumbel	SQRT-ET _{max}	Valor máximo	Gumbel	SQRT-ET _{max}	Valor máximo
2	89.6	87.3	89.6	80.0	78.8	80.0
5	123.3	119.3	123.3	101.7	99.7	101.7
10	145.6	142.8	145.6	118.1	114.7	116.1
25	173.8	175.4	175.4	134.2	135.0	135.0
50	194.7	201.5	201.5	147.7	151.1	151.1
100	215.5	229.0	229.0	161.1	167.9	167.9
500	263.5	298.9	298.9	192.0	209.9	209.9
1000	284.1	331.5	331.5	205.2	229.2	229.2

3.3. ESTUDIO DE CUENCAS

En este apartado se definen las cuencas hidrográficas en la zona de la Variante Campana que vierten a los distintos cauces naturales interceptados por el trazado proyectado.

Para la delimitación de las cuencas vertientes se utilizó la Carta Nacional a escala 1:50.000 y la topografía de detalle a escala 1:1.000.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran las principales características físicas de las cuencas identificadas.

Se presenta un plano con la delimitación de las cuencas.

Tabla 10.-Características físicas de las cuencas identificadas

Cuenca	Área (ha)	Longitud máx. (m)	Desnivel máx. (m)	Pendiente (m/m)	Uso del suelo (%)		
					Pavimentado	Urbano	Suburbano
C-50	1 856.83	8 648.08	865	0.0850	Método de Crecidas Máximas		
C-50A	2 184.03	8 821.08	865	0.0835	Método de Crecidas Máximas		
C-51	163.17	2 229.85	480	0.1561	2%	-	98%
C-51-A	71.93	1 925.82	450	0.1705	2%	-	98%
C-52	55.20	1 381.72	265	0.1107	4%	-	96%
C-53	11.38	691.58	151	0.0607	5%	-	95%
C-54	2.69	285.00	235	0.1970	8%	-	92%
C-54A	3.77	194.00	163	0.0773	8%	-	92%
C-55	16.92	205.00	160	0.1809	15%	-	85%
C-55A	1.26	111.00	218	0.2355	10%	-	90%
C-56	6.09	254.00	158	0.1063	7%	-	93%
C-57	563.91	4 513.34	850	0.1283	Método de Crecidas Máximas		
C-58	3.38	432.61	33	0.0254	4%	-	96%
C-59	36.05	787.18	60	0.0213	3%	-	97%

Estos porcentajes se refieren al porcentaje de área de cada cuenca que se ve afectada por los coeficientes de pavimento, urbano y suburbano. En estos casos el área de las cuencas es prácticamente toda suburbana, presentando pocas áreas pobladas y el porcentaje de área asfaltada es la correspondiente al área de la vía que se construirá.

Así, el valor del coeficiente de escorrentía de una cuenca se obtiene del siguiente modo:

$$C_{cuenca} = 1.0 \times \% \text{suelo pavimentado} + 0.9 \times \% \text{suelo urbano} + 0.75 \times \% \text{suelo suburbano}$$

El valor de las “%” del uso del suelo están presentadas en la tabla 10 y el valor del C de cada cuenca se presenta en la tabla 13.

3.4. CÁLCULO DE CAUDALES

3.4.1. FORMULACIONES UTILIZADAS

De acuerdo con lo expuesto en el Pliego de Cargos, y siguiendo las especificaciones del Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá, el Método Racional se ha aplicado para cuencas con áreas inferiores a las 250 hectáreas.

3.4.1.1. MÉTODO RACIONAL

El Método Racional emplea la siguiente formulación:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{360}$$

Donde:

- Q = Caudal (m³/s).
- C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).
- A = Área de drenaje (ha).
- I = Intensidad de la lluvia en (mm/h).

En función de la formulación expuesta, en los siguientes apartados se definen los parámetros empleados, a partir de los cuales se obtuvieron los resultados sobre la demanda hidráulica de las diferentes cuencas estudiadas mediante el Método Racional.

3.4.1.1.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se tuvo en cuenta lo establecido en el Pliego de Cargos, en el que se requiere que los valores a considerar son los que siguen:

- Áreas completamente pavimentadas = 1.00
- Áreas urbanas = 0.90
- Áreas suburbanas forestadas = 0.75

3.4.1.1.2. INTENSIDAD DE LA LLUVIA

El cálculo de la intensidad de lluvia se ha realizado de acuerdo con las formulaciones recogidas en el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos.

Las intensidades de lluvia adoptadas para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el Estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año de 1972. Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años; dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.

La intensidad de precipitación considerada para aplicar en la formulación debería corresponder a una precipitación uniforme por toda la extensión de la cuenca durante el tiempo considerado. De acuerdo con la publicación anteriormente mencionada, las formulaciones consideradas para la vertiente del Pacífico, y para los diferentes periodos de retorno considerados son las siguientes:

Periodo de retorno = 1 cada 2 años

$$I = \frac{227}{29 + T_C}$$

Periodo de retorno = 1 cada 5 años

$$I = \frac{294}{36 + T_C}$$

Periodo de retorno = 1 cada 10 años

$$I = \frac{323}{36 + T_C}$$

Periodo de retorno = 1 cada 25 años

$$I = \frac{370}{37 + T_C}$$

Periodo de retorno = 1 cada 50 años

$$I = \frac{370}{33 + T_C}$$

Donde:

- I = Intensidad de lluvia en pulg. / hr.
- TC = Tiempo de concentración en minutos.

Para el Periodo de retorno de 100 años no existe formulación, por lo que se aplicará directamente la curva IDF del Manual para la Revisión de Planos del MOP, para el DATUM BALBOA:

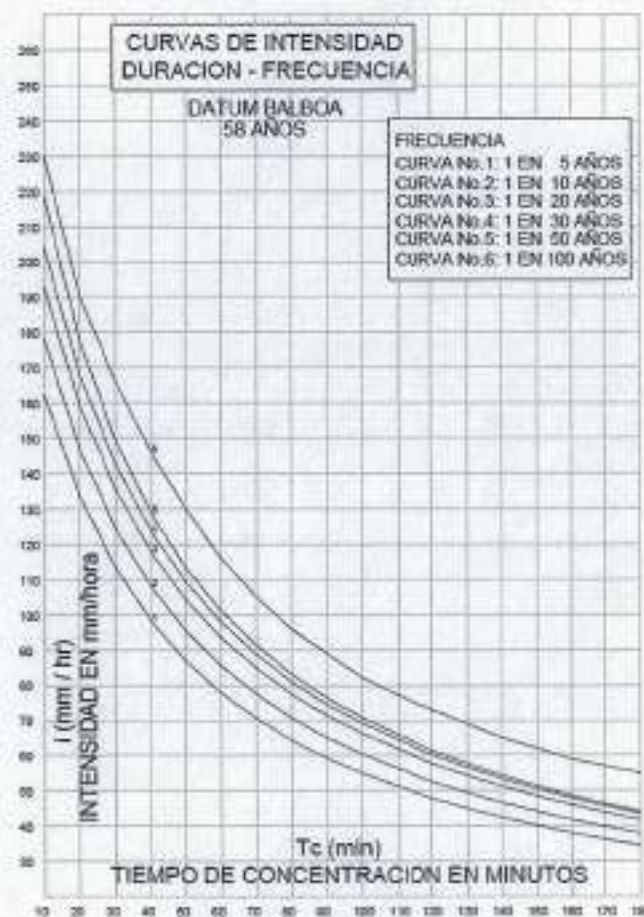


Figura 5.-Curvas IDF Datum Balboa

A la vista de las formulaciones anteriores y de la curva IDF para T=100 años de la figura anterior, para el cálculo de la intensidad de precipitación ha sido necesario determinar el tiempo de concentración de cada cuenca o área aportante, ya que en caso de emplear un tiempo menor de concentración no se logra que toda la cuenca contribuya al caudal, y si ocurre el caso opuesto (un tiempo mayor de concentración), la intensidad máxima sería menor.

Existen muchos métodos para estimar el tiempo de concentración, el cual depende de la longitud del cauce principal, así como de la diferencia de nivel entre dos puntos, el más bajo y el más elevado, donde éste último es el lugar donde la gota inicia su recorrido. En el análisis de caudales del presente estudio se ha empleado la formulación de Kirpich, al ser la de uso más común en proyectos de esta índole en el ámbito de estudio, siendo la expresión empleada la siguiente:

$$T_c = 3.9780 \cdot L^{0.37} \cdot S^{-0.385}$$

Donde:

- o T_c : tiempo de concentración de la hoya hidrográfica (min).
- o L : longitud del cauce principal (km).
- o S : pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce (m/m).

La estimación del tiempo de concentración se realizó tomando los valores obtenidos mediante la formulación anterior, definiéndose, no obstante, una duración mínima de 15 minutos, para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta las características físicas de la cuenca.

3.4.1.2. ANÁLISE REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

Para el estudio de los caudales aportados por áreas de drenaje mayores a 250 ha se han utilizado los parámetros indicados en el folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, Período 1971-2006", elaborado por ETESA.

En dicho documento se proponen una serie de fórmulas para cada una de las regiones de Panamá, a partir de las cuales se obtiene el valor del caudal promedio máximo de una avenida teniendo en cuenta el área de la cuenca correspondiente.

Para definir las regiones de crecidas máximas, la publicación anteriormente mencionada divide el territorio de la República de Panamá en 9 zonas, cada una de ellas con idéntica ecuación y tabla de distribución de frecuencia.

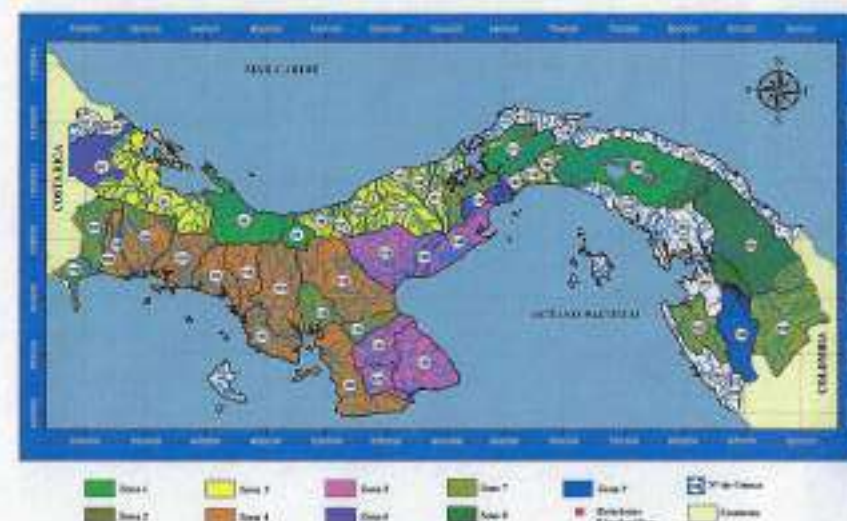


Figura 6.-Regiones hidrológicamente homogéneas, República de Panamá

De acuerdo con la división del territorio mostrada en la imagen adjunta, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la Zona 5. Así, el caudal promedio máximo se ha calculado a partir de las formulaciones recogidas en la Enrol A origem da referência não foi encontrada.

Tabla 11.- Ecuaciones y distribuciones de frecuencia según la zona considerada

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{max} = 30A^{0.75}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{max} = 30A^{0.75}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{max} = 25A^{0.75}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{max} = 25A^{0.75}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{max} = 14A^{0.75}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{max} = 14A^{0.75}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{max} = 8A^{0.75}$	Tabla # 1
8	5	$Q_{max} = 4.5A^{0.75}$	Tabla # 1
9	2	$Q_{max} = 25A^{0.75}$	Tabla # 1

$$Q_{prom} = 14 \cdot A^{0.75}$$

Donde:

Q_{prom} : caudal promedio máximo (m^3/s).

A: área de la cuenca (km^2).

El caudal máximo instantáneo para los distintos periodos de recurrencia se ha obtenido multiplicando el caudal promedio máximo, calculado conforme a la expresión anterior, por los factores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12.- Factores para diferentes periodos de retorno en años

Factores Q_{max}/Q_{prom} para distintos T_r				
T_r , años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.00	0.28	0.28	0.3	0.14
1.03	0.43	0.44	0.43	0.48
1.25	0.62	0.63	0.64	0.61
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.64	1.64	1.6	1.53
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.31	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1.000	3.81	3.71	3.53	3.14
10.000	5.03	4.88	4.6	4.00

Los factores para los diferentes periodos de retorno se han obtenido del Cuadro 6 del folleto "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006", elaborado por ETESA. El factor para el periodo de retorno de 500 años (probabilidad 0.2%), no incluido en la tabla anterior, se ha obtenido a partir de la tabla de distribución de frecuencia correspondiente (en este caso la número 1), incluida en la mencionada publicación, siendo el valor considerado igual a 3.45.



DOCUMENTO FASE 4 – PROYECTO VARIANTE CAMPANA DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

DOCUMENTO FASE 4 – VARIANTE CAMPANA

DRENAJE – HIDRÁULICA TRANSVERSAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CUMPLIMIENTO DEL PUEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES	1
3. CONDICIONANTES DEL DRENAJE EXISTENTE	1
4. DRENAJE TRANSVERSAL	1
4.1. INTRODUCCIÓN	1
4.2. CAUDALES DE DISEÑO	2
4.3. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES Y ANÁLISIS DE SU APROVECHAMIENTO	2
4.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS, A REEMPLAZAR O A PROLONGAR Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ	3
4.4.1. INTRODUCCIÓN	3
4.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	3
4.5. ENCAUZAMIENTOS	8
4.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS	8
5. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES	8
6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA	9
6.1. INTRODUCCIÓN	9
6.2. OBJETIVO	9
6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	9
6.4. ESCENARIOS SIMULADOS	10
6.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS	10
6.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA	10

6.6.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO	11
6.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS	12
6.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO	13
6.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100	13
6.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	16
6.8. CONCLUSIONES	17
APÉNDICE N°1. – INVENTARIO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES	1
APÉNDICE N°2. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE (SALIDAS DEL PROGRAMA HYS)	1
APÉNDICE N°3. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL DRENAJE TRANSVERSAL NUEVA Y A SUSTITUIR (SALIDAS DEL PROGRAMA HYS)	1
APÉNDICE N°4. – CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ENCAUZAMIENTOS Y CLASE RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS	1
APÉNDICE N°5. – COMPARATIVA SITUACIÓN ACTUAL – PROYECTO EN PUENTES	1
APÉNDICE N°6. – RESULTADOS HIDRÁULICOS	1
APÉNDICE N°7. – LÁMINA DE INUNDACIÓN	1
APÉNDICE N°8. – COMPARATIVA DE LÁMINAS DE INUNDACIÓN	1
APÉNDICE N°9. – ALTURA DE LÁMINA DE AGUA EN LAS SECCIONES DE LOS PUENTES	1

1. INTRODUCCIÓN

Este documento, responde al apartado 6.8 del Anexo 3; y a los apartados 18 y 32 del Anexo 4 del Pliego de Cargos, en lo referente al drenaje transversal de la Variante de Campana.

El presente estudio tiene por finalidad presentar el dimensionamiento y justificación de los elementos de drenaje transversal a proyectar, así como la identificación y comprobación de funcionamiento de las estructuras de drenaje transversal existente. La red de drenaje aquí definida tiene como objetivo garantizar la permeabilidad de la infraestructura dando continuidad a los cursos del agua existentes, y asegurar el tránsito vial durante los eventos hidrológicos de máxima intensidad.

En el diseño y dimensionamiento de los distintos elementos de drenaje se han seguido los criterios expuestos tanto en el Pliego de Cargos, como en las especificaciones del "Manual de Requisitos y Normas Generales Actualizadas para la Revisión de Planos" elaborado por el Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de la República de Panamá.

En complemento a este informe se debe consultar la respectiva memoria de Hidrología.

2. CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CARGOS Y DE LOS CRITERIOS DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES

Se ha dado cumplimiento a cada requerimiento especificado en el Pliego de Cargos por el MOP y en el "Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos" del MOP, de acuerdo con el siguiente:

- o Las obras de drenaje transversal fueron proyectadas para periodos de retorno de 50 años para el tramo variante y 20 años para la obra de drenaje a proyectar en el tramo de ampliación;
- o Se ha hecho el análisis de las obras de drenaje transversal existentes que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas;
- o Se garantizará que la sección de control de flujo sea a la entrada, en todas las obras de drenaje transversal ($H_w < 1.2D$). En los casos en que no sea posible que $H_w < 1.2D$, se garantizará que la altura del agua no alcanzará la plataforma de la vía.
- o Se garantizará siempre el cumplimiento de la relación $d/D < 0.60$;

- o El recubrimiento mínimo de las tuberías sobre la corona será de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura de pavimento;
- o A la salida de todas las obras de drenaje transversal serán proyectados elementos disipadores para control de velocidad;
- o Todas las obras de drenaje transversal se proyectarán con cabezal con aletas, siempre que sea posible;
- o De acuerdo con las especificaciones del Pliego de Cargos, el diámetro mínimo para los tubos de drenaje enterrados es de 0.61m para obras de drenaje transversal, exceptuando todas aquellas obras con longitud superior a 15m en las que se fija, como mínimo, un diámetro de 0.91m;
- o Todos los sistemas de drenaje serán proyectados (siempre que sea posible) de acuerdo con los límites de velocidad a la salida entre los valores $1\text{ m/s} < v < 5\text{ m/s}$;

3. CONDICIONANTES DEL DRENAJE EXISTENTE

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se ha considerado la posibilidad de prolongar las obras existentes.

Partiendo de las cuencas y caudales definidos y del inventario de las obras de drenaje existentes en la variante, se ha comprobado su capacidad y condiciones de descarga para verificar su aprovechamiento.

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca o alcantarilla se presenta en la memoria de Hidrología.

4. DRENAJE TRANSVERSAL

4.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en el Pliego de Cargos y en la Normativa de Aplicación para el cálculo de los caudales de diseño, dimensiones mínimas de las obras y condiciones de desagüe.

Las dimensiones mínimas de estas obras, de acuerdo con el Pliego de Cargos, no deberán ser inferiores a 910mm, correspondiente a un ancho de plataforma superior a 15m.

El plano de cuencas se muestra en el documento de planos.

4.2. CAUDALES DE DISEÑO

El cálculo de los caudales de diseño de cada cuenca se presenta en la memoria de Hidrología.

Se han considerado los siguientes periodos de retorno para las obras de drenaje transversal:

- Tramo variante 50 años y obra de drenaje en el tramo existente 20 años (ampliación).

Tabla 4.1 – Inventario de las obras existentes

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	ALC Existente (*) (Ancho x Alto / ø)	Longitud (m)	Cota de entrada (m)	Cota de salida (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)
-	ALC 24+635	-	-	Alcantarilla ø 0.60	33.54	177.816	176.245	4.68	0.468 (**)
-	ALC 24+700	-	-	Alcantarilla ø 0.60	35.46	-	174.052	-	- (**)
-	ALC 24+760	-	-	Alcantarilla ø 0.60	33.63	169.408	167.610	5.35	0.535 (**)
-	ALC – 25+945	-	-	Alcantarilla ø 0.90	38.36	104.989	103.776	3.19	0.319 (***)
C-59	ALC – 28+250 / ALC – 4+215	13.23	-	Cajón 1.95 x 1.10	27.94	31.29	30.67	2.22	0.222 (***)

(*) – En las presentes alcantarillas, las dimensiones indicadas de la obra de drenaje existente son las de la entrada y salida, que pueden ser distintas.

(**) – Obras de drenaje transversal existentes en el tramo variante no rectificado. Se realizará un mantenimiento de acuerdo con lo indicado en las "Normas de ejecución. Mantenimiento rutinario y periódico por estándar" de la Dirección Nacional de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas.

(***) – Alcantarilla a rellenar o a demoler.

Nota: ALC = Alcantarilla.

En el Apéndice n.º1, se presenta el inventario realizado, con fotos ilustrativas de cada obra de drenaje transversal.

El cálculo de las alcantarillas existentes ha sido hecho con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y salidas graficas / esquemas en el Apéndice n.º2.

A continuación, se ha realizado el análisis de aprovechamiento de las obras de drenaje existente, como se muestra seguidamente, en una tabla resumen.

Tabla 4.2 – Análisis de aprovechamiento de las obras transversales existentes (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / ø	Cumple	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Solución Adoptada
-	ALC – 24+635	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+700	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+760	Alcantarilla d= 0.60m	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 25+945	Alcantarilla d= 0.80m	-	-	Alcantarilla para rellenar o demoler
C-59	ALC – 28+250 / ALC – 4+215	Cajón 1.95 x 1.10	NO	13.23	Alcantarilla para rellenar o demoler; se sustituye por una otra alcantarilla cajón

4.4. DIMENSIONES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES PROYECTADAS, A REEMPLAZAR O A PROLONGAR Y COMPROBACIÓN DE SU VALIDEZ

4.4.1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de las cuencas y caudales definidos en apartados anteriores y del inventario de las obras de drenaje existentes en el tramo de la variante y siguiendo los criterios indicados en el Pliego de Cargos, se han calculado las dimensiones de las obras transversales y encauzamientos a implantar para dar continuidad a los actuales cauces.

Las obras tendrán control de entrada con relación $H_w < 1.2D$ (siempre que ha sido posible) y una relación de $d/D < 0.80$.

En lo que respecta a las pendientes, estas cumplirán la velocidad de flujo de salida mínima de 1m/s y media de 5 m/s.

El recubrimiento mínimo de la corona de la tubería será de 0.45m hasta la parte inferior de la estructura del pavimento. Cuando el recubrimiento sea inferior a 0.45m será necesario el diseño de una losa tipo puente sobre las tuberías.

Los diámetros de las tuberías circulares contempladas son de ø0.91m, ø1.22m, ø1.52m y ø1.83m, de los cajones son de 1.83mx1.83m, 2.44mx2.13m y doble de 3.05mx3.05m.

El cálculo de las pequeñas obras de drenaje transversal (tuberías y cajones) se ha realizado a través del HY-8 de La Federal Highway Administration (FHWA), que, partiendo de los datos iniciales como el caudal de diseño, la geometría de la obra propuesta, la longitud, la pendiente, etc., determina entre otros, el tipo de régimen, el calado, la velocidad, la altura del agua a la entrada y el tipo de control dominante, que deberá ser el de entrada.

Para el dimensionamiento se ha empleado un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.013 tanto para los tubos, como para los cajones de concreto.

4.4.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

o CAMP ESTE – RAMAL C – ALC 0+118

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.52m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta el Río Capira.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1.2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.72m/s.

○ CAMP ESTE – RAMAL E – ALC 0+019

En la estación 0+019, se proyecta una alcantarilla de 1.52m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta la alcantarilla del Ramal C.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.61m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+150

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta la alcantarilla del Ramal E.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.37m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+270

En la Variante, estación 0+270, asociada a la cuenca C-51, se proyecta una alcantarilla cajón doble de 3.05m de ancho por 3.05m de alto.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.76m/s y el caudal de diseño se conduce hasta el Río Capira a través del encauzamiento 7.

En esta alcantarilla se proyecta una protección del talud hasta la cota 133.50m, de modo que el talud de la vía no sea afectado para el caudal de diseño de 50 años.

○ CAMP ESTE – RAMAL F – ALC 0+239

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 0.91m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales y por el vial principal se conducen a través de esta tubería hasta el encauzamiento 5 y seguirán por la alcantarilla en la estación 0+270 del vial principal.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 2.01m/s.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 1

El canal trapezoidal 1 en concreto, conduce el caudal de la pequeña cuenca que se forma entre el vial principal y los puntos altos del terreno. Conduce un caudal de 1.26m³/s para 50 años. Aguas abajo se conecta con el encauzamiento 4.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 4

El canal trapezoidal en concreto asociado a la cuenca C-51A conduce el caudal de 50 años producido por las cuencas C-51A y C-53, o sea un caudal de 34.25m³/s. El cauce natural que cruza el retorno se desvía por el canal trapezoidal bordeando el Ramal B2 del retorno de Campana Este, conectando con el encauzamiento 5, aguas abajo. La velocidad en el canal es de 4.72m/s.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 6

El canal trapezoidal 6 en concreto asociado a la cuenca C-51 conduce un caudal para 50 años de 66.89m³/s. Aguas arriba se conecta con el encauzamiento 4 y aguas abajo se conecta con la alcantarilla del Vial principal – ALC – 0+270 que es una alcantarilla cajón doble de 3.05m de ancho por 3.05m de alto.

○ Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 7

El canal trapezoidal en concreto asociado a la cuenca C-52 conduce el caudal de 50 años producido por las cuencas C-51 y C-52, o sea un caudal de 90.97m³/s. El cauce natural que cruza el retorno se desvía por el canal trapezoidal bordeando la Glorieta 1 del retorno de Campana Este, conectando con el cauce natural (Río Capira) aguas abajo. La velocidad en el canal es de 4.87m/s.

○ CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 0+615

En la Variante, estación 0+615, asociada a la cuenca C-53, se proyecta una tubería de 1.83m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 3.26m/s.

o **CAMP ESTE – RAMAL B2 – ALC 0+227**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.83m, asociada a la cuenca C-53. Esta tubería se encuentra aguas abajo de la tubería Camp – Vial principal – ALC 0+615.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.21m/s.

o **Canal trapezoidal en concreto – Encauzamiento 11**

El canal trapezoidal en concreto conduce el caudal de 50 años producido por la cuenca C-54 que es de 1.25m³/s. El cauce natural que cruza el Restablecimiento Panamericana es conducido por este canal hasta el cauce natural aguas abajo, eliminando así una tubería.

El canal trapezoidal bordea el Restablecimiento Panamericana, con una velocidad en el canal de 1.84m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 1+279**

En la Variante, estación 1+279, asociada a la cuenca C-54A, se proyecta una tubería de 1.22m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 3.11m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 2+089**

En la Variante, estación 2+089, asociada a la cuenca C-55, se proyecta una alcantarilla cajón de 1.83mx1.83m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.06m/s.

La altura del relleno sobre el dintel de la alcantarilla es superior a nueve metros. Por este motivo se ha proyectado una losa complementaria para el cajón, de acuerdo con lo indicado en el plano de detalle de la alcantarilla.

o **CAMP REST PANAMERICANA – ALC 0+490**

En el Restablecimiento Panamericana, estación 0+490, asociada a la cuenca C-55A, se proyecta una tubería de 0.91m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 1.88m/s.

o **CAMP RECT PANAMERICANA – ALC 0+209**

En la Rectificación Panamericana, estación 0+209, asociada a la cuenca C-56, se proyecta una tubería de 1.52m.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 4.83m/s.

o **CAMP OESTE – RAMAL D – ALC 0+069**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales se conducen a través de esta nueva tubería, que conecta con la tubería de cruce del Ramal B en la estación 0+541.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.79m/s.

o **CAMP OESTE – RAMAL B – ALC 0+541**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas por los ramales se conducen a través de esta tubería, que conecta con la tubería de cruce del camino 2 en la estación 0+699.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.86m/s.

o **CAMP OESTE – CAMINO 2 – ALC 0+699**

En esta estación, se proyecta una alcantarilla de 1.22m. Los caudales generados por las áreas interiores definidas pelos ramales serán conducidos a través de esta tubería hasta el cauce natural.

Para el caudal de diseño de 50 años se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad de salida es de 2.74m/s.

o **CAMP – VIAL PRINCIPAL – ALC 4+215**

En el vial principal, estación 4+215, asociada a la cuenca C-59, se proyecta una alcantarilla cajón de 2.44mx2.13m que sustituirá a la alcantarilla cajón existente de 1.95mx1.10m. En el cálculo del caudal de diseño se consideró 20 años de período de retorno, por situarse en el tramo de ampliación de la actual carretera.

Para el caudal de diseño se cumple la condición de $H_w < 1,2D$ y se tiene una altura de flujo uniforme en el interior que no sobrepasa el 80% de la altura de la sección. La velocidad a salida es de 3.91m/s.

Seguidamente se muestra una tabla resumen de las obras.

El cálculo de las alcantarillas nuevas se ha realizado con el programa HY-8 y se presentan los listados de resultados y las salidas graficas / esquemas en el Apéndice n.º3.

Tabla 4.3 – Análisis de las obras transversales existentes y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY-8)

Cuenca	ALC (Estación)	ALC Existente Ancho x Alto / o	Cumple	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Hw	1,2 D 1,2 H	Hw < 1,2 D	d (hu)	hw/D	hw/D < 0,8	Solución Adoptada
-	ALC – 24+635	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+700	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 24+760	Alcantarilla d= 0,60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
-	ALC – 25+945	Alcantarilla d= 0,90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Limpieza, alcantarilla existente sin intervención
C-59	ALC – 28+250 / ALC - 4+215	Cajón 1.95 x 1.10	NO	13.23	-	2.21	1.32	falso	0.61	0.55	ok	Sustitución del cajón existente por un cajón de 2.44m x 2.13m

Tabla 4.4 – Análisis de las obras transversales nuevas / intervenciones y su actuación (Resumen del cálculo hecho con HY8)

Cuenca	ALC (Estación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Proyectada Ancho x Alto / s	Pendiente (%)	Hw	1.2xD o 1.2xH	Hw < 1.2xD	d (hu)	hw/D	hw/D < 0.8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanado	Flow Type	Canales	Obsv.
-	CAMP ESTE - RAMAL C - ALC 0+119	-	1.54	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	0.80	0.90	1.82	ok	0.49	0.32	ok	Entrada	2.72	-	1 - S2n	Si	-
-	CAMP ESTE - RAMAL E - ALC 0+019	-	1.15	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	0.80	0.75	1.82	ok	0.42	0.28	ok	Entrada	2.81	-	1 - S2n	Si	-
-	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+150	-	0.87	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	0.80	0.60	1.46	ok	0.35	0.29	ok	Entrada	2.37	-	1 - S2n	Si	-
C-51	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+270	-	66.89	Nueva alcantarilla doble cajón de 3.05mx3.05m	Cajón doble 3.05mx3.05m	0.40	3.71	3.55	ok	2.30	0.75	ok	Entrada	4.76	-	5 - S2n	Si	-
-	CAMP ESTE - RAMAL F - ALC 0+236	-	0.75	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	0.50	0.76	1.09	ok	0.48	0.53	ok	Entrada	2.01	-	1 - S2n	Si	-
C-51A	-	-	34.26	Encauzamiento 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conduce el caudal producido por las cuencas C- 51A y C-53
C-52	-	-	90.97	Encauzamiento 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conduce el caudal producido por las cuencas C- 51 y C-52
C-53	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 0+615	-	4.72	Nueva alcantarilla de 1.83m	Alcantarilla d=1.83m	0.54	1.82	2.20	ok	0.93	0.51	ok	Entrada	3.26	-	1 - S2n	Si	-
	CAMP ESTE - RAMAL B2 - ALC 0+227	-	4.72	Nueva alcantarilla de 1.83m	Alcantarilla d=1.83m	0.52	1.62	2.20	ok	0.94	0.51	ok	Entrada	3.21	-	1 - S2n	Si	-
C-54	-	-	1.25	Encauzamiento 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-54A	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 1+279	-	1.58	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	1.02	1.46	ok	0.51	0.42	ok	Entrada	3.11	Si	1 - S2n	-	-

Cuenca	ALC (Eslación)	Caudal (T=20 años) (m³/s)	Caudal (T=50 años) (m³/s)	Solución Adoptada	ALC Proyectada Ancho x Alto / ø	Pendiente (%)	Hw	1.2xØ o 1.2xH	Hw < 1.2xØ	d (hu)	hu/D	hu/D < 0.8	Sección de control del flujo	Velocidad (m/s)	Zanpeado	Flow Type	Canales	Obsv.
C-55	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 2+089	-	7.25	Nueva alcantarilla cajón de 1.83mx1.83m	Cajón 1.83mx1.83m	1.20	1.82	2.20	ok	0.79	0.43	ok	Entrada	4.06	Si	1 - S2n	Si	-
C-55A	CAMP REST PANAMERICANA - ALC 0+460	-	0.54	Nueva alcantarilla de 0.91m	Alcantarilla d=0.91m	0.50	0.62	1.09	ok	0.40	0.44	ok	Entrada	1.86	Si	1 - S2n	-	-
C-56	CAMP RECT. PANAMERICANA - ALC 0+209	-	3.38	Nueva alcantarilla de 1.52m	Alcantarilla d=1.52m	2.50	1.45	1.82	ok	0.55	0.36	ok	Entrada	4.83	Si	1 - S2n	-	-
C-58	CAMP OESTE - RAMAL D - ALC 0+089	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.79	-	1 - S2n	-	-
	CAMP OESTE - RAMAL B - ALC 0+541	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.86	-	1 - S2n	Si	-
	CAMP OESTE - CAMINO 2 - ALC 0+699	-	1.40	Nueva alcantarilla de 1.22m	Alcantarilla d=1.22m	1.00	0.95	1.46	ok	0.48	0.39	ok	Entrada	2.74	Si	1 - S2n	-	-
C-59	CAMP - VIAL PRINCIPAL - ALC 4+219	13.23	-	Sustitución del cajón existente por un cajón de 2.44mx2.13m	Cajón 2.44mx2.13m	0.50	2.26	2.56	ok	1.32	0.62	ok	Entrada	3.91	-	5 - S2n	-	Alcantarilla en final del val principal en lo tramo de ampliación del tranco

4.5. ENCAUZAMIENTOS

Los encauzamientos necesarios tienen revestimiento en hormigón y sección trapezoidal adecuada a cada situación. En los taludes en terreno de relleno y de corte se debe hacer la aplicación de hidrosiembra.

Los cálculos de los encauzamientos se presentan en el Apéndice N°4.

4.6. CLASE RESISTENTE DE TUBERÍAS

La clase de las alcantarillas se calculó a través del programa de la 'Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado - ATHA', teniendo en cuenta el tipo de apoyo, terreno y las cargas actuantes.

Los cálculos de la clase resistente de las tuberías se presentan en el Apéndice N°4.

5. SECCIONES TIPO Y DETALLES ESENCIALES

Las secciones tipo, así como los detalles esenciales de los elementos que se incluyen en este proyecto, se definen en los planos de detalle.

6. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO CAPIRA

6.1. INTRODUCCIÓN

Una de las actuaciones en el Corredor Las Playas, Panamericana - Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (Panamá) es la variante de Campana que implica la construcción de 2 puentes nuevos, situados aguas arriba y aguas abajo del puente existente sobre el Río Capira. Para el diseño de estas nuevas infraestructuras se ha realizado este estudio hidráulico que permitirá definir la ubicación de los estribos y la altura del tablero de cada uno de estos 2 puentes a construir.



Figura 1.- Corredor Las Playas, Tramo 1. Variante de Campana

6.2. OBJETIVO

El objetivo del presente apartado es describir el estudio hidráulico realizado del tramo del río Capira situado en el entorno de la actuación de la Variante Campana correspondiente con la ampliación del Corredor Las Playas. Como se ha comentado, sobre este río Capira se construirán 2 puentes para la ampliación del Corredor. Para ello se ha empleado el software de modelización hidráulica HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's - River Analysis System) desarrollado por el US Army Corps of Engineers y referencia dentro de su campo.

En este estudio se ha simulado el siguiente escenario:

Se han definido en el modelo hidráulico cada uno de los puentes nuevos a construir y mediante la simulación del caudal de avenida correspondiente a los 100 años de período de retorno se ha comprobado que la cota inferior del tablero de cada uno de los puentes está situada a una altura superior a 1,80 m sobre la lámina de agua resultante.

Además, se han estudiado los caudales para 10, 20, 50 y 100 años de período de retorno para la definición de las correspondientes llanuras de inundación.

6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La modelización hidráulica realizada en el río Capira para la Variante de Campana consta de 1 tramo con las siguientes características:

- Tramo del río Capira con unos 1.752 metros de longitud, que se puede dividir tomando de referencia el puente existente. El tramo aguas arriba de este puente es de unos 710 metros, mientras que el tramo aguas abajo es de unos 1.042 metros. Como se ha comentado, los nuevos puentes a construir están ubicados muy próximos al puente existente, situándose uno de ellos unos metros aguas arriba y el otro unos metros aguas abajo de esta infraestructura existente.

El tramo en estudio es el siguiente:



Figura 2.- Tramo del río Capira modelizado

6.4. ESCENARIOS SIMULADOS

Se ha realizado la simulación de los caudales de avenida para 10, 20, 50 y 100 años de período de retorno.

6.5. CAUDALES DE AVENIDA CONSIDERADOS

Los caudales de avenida para los diferentes períodos de retorno considerados se han calculado en cada uno de los puentes nuevos (aguas arriba y aguas abajo). Los valores asignados en cada punto se presentan en la siguiente tabla y su ubicación en la siguiente figura:

Tabla 6.1 – Caudales asignados al modelo hidráulico

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	QMAX (m ³ /s) T=10 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=20 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=50 AÑOS	QMAX (m ³ /s) T=100 AÑOS
Puente aguas arriba	134.35	156.64	191.82	216.91
Puente aguas abajo	143.35	169.26	204.66	231.43



Figura 3.- Ubicación de caudales asignados al modelo hidráulico

6.6. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

El modelo elaborado en HEC-RAS se presenta en la siguiente figura:



Figura 4.- Modelo hidráulico en HEC-RAS

6.4.1. DEFINICIÓN DE LOS PUENTES INTRODUCIDOS EN EL MODELO HIDRÁULICO

En este apartado se presenta la definición de los puentes introducidos en el modelo hidráulico.

Los puentes en el modelo están situados en las siguientes secciones transversales:

TRAMO	SECCIÓN	PUENTE
Rio Capra	1105	PUENTE AGUAS ARRIBA
Rio Capra	1060	PUENTE EXISTENTE
Rio Capra	964	PUENTE AGUAS ABAJO

o PUENTE EXISTENTE

A continuación, se presenta la definición geométrica del puente existente. Se presenta un croquis con acotaciones del puente existente.

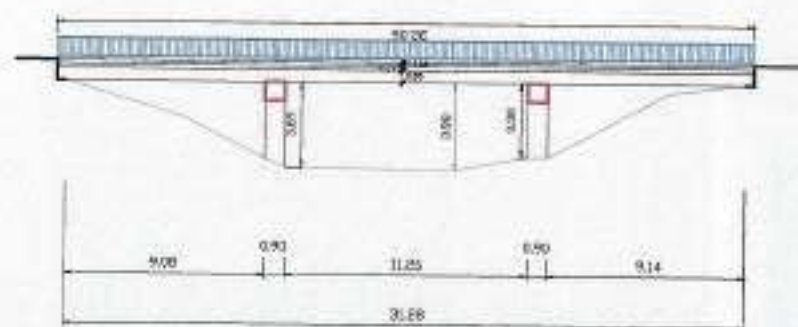


Figura 5.- Croquis desde aguas arriba del puente existente

Partiendo del croquis anterior se ha definido el puente existente en el modelo hidráulico.

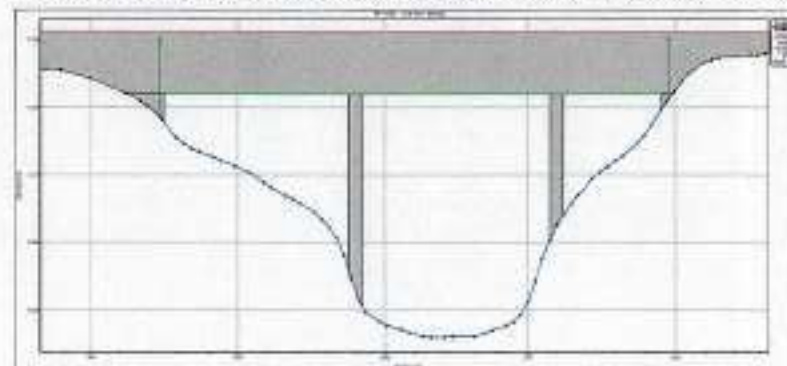


Figura 6.- Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 1060 del modelo

○ PUEBTE AGUAS ARRIBA

El puente situado aguas arriba del existente se ha definido en el modelo en base al siguiente esquema.



Figura 7.- Esquema del alzado oeste del puente aguas arriba

- Cota inferior del tablero = +135.39 m
- Puente con 2 pilas, se indica la luz libre de cada uno de los 3 vanos:
 - Vano 1 = 19.5 m
 - Vano 2 = 30 m
 - Vano 3 = 19.5 m



Figura 8.- Vista desde aguas arriba del puente Aguas arriba en la sección 1105 del modelo

○ PUEBTE AGUAS ABAJO

El puente situado aguas abajo del existente se ha definido en el modelo en base al siguiente esquema.

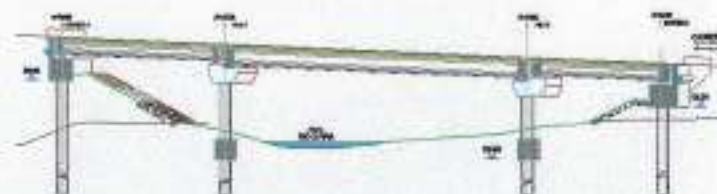


Figura 9.- Esquema de la sección del puente aguas abajo

- Cota inferior del tablero = + 133.54 m
- Puente con 2 pilas, se indica la luz libre de cada uno de los 3 vanos:
 - Vano 1 = 13 m
 - Vano 2 = 25.5 m
 - Vano 3 = 19.9m



Figura 10.- Vista desde aguas arriba del puente existente en la sección 964 del modelo

6.6.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD APLICADOS

Los coeficientes de n Manning habitualmente utilizados en los estudios hidráulicos pueden consultarse en la siguiente tabla:

Tabla 6.2 – Coeficientes de Manning

Canales de matalcán repelido	0.012
Canales de matalcán liso y fondo de tierra	0.020
Cauce de tierra lisa con vegetación rasante	0.025
Pradera o arbustos	0.05
Vegetación dispersa	0.08
Bosque	0.13
Árboles	0.12

En este estudio se han considerado coeficientes de Manning muy conservadores tanto para el cauce como para las llanuras de inundación. Son los siguientes:

- Cauce del río: 0.04
- Llanuras de inundación: 0.10

6.6.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

El modelo digital del terreno (MDT) en coordenadas UTM empleado en la zona de estudio se presenta la siguiente figura.

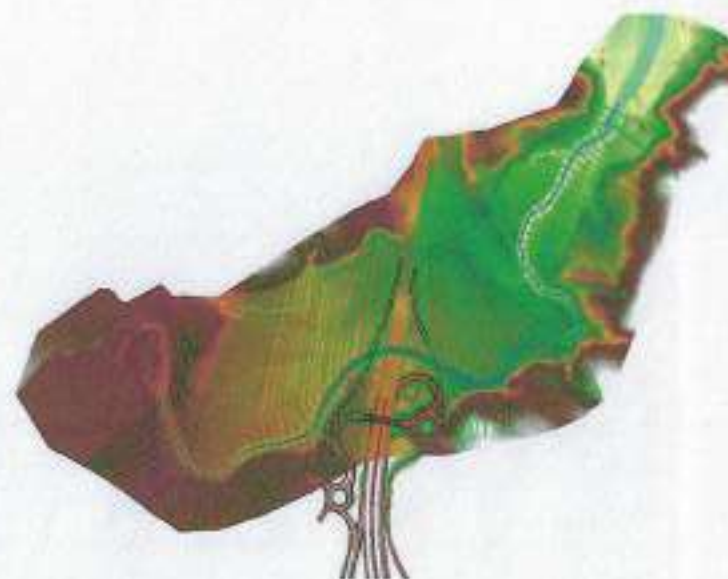


Figura 11.- Modelo digital del terreno

6.6.4. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA: CAUDAL DE AVENIDA T100

Los resultados obtenidos para la simulación de los caudales de avenida de 100 años de período de retorno en las secciones donde se han definido los puentes nuevos contemplados en la actuación proyectada en la zona de estudio son los siguientes.

○ PUENTE AGUAS ARRIBA

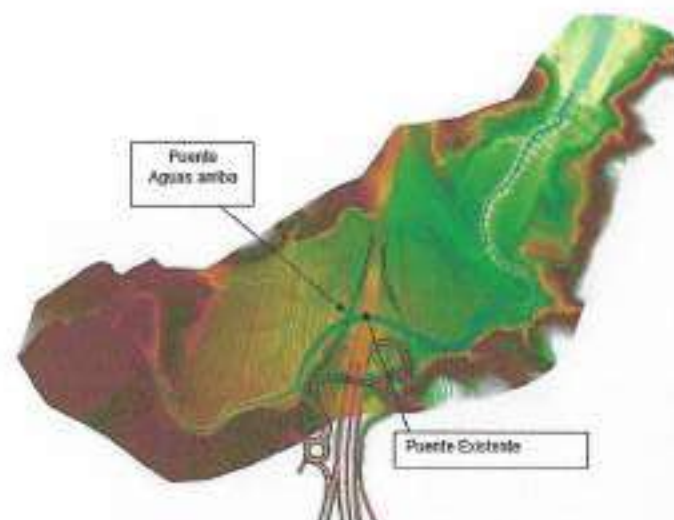


Figura 12.- Ubicación del puente Aguas arriba en el modelo hidráulico

En el puente Aguas arriba, ubicado en la sección 1105 del tramo Alto del río Capira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua bajo el puente (T=100 años) = +133.51 m
- Cota inferior del tablero del puente = +135.39 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es de +1.88 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente aguas arriba se presenta a continuación.

Tabla 6.3 – Resultados hidráulicos T100 para el Puente Aguas arriba

River:	Capira	Profile:	1105	Plan:	July_18
Reach:	Capira	Rd:	1105		
Reach ID: Capira BR 1105 Profile: T100					
E.G. US. (m)	133.63	Elevat	Inside BR US	Inside BR OS	
W.S. US. (m)	133.53	E.G. Elev (m)	133.62	133.61	
Q Total (m³/s)	216.91	W.S. Elev (m)	133.51	133.48	
Q Bridge (m³/s)	216.91	Gr. W.S. (m)	131.59	131.55	
Q Weir (m³/s)		Max Ch Depth (m)	4.59	4.63	
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.21	1.22	
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m²)	178.60	177.77	
Weir Submerg		Froude # CH	6.26	6.28	
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	304.97	329.47	
Min S River Flow (m)	137.18	Hydr Depth (m)	3.02	2.95	
Min S Rst (m)	137.66	W.P. Total (m)	24.49	24.47	
Delta H (m)	0.02	Conv. Total (m³/s)	7644.5	6678.2	
Delta US (m)	0.03	Top Width (m)	59.09	60.36	
BR Open Area (m²)	360.29	Frict Loss (m)	6.01	6.00	
BR Open Vel (m/s)	1.22	C & E Loss (m)	6.00	6.01	
BR Glaze Coef		Shear Total (N/m²)	22.29	24.70	
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	27.07	36.13	

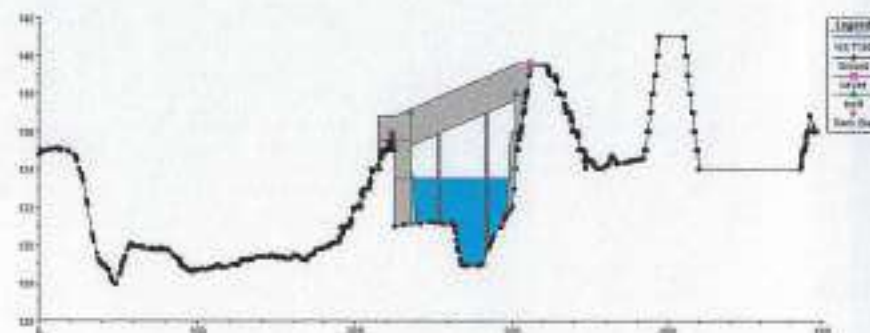


Figura 13.- Sección aguas arriba del Puente Aguas arriba: T100

En el anexo correspondiente se incluyen los datos para los demás periodos de retorno estudiados.



Figura 14.- Sección del puente con alturas de lámina de agua

Tabla 6.4 – Altura de lámina de agua para cada periodo de retorno

Puente Sección 1105	Cotas Sección aguas arriba del puente (m)
T100	133.61
T50	133.20
T20	132.72
T10	132.33

○ PUENTE AGUAS ABAJO

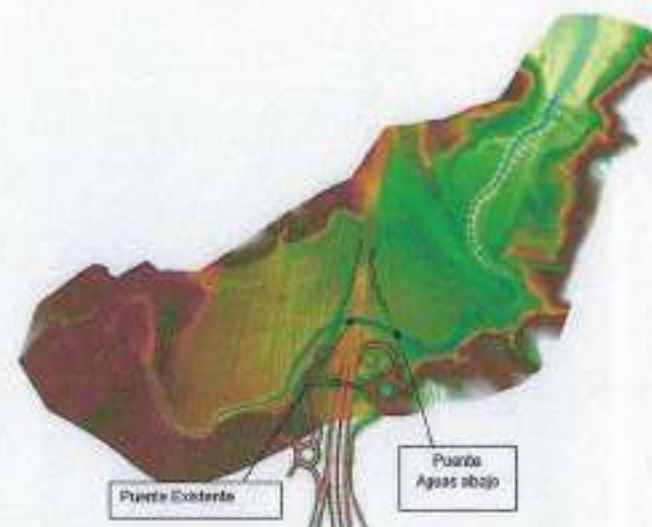


Figura 15.- Ubicación del puente Aguas abajo en el modelo hidráulico

En el puente Aguas abajo, ubicado en la sección 954 del tramo Alto del río Casira, los resultados son los siguientes:

- Cota máxima de agua en la sección aguas arriba (T=100 años) = +131.24 m
- Cota inferior del tablero del puente = +133.54 m

Por lo tanto, el resguardo existente para el T100 es de +2.3 m.

El resumen de los resultados hidráulicos en este puente Aguas abajo se presenta a continuación.

Tabla 6.5 – Resultados hidráulicos T100 para el Puente Aguas abajo

River:	Capina	Profile:	T100
Reach:	Capina	RS:	104
Hydrology: Capina - Capina RS: 964 - Profile: T100			
E.G. US. (m)	131.78	Element	Inside BR US
W.S. US. (m)	131.33	E.G. Elev (m)	131.69
Q Total (m³/s)	256.91	W.S. Elev (m)	131.22
Q Bridge (m³/s)	256.91	Ort. W.S. (m)	130.46
Q Weir (m³/s)		Max Ch Depth (m)	3.22
Weir Sta Left (m)		Vel Total (m/s)	2.78
Weir Sta Right (m)		Flow Area (m²)	79.02
Weir Submerg		Froude # Ch	0.39
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m)	366.57
Min R Weir Flow (m)	135.06	Hydr Depth (m)	2.11
Min R Prc (m)	135.73	W.P. Total (m)	45.60
Delta SG (m)	0.19	Conv. Total (m³/s)	3004.6
Delta HFS (m)	0.04	Top Width (m)	36.97
BR Open Area (m²)	214.18	Frict Loss (m)	0.04
BR Open Vel (m/s)	2.78	C & E Loss (m)	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m²)	87.46
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m/s)	243.24



Figura 17.- Sección del puente con alturas de lámina de agua

Tabla 6.6 – Altura de lámina de agua para cada periodo de retorno

Puente Sección 964	Calados Sección aguas arriba del puente
T100	131.24
T50	131.08
T20	130.82
T10	130.69

6.7. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Apéndice NP.5 podemos observar que la variación del perfil hidráulico es prácticamente el mismo en todo el tramo de estudio para la situación actual y la de proyecto, variando únicamente entre las secciones 880 y 1600, es decir, en el tramo que va desde el puente existente hasta unos 60 m aguas abajo del puente del Ramal D.

Para la avenida de 10 años de periodo de retorno en el Ramal A se alcanza 1.2 m de altura de agua en el talud izquierdo, mientras que en la parte derecha el agua no llega a tocar el talud. En el Ramal D, el agua alcanza 0.6 m en el talud izquierdo y 0.4 m en el derecho.

En ningún caso se alcanza a mojar los estribos, ni para T=10 años ni para T=100 años.

En el Apéndice NP.8 se analiza la afectación de los episodios de inundación a los terrenos colindantes comparando la situación actual (rojo) con la de proyecto (azul). Como puede observarse en los planos la superficie de inundación es prácticamente idéntica, observándose variaciones en la zona de actuación y un pequeño incremento de la superficie inundada.

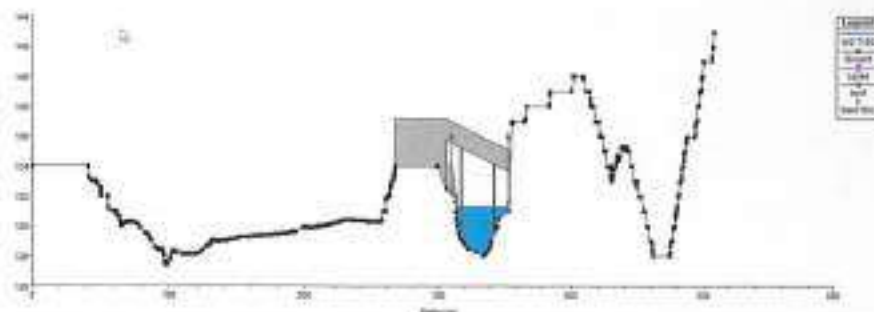


Figura 16.- Sección aguas arriba del Puente Aguas abajo: T100

inmediatamente aguas abajo del Ramal D lo que se justifica por el desplazamiento de las zonas de inundables actuales que ocupa la actuación propuesta y porque, en la situación actual el tronco del vial es rebasado por las avenidas superiores a T=10 años y en la situación de proyecto no ocurre esto ya que se sube la rasante de esta vía, por ello toda el agua que cruzaba por encima de la carretera en el proyecto pasa bajo el puente y por eso aumenta la zona inundable inmediatamente aguas abajo del Ramal D.

Se ha tanteado el aumento de luces hasta 20 m en ambos ramales sin que se apreciara ninguna mejora en las cotas de la lámina de agua.

6.8. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos para este escenario T100 se puede concluir que el diseño de ambos puentes nuevos a construir en esta actuación cumple con el margen mínimo de seguridad de 1.80 metros que debe existir entre la cota máxima de agua para este escenario (T100) y la cota inferior del tablero del puente.

Se observa en los perfiles que para ningún período de retorno estudiado el agua alcanza a mojar los estribos de los puentes.

Las llanuras de inundación y por tanto los terrenos afectados por las inundaciones apenas sufren cambios de la situación actual a la de proyecto.

En el Apéndice N°.5 se incluye una comparativa de la situación actual y la situación con proyecto en el entorno de los puentes.

En el Apéndice N°.6 se recogen los resultados hidráulicos obtenidos mediante el modelo realizado para cada caso de estudio.

El Apéndice N°.7 refleja las llanuras de inundación en la situación actual y en la situación del proyecto para cada período de retorno.

El Apéndice N°.8 recoge la comparación de las llanuras de inundación actual y de proyecto.

El Apéndice N°.9 incluye los perfiles de los puentes con la altura de la lámina de agua para cada período de retorno.

Licencia No. 2005-006-108

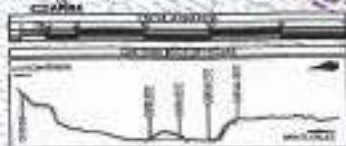
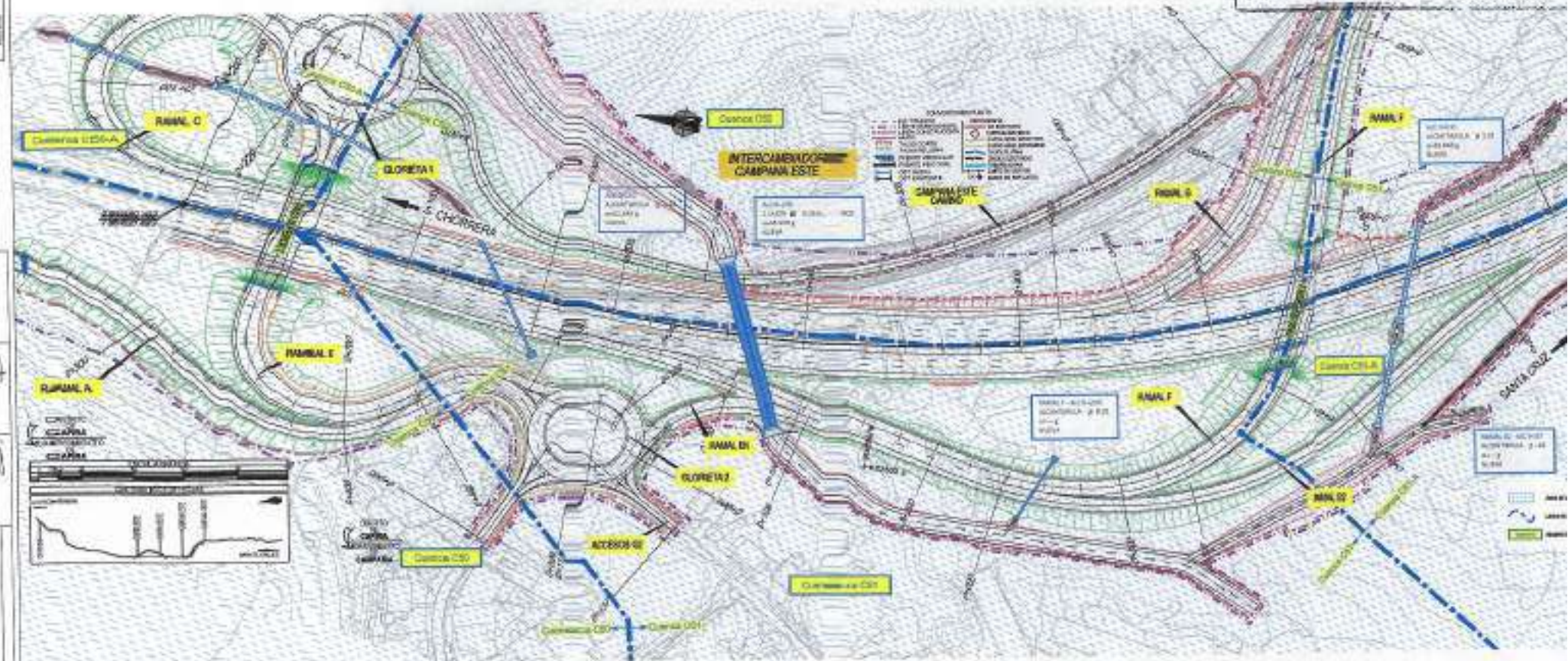
Instituto Tecnológico de Ingeniería y Arquitectura



Firma

Ley 15 del 26 de Enero de 1951
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Módulo: CIRCULACIÓN URBANA Y RURAL A SERVIDOR TRANSACCIONAL



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA

Corredor Playas

DISEÑO

iceasca

REVISIÓN

AUTORIZACIÓN

TRAMO 1, VARIANTE CAMPA
DISEÑO - CORRECCIÓN DE DISEÑO
PASEO DE CHORRERA
(ET. 1-100 - 6-100)

FOLIO

25/01
1000-1000-1000

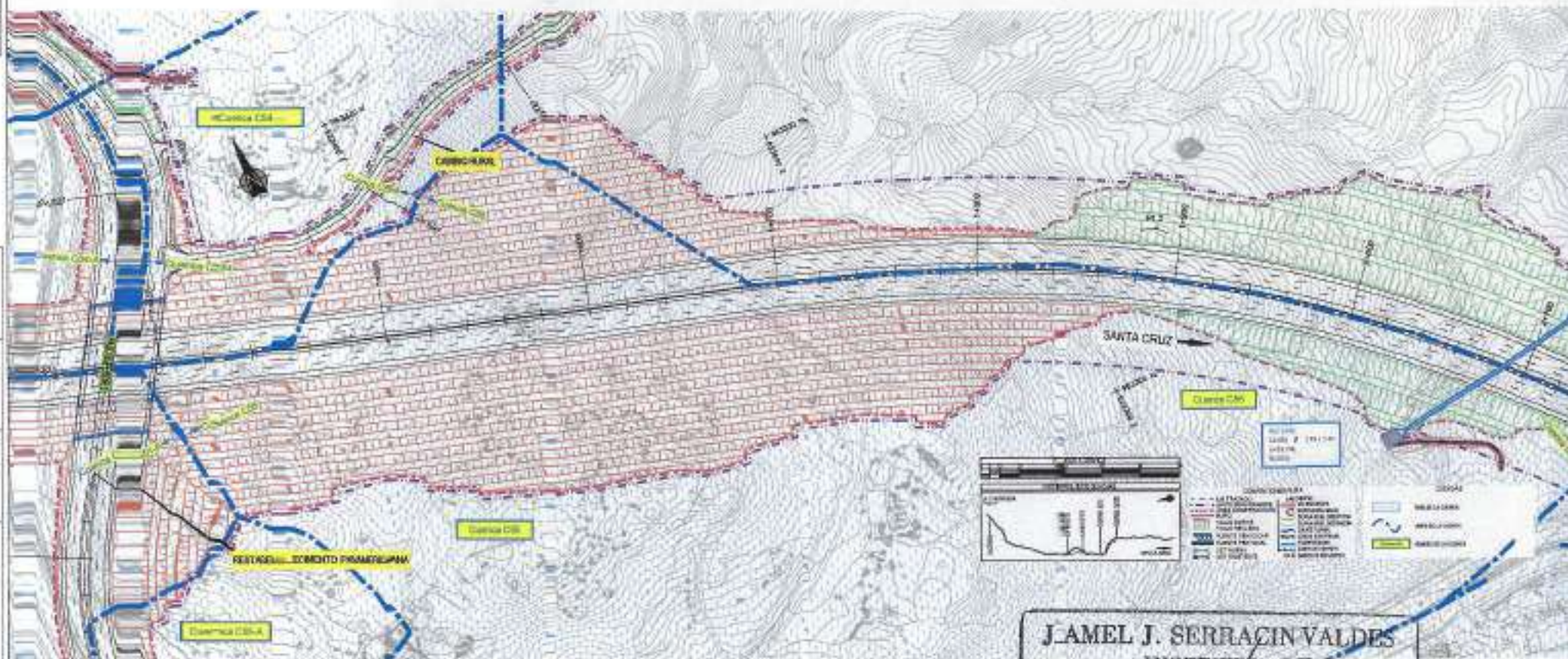
FOLIO

25/01
1000-1000-1000

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL CARRIL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	15/05/2014
HOJA	1
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL CARRIL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	15/05/2014
HOJA	1
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL CARRIL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	15/05/2014
HOJA	1
ESCALA	1:1000
PROYECTISTA	J. SERRACIN VALDES
REVISOR	J. SERRACIN VALDES
APROBADO	J. SERRACIN VALDES

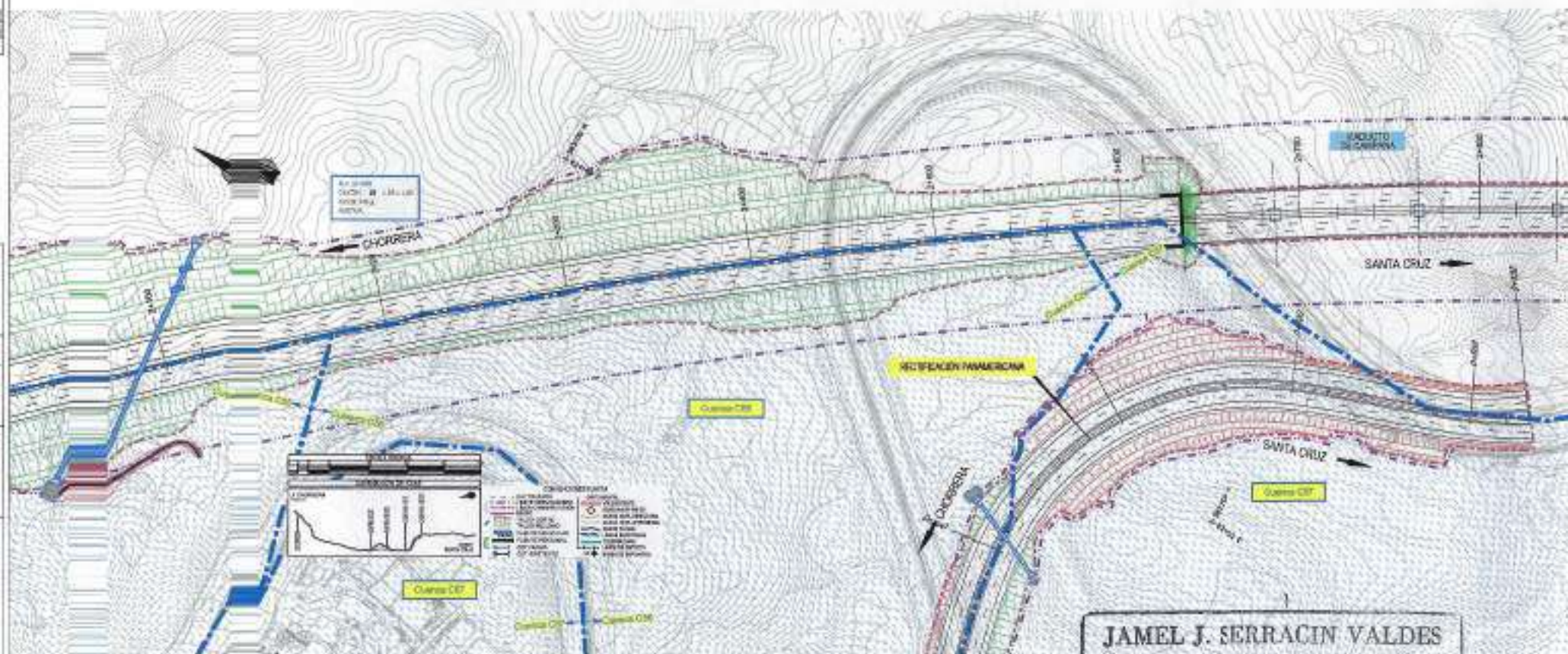


J. AMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-026-108

[Signature]

Ley 15 del 28 de Enero de 1955
 Jurata Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL CARRIL CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I: LA CHORRERA-SANTA CRUZ	CONTRATANTE	Corredor Playas 1	LOGO	iceasca	CONTRATADO	INGENIERO CIVIL - J. AMEL J. SERRACIN VALDES	ESCALA	1:1000	FECHA	15/05/2014
----------	---	-------------	-------------------	------	---------	------------	--	--------	--------	-------	------------

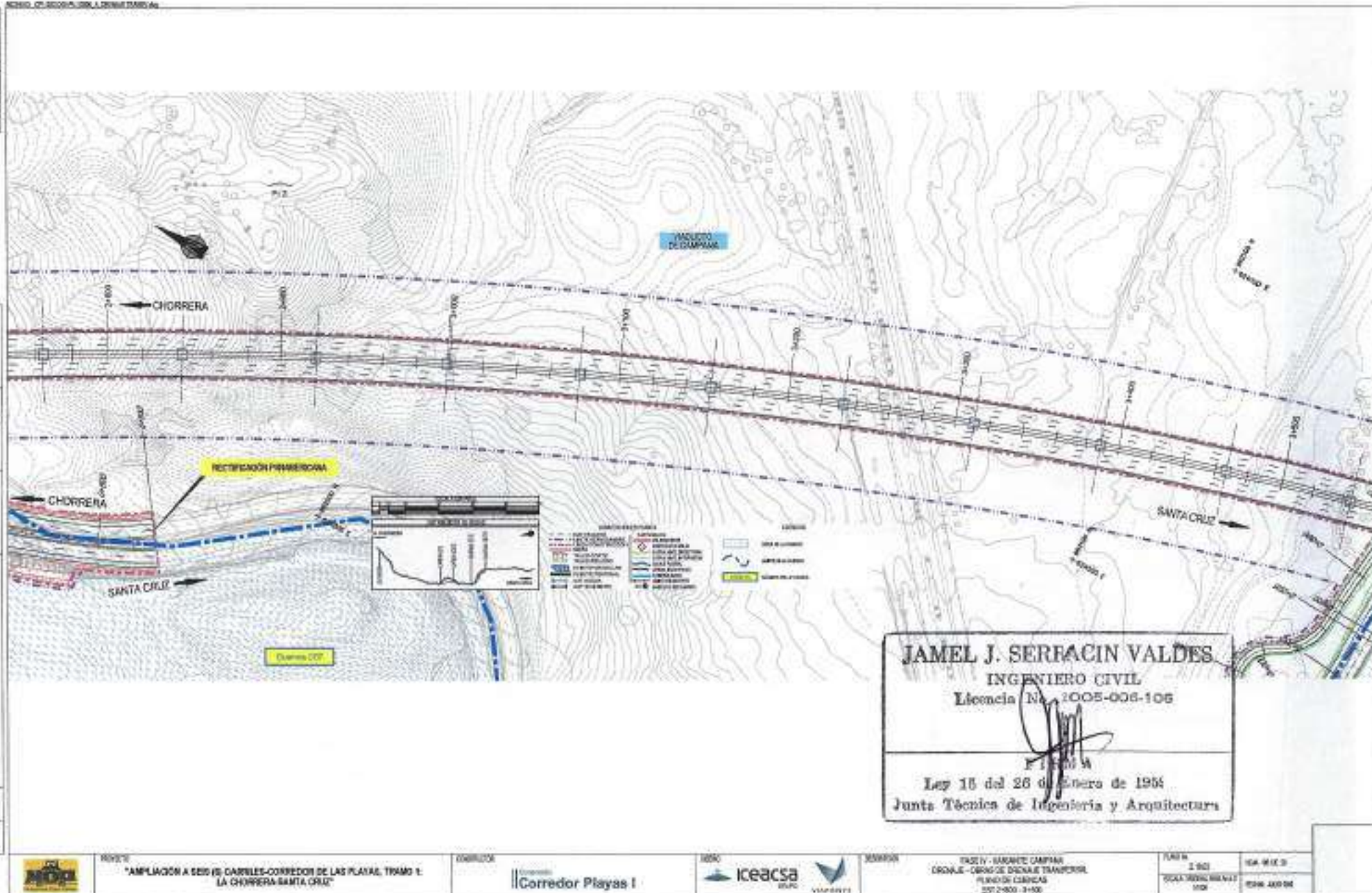


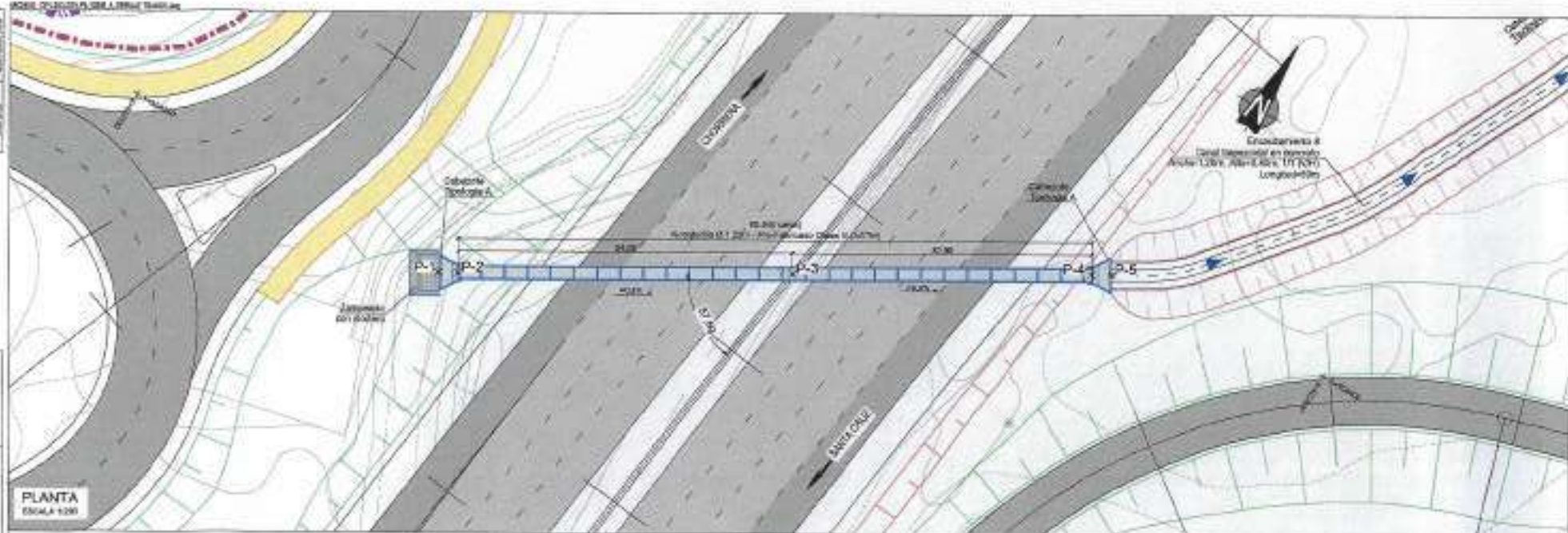
Ley 15 del 16 de Enero de 1954
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-006-106
ESTADO	BOGOTÁ
PAÍS	COLOMBIA

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-006-106
ESTADO	BOGOTÁ
PAÍS	COLOMBIA

PROYECTO	AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRETES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1: LA CHORRERA-SANTA CRUZ
FECHA	2005-006-106
ESTADO	BOGOTÁ
PAÍS	COLOMBIA



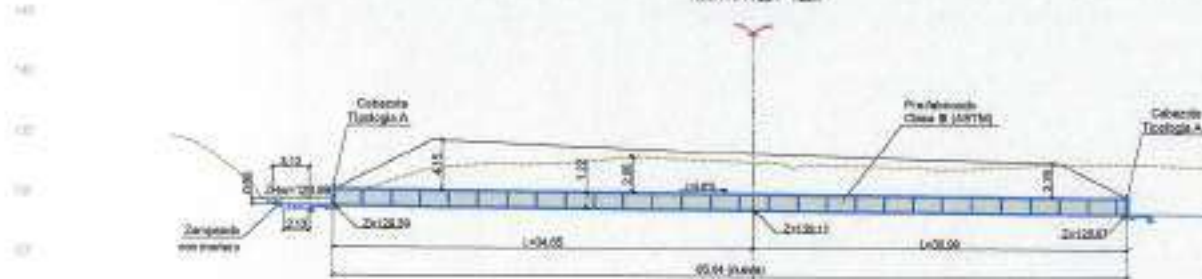


EST. 0+150
ALCANTARILLA - 1.20m

EXISTENTE
NUEVA
ALCANTARILLA 1.20m
Clase B (ASTM)

CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=922595.07	Y=954360.82
P-2	X=922517.79	Y=954361.58
P-3	X=922567.26	Y=954376.89
P-4	X=922593.83	Y=954366.09
P-5	X=922595.34	Y=954367.15

CAMP - VIAL PRINCIPAL
ALC - 0+150
ALCANTARILLA - 1.20m

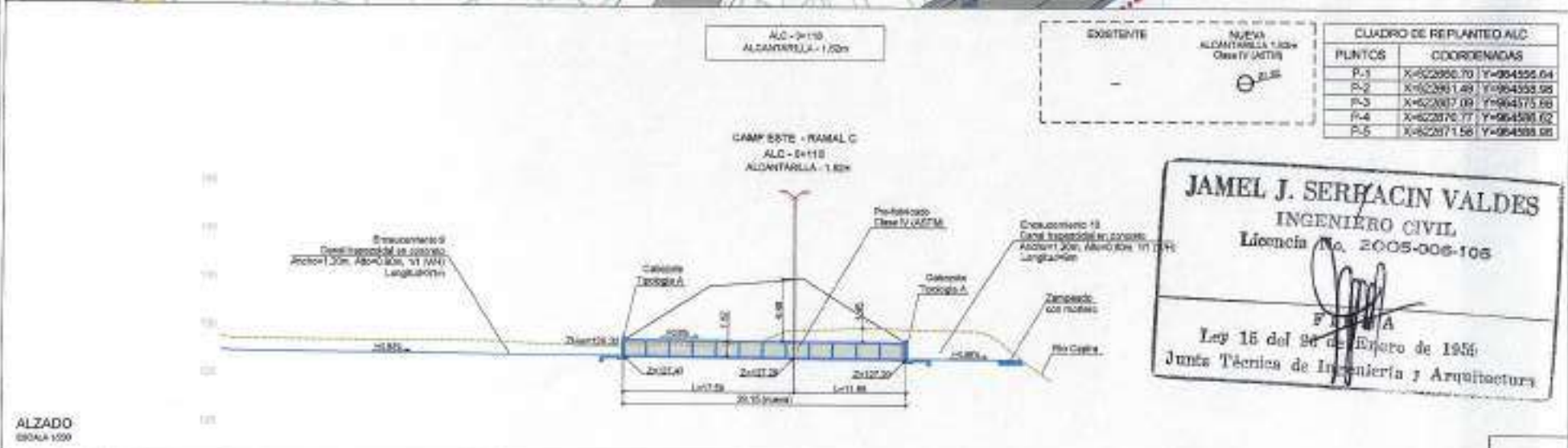
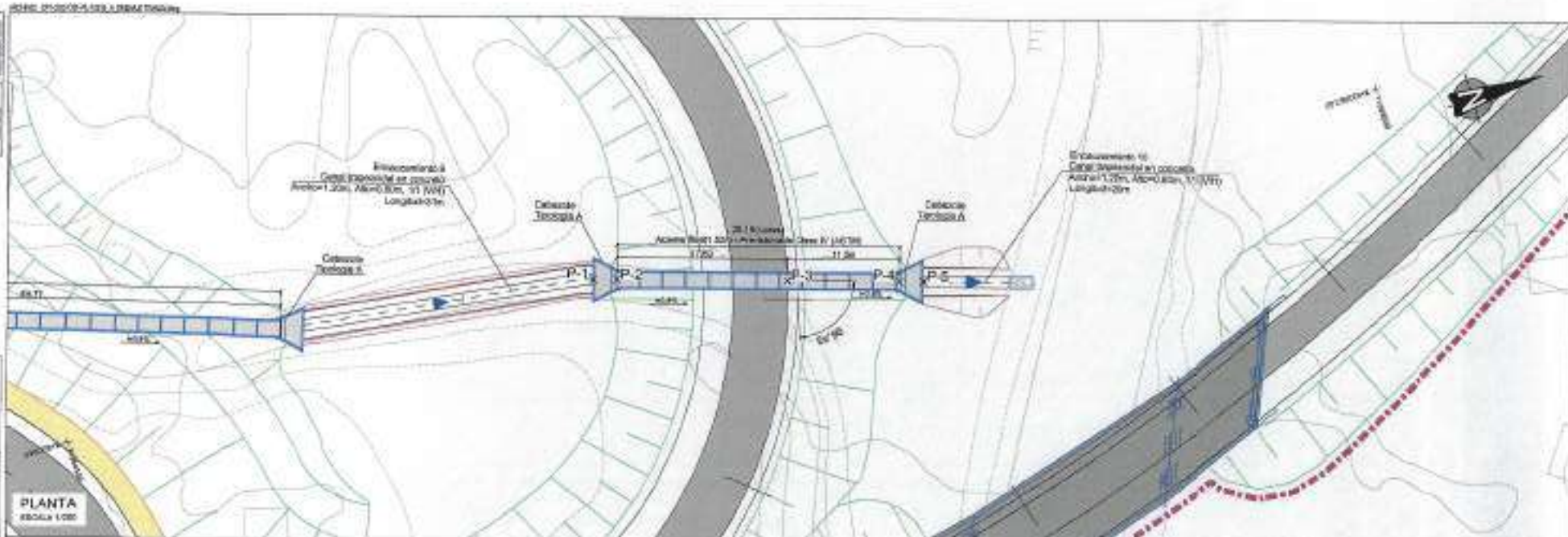


JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Dirección: [Redacted]
Cantón: [Redacted]
Provincia: [Redacted]
Lugar: [Redacted]

Fecha: 15 de 26 de mayo de 1951
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

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

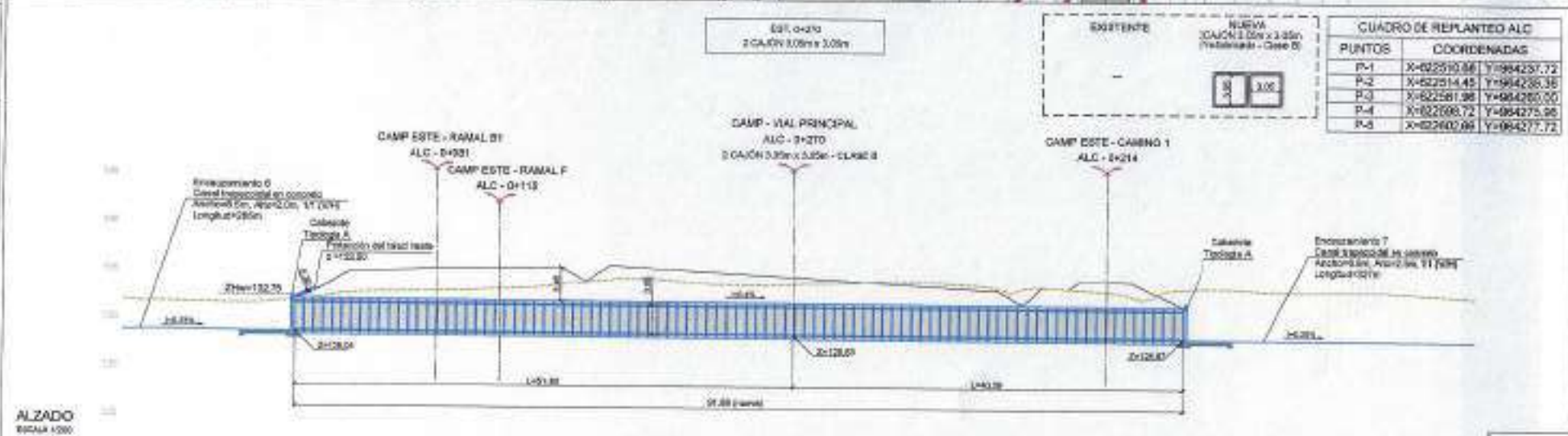
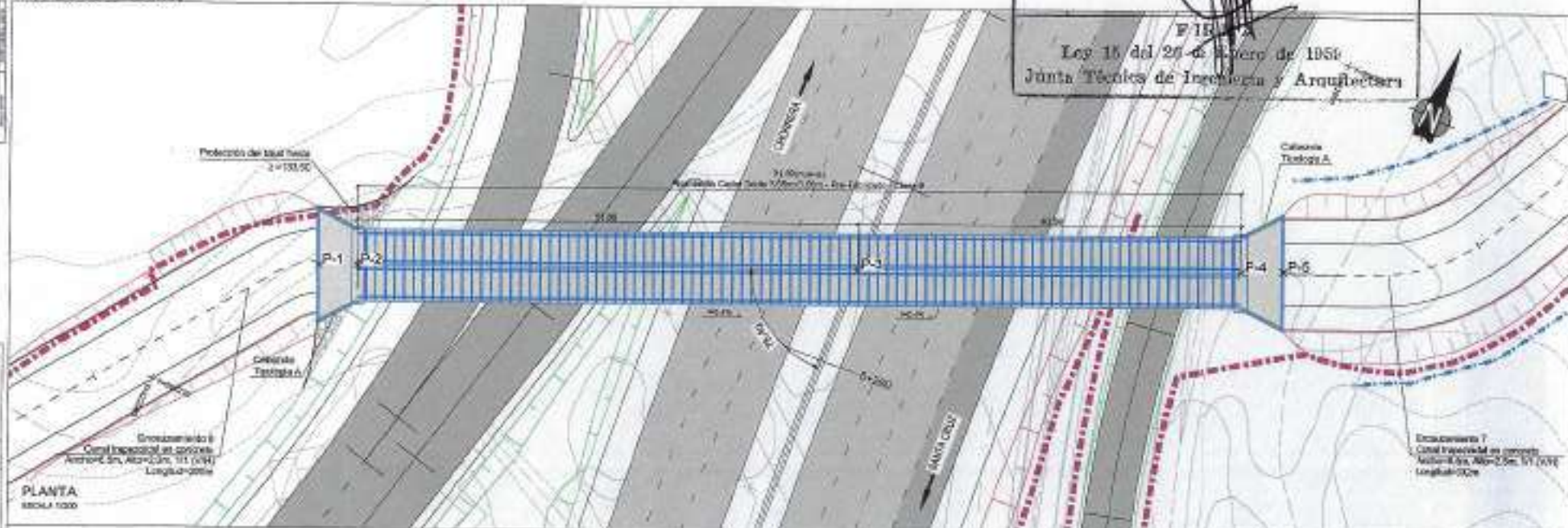




CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTO	COORDENADAS
P-1	X=622950.70 Y=954555.64
P-2	X=622951.49 Y=954555.95
P-3	X=622957.09 Y=954575.58
P-4	X=622975.77 Y=954595.62
P-5	X=622971.56 Y=954595.95

JAMEL J. SERRACIN VALDES
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-106
[Firma]
Ley 15 del 26 de Enero de 1956
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NOTA: SE DEBE LEER EL DISEÑO EN SU CONJUNTO



JAMEL J. SERRACIN VALDES

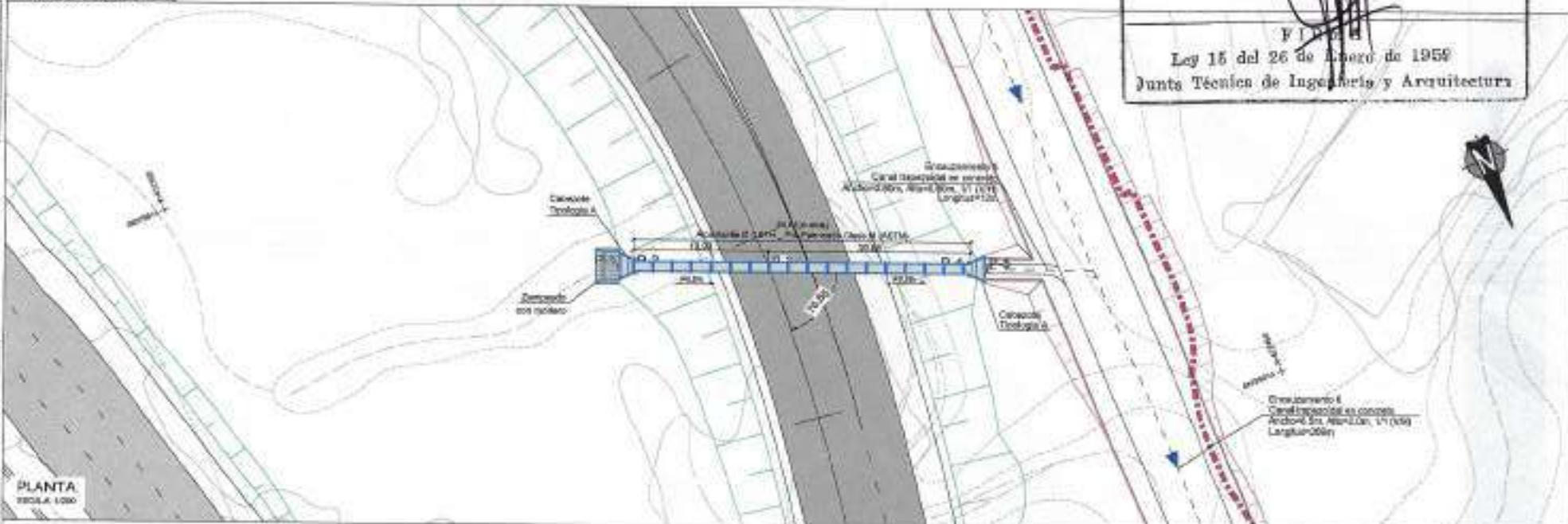
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-005-105

Ley 15 del 26 de Mayo de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALZADO 01-023R PLANTA Y SECCIONES



PLANTA
Escala: 1:200

EST. 0+23R
ALCANTARILLA - 0.91m

EXISTENTE

ALCANTARILLA 0.91m
Clase B (ASTM)

CUADRO DE REPLANTEO ALC

PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=622518.88 Y=964105.43
P-2	X=622517.61 Y=964104.01
P-3	X=622504.80 Y=964105.48
P-4	X=622483.60 Y=964117.88
P-5	X=622484.24 Y=964118.26

ALZADO
Escala: 1:200



REPES
"AMPLIACIÓN A 3ER AN CARRETERA CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I LA CINTRERA-SANTA CRUZ"

PROYECTO
Corredor Playas I

ODR
Iceasca

REPORTE
Fase II - Variante Camino
Drenaje - Obras de Drenaje Transversal
ALCANTARILLA EST. 0+23R - RAMAL F
RAMA Y ALZADO

FOH
1:100
NO. 1000000000
100

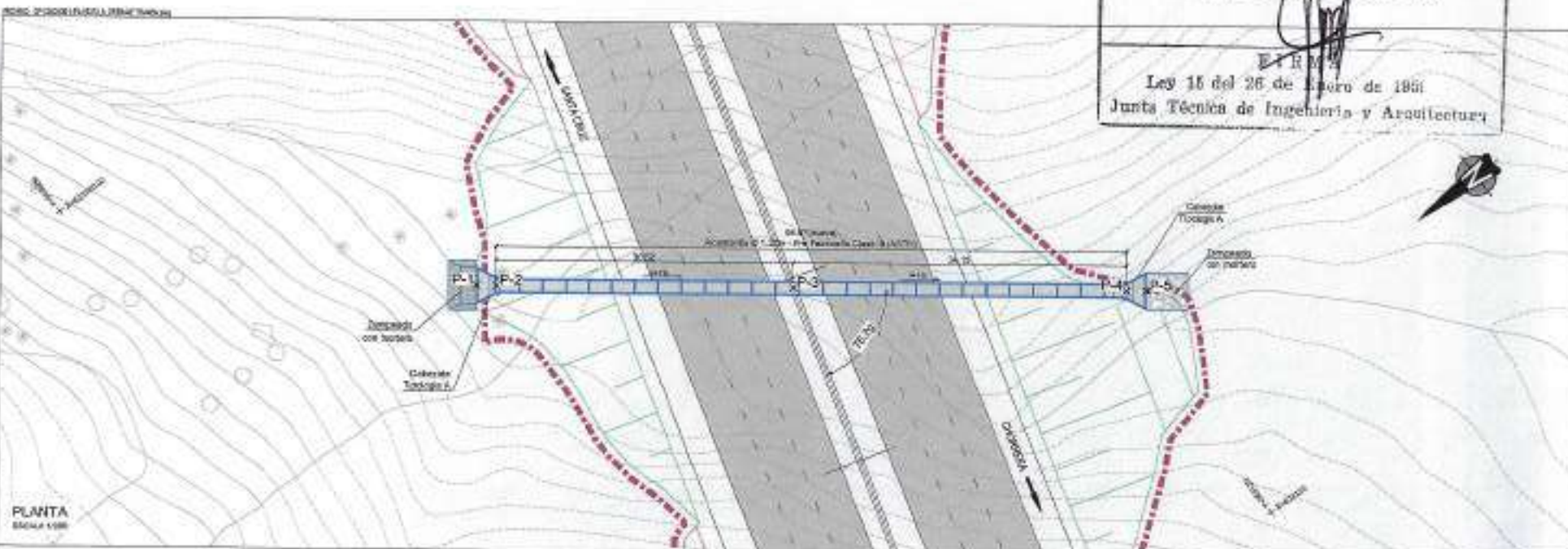
FOH
1:100
NO. 1000000000
100

JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Matrícula No. 2005-006-106

LEY 15 del 26 de Enero de 1955
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PLANTA
ESCALA 1:500

EST. 1+079
ALCANTARILLA 1:200



CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=22183.22	Y=983575.83
P-2	X=22186.98	Y=983580.24
P-3	X=22188.24	Y=983545.15
P-4	X=22147.27	Y=983558.20
P-5	X=22146.03	Y=983515.60

CAMP. VAL PRINCIPAL
ALC. 1+279
ALCANTARILLA 1:200



ALZADO
ESCALA 1:200



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 30' DE CARRILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas I



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 30' DE CARRILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 30' DE CARRILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1:
LA CHORRERA-SANTA CRUZ"

FECHA
21.01
Escala Original
1:500

HOJA
1 DE 2
MOP ALICR

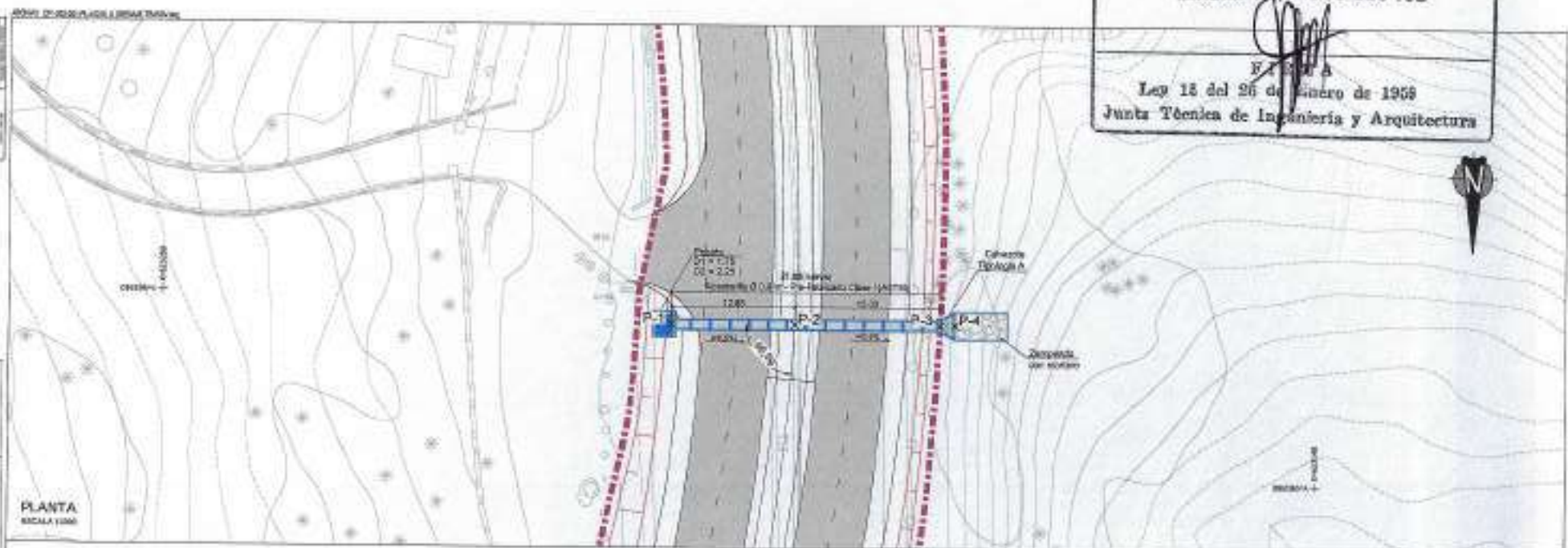
JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2008-006-106

Firma

Ley 13 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



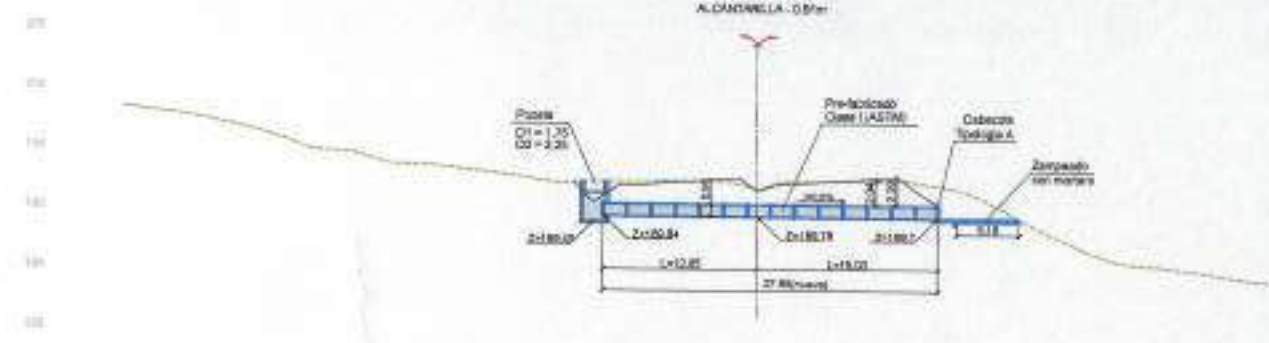
PLANTA
Escala 1:500

EXT. 0+00
ALCANTARILLA - 0.91m



CUADRO DE REPLANTEO ALC	
PUNTOS	COORDENADAS
P-1	X=82306.97 Y=963343.34
P-2	X=823104.14 Y=963343.37
P-3	X=823179.12 Y=963343.61
P-4	X=823177.64 Y=963343.61

CAMP - REST. PANAMERICANA
ALC - 0+480
ALCANTARILLA - 0.91m



ALZADO
Escala 1:200



PROYECTO
"AMPLIACIÓN A 600 m CARRETERA-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO 1 - LA CRUZ DEL SANTA CRUZ"

CONTRATISTA
Corredor Playas 1



CONTRATISTA
ALC - 0+480 CAMP - REST. PANAMERICANA
ALCANTARILLA - 0.91m - CAMP - REST. PANAMERICANA
ALCANTARILLA - 0.91m

FECHA
2023
LUGAR: BOGOTÁ, COLOMBIA

HOJA 1 DE 1

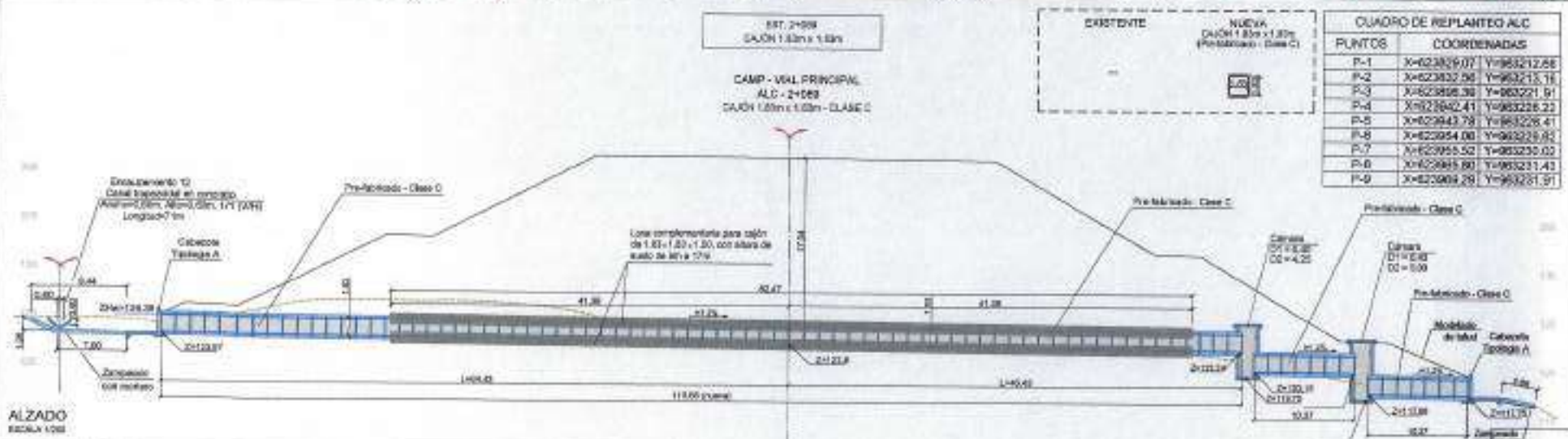
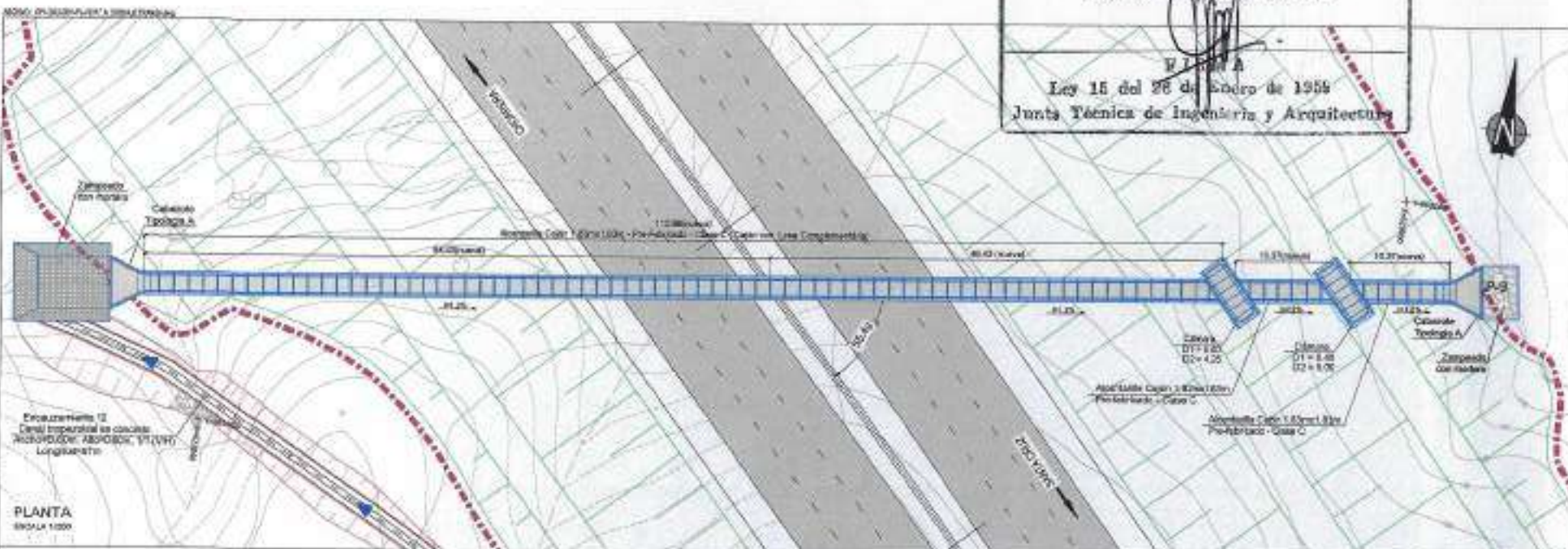
JAMEL J. SERRACIN VALDES

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 2005-006-106

W. J. S. V.

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



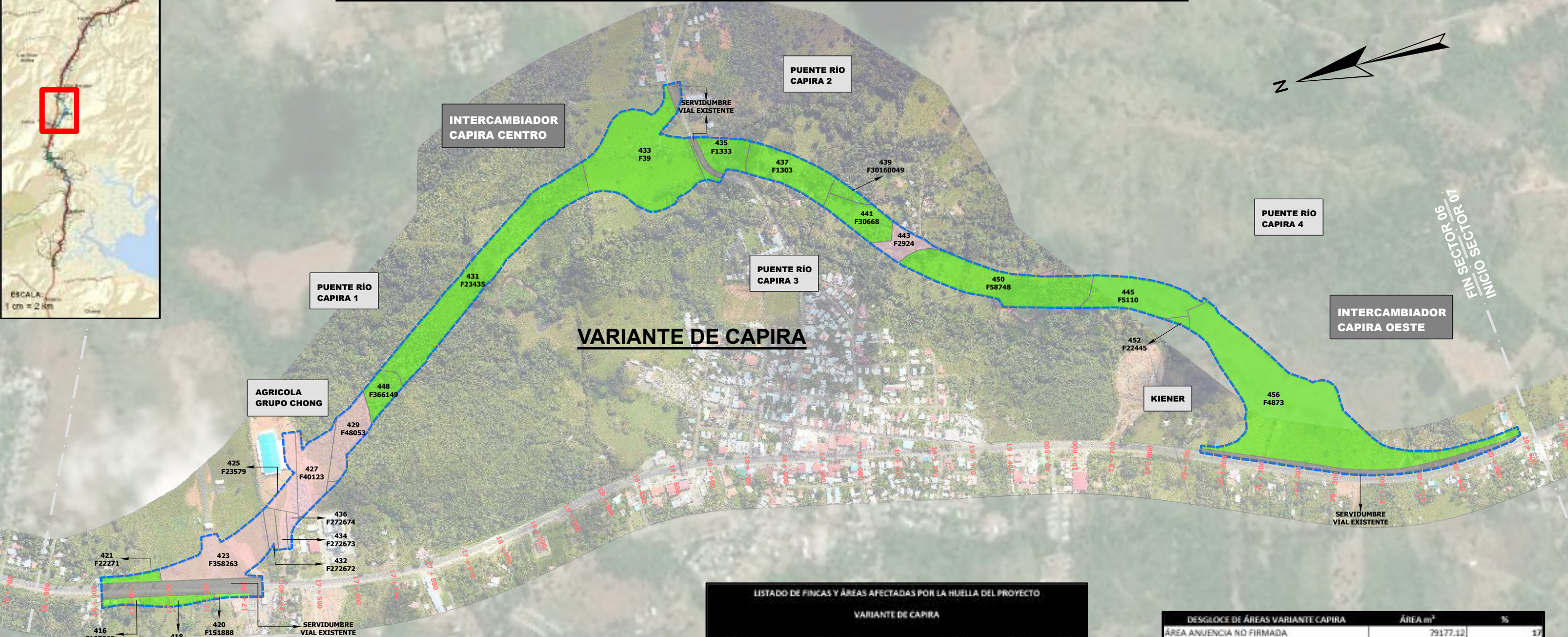
CUADRO DE REPLANTEO ALC		
PUNTOS	COORDENADAS	
P-1	X=623829.07	Y=963212.68
P-2	X=623832.96	Y=963213.16
P-3	X=623836.36	Y=963221.91
P-4	X=623842.41	Y=963228.22
P-5	X=623843.78	Y=963228.41
P-6	X=623854.00	Y=963228.82
P-7	X=623855.52	Y=963230.02
P-8	X=623865.80	Y=963231.43
P-9	X=623869.29	Y=963231.91

ANEXO 2
DOCUMENTOS LEGALES E INFORMACIÓN SOLICITADA EN EL COMENTARIO
No. 4

EXTENSIÓN DEL PROYECTO



ESTADO DE ANUENCIAS EN VARIANTE DE CAPIRA



LISTADO DE FINCAS Y ÁREAS AFECTADAS POR LA HUELLA DEL PROYECTO				
VARIANTE DE CAPIRA				
CORRELATIVO	PROPIETARIO	Nº FINCA	ÁREA	Unidad
408	COMPAÑIA INNOVADORA DE PRESTIGIO S.A.	4673	8.80	m²
409	INVERSIÓN GUERRA Y RICARDO GUERRA MORCILLO	35	5885.39	m²
410	ADM INSTRUCCION DE PROYECTOS, S.A.	23420	5406.35	m²
411	INVERSIONES GRUPO ORIENTAL S.A.	38798	33215.57	m²
...	ÁREA DE SERVIDUMBRE VIAL EXISTENTE	SERVIDUMBRE	33066.36	m²
420	BEDFORD OVERSEAS S.A.	308283	28288.72	m²
415	COMPAÑIA EUROAMERICANA DE CAPITALIS S.A.	5110	21212.81	m²
407	INVERSIÓN LEONES S.A.	1303	19455.34	m²
427	GRUPO CHONG S.A.	30623	16011.89	m²
429	GRUPO CHONG S.A.	40853	13138.37	m²
430	ARISTON GILBERTO GONZALEZ	30898	17867.51	m²
416	YAMIEL ALFREDO SMITH	1333	10512.88	m²
418	INVERSIONES ALTAMIRA PANAMA, S.A.	58149	8045.89	m²
425	GRUPO CHONG S.A.	23579	2907.51	m²
419	RAFAEL RODRIGO DIAZ MORENO	1924	7588.45	m²
412	ROBERTO ALICIA CURRAREYNA	234781	5968.56	m²
421	INMOBILIARIA AGROINDUSTRIAL S.A.	22273	3252.25	m²
414	FABIAN GONZALEZ GONZALEZ	80180629	8136.41	m²
432	GRUPO CHONG S.A.	272672	2968.25	m²
418	GRUPO CHONG S.A.	273673	2902.82	m²
418	MARTA ADICIA MARTINEZ DE CASATOLA	187582	5994.81	m²
419	GRUPO CHONG S.A.	272674	1712.87	m²
452	PRODUCTOS HENRI S.A.	22448	8122.81	m²
439	ANA LORNA CORTI CURRAREYNA OTRO	131289	995.58	m²
440	GRUPO CHONG S.A.	46542	416.82	m²
438	GRUPO CHONG S.A.	28930	88.75	m²
TOTAL			462943.93	M2

DESGLUCE DE ÁREAS VARIANTE CAPIRA			ÁREA m²	%
ÁREA ANUENCIA NO FIRMADA			79177.12	17
ÁREA ANUENCIA FIRMADA			350700.45	76
ÁREA EN SERVIDUMBRE			33066.36	7
TOTAL			462943.93	100

LEYENDA

HUELLA DEL PROYECTO

LÍNEA INICIO SECTOR

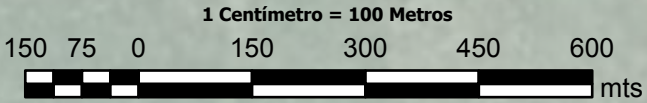
PROYECTO
AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES- CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I "LA CHORRERA - SANTA CRUZ"

DESCRIPCIÓN
AVANCE DE AFECTACIONES VARIANTE DE CAPIRA

FECHA: OCTUBRE 2019

ESCALA: 1 : 10,000

HOJAS: 1/1



VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
1	437	1303	HACIENDA LEONES, S.A	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se adjunta copia del permiso de paso firmado por el representante legal de la persona jurídica Hacienda Leones S.A. El documento original reposa en el Ministerio de Obras Públicas.	a) Presentar para la sociedad Hacienda Leones, S.A. (Finca No. 1303) la Anuencia original firmada por el Representante Legal y cédula debidamente notariadas.	Resp. Se presenta copia del permiso de paso firmado por el propietario de la finca y su copia de cédula. La firma del permiso de paso prueba el desarrollo del proceso de indemnización y el conocimiento de los propietarios de la existencia del proyecto “Variantes de la Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo I: La Chorrera – Santa Cruz”. El permiso de paso original reposa en la oficina de asesoría legal del Ministerio de Obras Públicas.
2	445	5110	COMPAÑÍA IBERAMERICANA DE CAPITALES, S.A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad y persona jurídica donde consta el representante legal de la sociedad Compañía Iberoamericana de Capitales S.A. Se adjunta anuencia notariada con la firma del Sr Benjamin Btesh, quien al momento de la visita se encontraba en la propiedad.	b) Presentar para la sociedad Compañía Iberoamérica de Capitales, S.A. (Finca No. 5110) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. La sociedad Compañía Iberoamericana de Capitales está representada por Cerro Lindo S.A. y está a su vez, por el Sr. Benjamín Btesh quien firmó la anuencia. Se entrega anuencia firmada y notariada.
3	421	22271	INMOBILIARIA AGROINDUSTRIAL, S.A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad de registro público de la finca y el certificado de persona jurídica e informes con fotos de las visitas a la propiedad. Después de varias visitas a la finca, no se logra contactar al propietario.	c) Presentar para la sociedad Inmobiliaria Agro Industrial, S.A. (Finca No. 22271) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. Se presenta la anuencia firmada y notariada por el representante legal de la sociedad.
4	452	22445	PRODUCTOS KIENER.,SA	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el representante legal de la persona jurídica, el Sr Juan Francisco Kiener	d) Presentar para la sociedad Productos Kiener, S.A. (Finca No. 22445) la cédula del Representante Legal debidamente notariada.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público.

VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
5	431	23435	ADMINISTRACION DE PROYECTOS, S.A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el representante legal de la persona jurídica, el Sr Rogelio Henríquez.	e) Presentar para la sociedad Administración de Proyectos, S. A, (Finca No. 23435) la Anuencia firmada por ambos Representantes Legales conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos notariados.	Resp. Se adjunta anuencia firmada por el Sr. Rogelio Henríquez, uno de los representantes legales de la sociedad.
6	425	23579	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
7	438	28950	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.

VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
8	427	40123	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
9	429	48053	GRUPO CHONG,S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad GRUPO CHONG, S.A., (Finca No 23579, 28950, 4012, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la anuencia firmada por el representante legal conjuntamente con su cédula debidamente notariados.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
10	440	48542	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad GRUPO CHONG, S.A., (Finca No 23579, 28950, 4012, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la anuencia firmada por el representante legal conjuntamente con su cédula debidamente notariados.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
11	450	58748	INVERSIONES GRUPO ORIENTAL, S.A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	El primer contacto con el representante legal de la sociedad el Sr Daniel Yau, el cual nos manifestó que consultaría con sus abogados. Se visitó la propiedad, pero a la fecha de presentación de este estudio no ha firmado la anuencia.	g) Presentar para la sociedad Inversiones Grupo Oriental, S.A. (Finca No. 58748) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. Se presenta copia del permiso de paso firmado por el propietario de la finca y su copia de cédula. La firma del permiso de paso prueba el desarrollo del proceso de indemnización y el conocimiento de los propietarios de la existencia del proyecto “Variantes de la Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo I: La Chorrera – Santa Cruz”. El permiso de paso original reposa en la oficina de asesoría legal del Ministerio de Obras Públicas.

VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
12	416	107862	MARTA ALICIA MARTINEZ	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
13	420	151888	ANA LORENA OTERO CURRA Y JULIAN MANUEL OTERO CURRA	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
14	418	234741	BERTA ALICIA CURRA REYNA	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
15	432	272672	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
16	434	272673	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.

VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
17	436	272674	GRUPO CHONG, S.A.,	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se conversó con el abogado y el gerente de planta, no firmaron la anuencia, ya que consultarían con abogado. Se adjunta copia notariada de la anuencia en consulta con abogados. A la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	f) Presentar para la sociedad Grupo Chong, S.A. (Finca No. 23579, 28950, 40123, 48053, 48542, 272672, 272673 y 272674) la Anuencia limada por el representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariado. Incluir dichos documentos para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión. Se adjunta reporte fotográfico.
18	423	358263	BIDEFORD OVERSEAS, S. A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	NO FIRMO	Se conversó con el propietario vía telefónica y esté indicó que no daría información de la propiedad. A la fecha de presentación de este estudio no ha firmado la anuencia.	h) Presentar para la sociedad Bideford Overseas. S.A. (Finca No 358261) la. Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir Registro Público de Sociedad donde se indique el titular que ejerce el cargo de Representante Legal.	Resp. La propiedad ha sido visitada en varias ocasiones, sin embargo, el propietario no firmó la anuencia. Se adjunta informe fotográfico.
19	448	366149	INVERSIONES ALTAMIRA PANAMA, S.A	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Anuencia firmada por el propietario de la sociedad Inversiones Altamira Panamá S.A., el Sr Sebastián Garrido.	--	--
20	439	30160049	FABIAN EUSTORGIO GONZALEZ GONZALEZ	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
21	435	1333	YANIBEL ABREGO SMITH	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	i) Presentar del Titular Yanibel Abrego Smith (Finca No. 1333) la cédula debidamente notariada.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público. Luego de reunión sostenida con MiAmbiente, se acuerda que la cédula no es necesario notariarla.

VARIANTE DE CAPIRA										
NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
22	443	2924	RAFAEL RODRIGO DIAZ MORENO	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	SIN CONTACTAR AL PROPIETARIO	Se presenta el certificado de propiedad de registro público de la finca e informe con fotos de las visitas a la propiedad. Después de varias visitas a la finca, no se logra contactar al propietario.	j) Presentar del titular Rafael Rodríguez. Dial (Finca No. 2924) la Anuencia debidamente firmada conjuntamente con su cédula, ambos documentos notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Se adjunta informe fotográfico.
23	433	39	BRICEIDA GUERRA Y RICARDO GUERRA MORCILLO	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad y las anuencias firmadas por ambos propietarios de la finca.	k) Presentar de los Titulares Briseida Mecela Morcillo y Ricardo Antonio Guerra (Finca No, 39) las cédulas de los titulares debidamente notariados.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público. Luego de reunión sostenida con MiAmbiente, se acuerda que la cédula no es necesario notiarla.
24	441	30668	AGUSTIN ALBERTO GONZALEZ	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	En la propiedad reside otra persona, el Sr Antonio Lasso Zambrano, quien no accedió a dar información del propietario de la finca.	l) Presentar del titular Agustín Alberto González (Finca No, 30668) la Anuencia debidamente firmada conjuntamente con su cédula. Ambos documentos notariados.	Resp. Se presenta la anuencia firmada por el propietario de la finca.
25	456	4873	COMPAÑÍA INNOVADORA DE PRESTIGIO S.A.	PERSONA JURIDICA	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad y persona jurídica donde consta el representante legal de la sociedad Compañía Innovadora de Prestigio S.A. Se adjunta anuencia notariada con la firma del Sr Benjamin Btesh, quien como se muestra en el certificado de persona jurídica tiene un poder general sobre dicha sociedad, propietaria de la finca 4873.	--	--

VARIANTE DE CAPIRA

NUMERO	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
--------	-------------	-------	-------------	-----------------	---------------------------	--------------------------	------------------	---------------	------------------	-----------

TABLA RESUMEN	
TOTAL DE ANUENCIAS SOLICITADAS	25
TOTAL DE ANUENCIAS "FIRMADAS"	15
TOTAL DE ANUENCIAS "NO FIRMADAS"	1
TOTAL DE ANUENCIAS "SIN CONTACTAR AL PROPIETARIO"	1
TOTAL DE ANUENCIAS "EN CONSULTA CON ABOGADO"	8



República de Panamá
Ministerio de Obras Públicas
Asesoría Legal

1
a.

Panamá, 15 de abril de 2019
Nota AL-762-19

Señores
Hacienda Leones, S.A.
E.S.M.

Estimados Señores:

Sirva la presente para expresarle un cordial saludo y a la vez hacer de su conocimiento que se ha iniciado la ejecución del proyecto "Ampliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas. Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz, provincia de Panamá Oeste - Contrato AL-1-85-17", cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas.

En consecuencia, posiblemente la Finca 1303 será afectada por el proyecto en mención, no obstante el Consorcio Corredor Playas I, se encuentra delimitando el área afectada, por lo que es necesario que nos proporcione la documentación que acredite su propiedad (título de propiedad, escritura, plano inscrito, copia de cédula del representante legal y cualquier documento que corresponda), ya que la misma es necesaria para proseguir con los trámites correspondientes y solicitar los avalúos. Sin embargo, en estos momentos estamos necesitando realizar la topografía y posteriormente la ejecución de trabajos dentro del área necesaria por el proyecto, por lo que les solicitamos nos conceda permiso de paso.

Es importante señalar, que paralelamente a esta solicitud, se realizará el procedimiento de afectación para el pago de la misma.

Atentamente

Gilma E. Chian Guerra
Jefa de Asesoría Legal



GCH/RDU/AR

En el caso de emitir sus consideraciones sobre el contenido de esta nota, sirvase detallarlo a continuación.

Concedo Permiso de Paso

sdo
para mediciones topográficas

8-106 258

REPUBLICA DE PANAMA
REGIONAL ELECTORAL

Eduardo Enrique
Souza - Lennox Mendoza

8-408-238

NOMBRE USUARIO
FECHA DE NACIMIENTO 28-ABR-1978
LUGAR DE NACIMIENTO PANAMA, PANAMA
SEXO M. DONANTE TIPO DE VOTANTE C
EXPIRACION 28-ABR-2018 (COPIA 28-ABR-2018)



Eduardo Souza Lennox



PODER GENERAL O ESPECIAL DE SOCIEDAD

DATOS DE DIARIO

Nº FICHA: 388589
NOMBRE SOCIEDAD: COMPAÑIA IBEROAMERICANA DE CAPITALS, S.A.
TOMO DIARIO: 2005
ASIENTO DIARIO: 161030

DATOS DE LA ESCRITURA

FECHA: 13/10/2005 00:00:00
NÚMERO: 18551
NOTARÍA: 83
PROVINCIA: PANAMA
DESCRIPCION NOTARIA: NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO

DATOS DE MICROFILMACIÓN

FECHA: 17/10/2005 00:00:00

DATOS DEL PODER

CLASE: GEN
ESTATUS: ACT
DESCRIPCIÓN:
SE OTORGA PODER GENERAL A LA SOCIEDAD CERRO LINDO, S.A. SEGUN DOCUMENTO *
NUMERO 857988, FICHA 388589 DE LA SECCION DE MERCANTIL DESDE EL 17 DE
OCTUBRE DE 2005.

Nº DOCUMENTO: 857988
USUARIO: ARRO



Valde su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 42CD6503-A086-48BC-BF9F-6D8A245406B2
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1506 Panamá, República de Panamá - (507)501-8000



PODER GENERAL O ESPECIAL DE SOCIEDAD

DATOS DE DIARIO

Nº FICHA: 373964
NOMBRE SOCIEDAD: CERRO LINDO, S.A.
TOMO DIARIO: 2002
ASIENTO DIARIO: 129000

DATOS DE LA ESCRITURA

FECHA: 03/12/2002 00:00:00
NÚMERO: 12977
NOTARÍA: 08
PROVINCIA: PANAMA
DESCRIPCION NOTARÍA: NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO

DATOS DE MICROFILMACIÓN

FECHA: 12/12/2002 00:00:00

DATOS DEL PODER

CLASE: GEN
ESTATUS: ACT
DESCRIPCIÓN:
SE OTORGA PODER GENERAL A FAVOR DE: BENJAMIN BETESH, SEGUN DOCUMENTO
416702 DE LA FICHA 373964 DE LA SECCION DE MERCANTIL DESDE 12 DE DICIEM-
BRE DE 2002.

Nº DOCUMENTO: 416702
USUARIO: ID50



Panamá, 3 de octubre de 2019

Señores

Consortio FCC Corredor de la Playas I - Ministerio de Obras Públicas
E.S.M

Por este medio yo, Gina Marissa Castro Solis de Arauz con cédula de identidad personal 7-84-1847, en mi calidad de representante legal de la sociedad Inmobiliaria Agro Industrial S.A sociedad debidamente inscrita al folio mercantil No.297294 de la sección mercantil del registro público de Panamá; dicha sociedad es propietaria de las fincas folio 22271 y 22274 ambas con código de ubicación 8201 por este medio, confirmo que estoy anuente que el Ministerio de Obras Públicas por medio del Consortio FCC Corredor de las Playas, presentará ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental denominado **"AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES - CORREDOR DE LAS PLAYAS TRAMO I: LA CHORRERA - SANTA CRUZ, PROVINCIA DE PANAMA OESTE"**, a desarrollarse en los distritos de La Chorrera, Capira y Chame.

Sin embargo, por medio de este documento, no indico que esté de acuerdo con la intervención en mi propiedad o que se realicen trabajos en mi propiedad sin mi consentimiento o cualquier otra actividad dentro de mi terreno sin haber establecido los términos legales con el Consortio y el Ministerio de Obras Públicas.

Atte.

Yo, Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt, Notaria Pública Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula No.9-707-101

CERTIFICO:

Que he cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la cédula del firmante y a nuestro parecer son iguales por lo que la consideramos auténtica.



Gina Marissa Castro Solis de Arauz
Representante legal
Inmobiliaria Agro Industrial S.A

08 OCT 2019

Panamá

Testigo/Cédula

Testigo/Cédula

Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt
Notaria Pública Novena



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Gina Marlissa
Castro Solis de Arauz**



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 21-DIC-1987
LUGAR DE NACIMIENTO: LOS SANTOS, LAS TABLAS
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-AGO-2013 EXPIRA: 18-AGO-2023

7-84-1847



Gina C. de Arauz

6.
f

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 425

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 23579

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 438

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 28950

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



|| Consorcio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 427

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 40123

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



|| Consorcio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

9.
L.

Consorcio
Corredor Playas I

Correlativo: 429

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 48053

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochey, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 440

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 48542

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochey, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.



República de Panamá
Ministerio de Obras Públicas
Asesoría Legal

Panamá, 15 de abril de 2019
Nota AL-766-19

Señores:
Inversiones Grupo Oriental, S.A.
E.S.M.

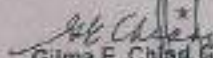
Estimados Señores:

Sirve la presente para expresarle un cordial saludo y a la vez hacer de su conocimiento que se ha iniciado la ejecución del proyecto "Ampliación a seis (6) carriles - Corredor de las Playas, Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz, provincia de Panamá Oeste - Contrato AL-1-85-17", cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas.


En consecuencia, posiblemente la **Finca 58748** será afectada por el proyecto en mención, no obstante el Consorcio Corredor Playas I, se encuentra delimitando el área afectada, por lo que es necesario que nos proporcione la documentación que acredite su propiedad (título de propiedad, escritura, plano inscrito, copia de cédula del representante legal y cualquier documento que corresponda), ya que la misma es necesaria para proseguir con los trámites correspondientes y solicitar los avalúos. Sin embargo, en estos momentos estamos necesitando realizar la topografía y posteriormente la ejecución de trabajos dentro del área necesaria por el proyecto, por lo que les solicitamos nos conceda permiso de paso.

Es importante señalar, que paralelamente a esta solicitud, se realizará el procedimiento de afectación para el pago de la misma.

Atentamente,


Gilma E. Chirán Guerra
Jefa de Asesoría Legal



 GCHIRAN

En el caso de emitir sus consideraciones sobre el contenido de esta nota, sírvase detallarlo a continuación.

Concedo Permiso de Paso

Solo Topografía


24/05/2019

16

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Man Fung
Yau Lim



PE-8-828

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 24-ESE-1965
LUGAR DE NACIMIENTO: CHINA, REP. POPULAR
SEXO: M
EXPEDIDA: 02-MAR-2018
TIPO DE SANGRE:
EXPIRA: 02-MAR-2028



24
8-

Panamá 7- OCTUBRE de 2019

Señores
Consortio FCC Corredor de la Playas I - Ministerio de Obras Públicas
E.S.M

Por este medio yo Augusta A. Gonzalez con cédula de identidad personal 7-48-386, en calidad de dueño (o representante legal de la sociedad) de la Finca con número 30668 y folio 342 confirmo que estoy anuente que el Ministerio de Obras Públicas por medio del Consortio FCC Corredor de las Playas, presentará ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental denominado **"AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES - CORREDOR DE LAS PLAYAS TRAMO I: LA CHORRERA - SANTA CRUZ, PROVINCIA DE PANAMA OESTE"**, a desarrollarse en los distritos de La Chorrera, Capira y Chame.

Sin embargo, por medio de este documento, no indico que esté de acuerdo con la intervención en mi propiedad o que se realicen trabajos en mi propiedad sin mi consentimiento o cualquier otra actividad dentro de mi terreno sin haber establecido los términos legales con el Consortio y el Ministerio de Obras Públicas.

Atte.


FIRMA DEL PROPIETARIO DE LA FINCA

Yo Licda. Tatiana Pety Bellancourt, Notaria Pública Notaria del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula No. B-707-101
CERTIFICO:

Que he cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la cédula del firmante, a nuestro parecer son iguales por lo que la consideramos auténtica.

Panamá, 08 OCT 2019

48
Testigo Cédula

9
Testigo Cédula

Licda. Tatiana Pety Bellancourt
Notaria Pública Notaria

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Agustin Alberto
Gonzalez Villarreal

PANAMÁ



NOMBRE USUAL

FECHA DE NACIMIENTO: 14-MAR-1943

LUGAR DE NACIMIENTO: LOS SANTOS, LAS TABLAS

SEXO: M

TIPO DE SANGRE: O+

EXPEDIDA: 20-FEB-2018

EXPIRA: 20-FEB-2028

7-48-398



Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 432

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 272672

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

14
L.

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 434

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 272673

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

17.
f

Consortio
Corredor Playas I

Correlativo: 436

Propietario: Grupo Chong, S.A.

Finca: 272674

Fecha de Visita: 9 de Octubre de 2019



Consortio
Corredor Playas I



Resp. Se ha contactado vía telefónica al Lic. Iván Ruiz Ochy, teléfonos 273-7113 / 6617-0785, gerente de la empresa y agente residente de la sociedad Grupo Chong S.A. tal como se muestra en el documento anexo de registro público. Se visitaron las oficinas de la empresa ubicadas en Urbanización Ojo de Agua, Calle Principal, Plaza Avícola Chong. San Miguelito, Panamá, se entregaron las notas en la empresa para su revisión.

ESTADO DE ANUENCIAS EN VARIANTE DE CAMPANA

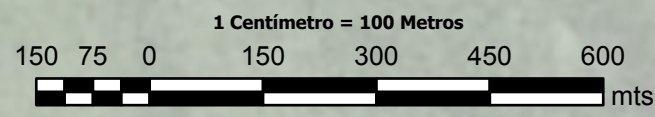


LISTADO DE FINCAS Y ÁREAS AFECTADAS POR LA HUELLA DEL PROYECTO VARIANTE DE CAMPANA				
CORRELATIVO	PROPIETARIO	AF. FINCA	ÁREA	Unidad
391	ALBERTO MANUEL LOPEZ REYES Y OTROS (MONICA PRADO LOPEZ, RAFAEL, NORMA DEL CARMEN LOPEZ RIVERA, ROSA DEL CARMEN LOPEZ RIVERA, ALDO MANUEL LOPEZ SOLIS, ALDO MANUEL LOPEZ CASTILLO)	551189	2678.26	m²
401	GUILLERMO STAGNARO GARCIA, FUNDACION N. S. M.	120062	30178.16	m²
402	GUILLERMO STAGNARO GARCIA, FUNDACION N. S. M.	340534	6624.23	m²
403	CARLOS EVANDO MUÑOZ SOLIS Y OTROS	5051	28416.23	m²
407	ENRIQUE VEGA SOLIS	120060	4112.86	m²
417	FUNDACION DO SOLA	10344	41008.72	m²
503	OSCAR ALBERTO PEREZ DE DE LEON	303777	36476.41	m²
505	JOSE MANUEL PEREZ ORTIZ, DANIEL FLORENCIO PEREZ GARCIA	48175	32148.99	m²
507	GLOBAL FINANCIAL FUNDOS CORP S.A.	130020	30035.88	m²
509	METRO TRUST S.A.	370100	12714.57	m²
515	GLOBAL FINANCIAL FUNDOS CORP S.A.	127031	80762.81	m²
517	GLOBAL FINANCIAL FUNDOS CORP S.A.	127031	81388.84	m²
519	BERGOSA E IRIBAR S.A.	28682	812.85	m²
520	FINPAC S.A.	1301120	8.88	m²
522	ALBERTO, NORMA MARCELENE RAMOS	130620	8.88	m²
523	MANUEL MIGUEL VARGAS	290525	1868.81	m²
524	EMPRESAS GUAYMAR S.A.	371587	4632.34	m²
526	METRO VIALLOS DE CORDOBA	343124	1698.48	m²
528	ENRIQUE BERGOSA DE GUINER	113380	3385.36	m²
543	CARLOS EVANDO MUÑOZ SOLIS	120062	18978.18	m²
564	MILINDO M. ALFARO RAMOS, RICARDO AL. MUÑOZ RAMOS	3752	11877.81	m²
566	FRANCISCA BARRIOS OLIVOS, JAHIR MORENO RODRIGUEZ	401181	2998.21	m²
572	MILINDO M. ALFARO RAMOS, RICARDO AL. MUÑOZ RAMOS	3752	11736.51	m²
578	WILSON CRISTIAN SANTOS S.A.	371780	30688.88	m²
586	GLOBAL FINANCIAL FUNDOS CORP S.A.	180035	35382.88	m²
510	TRM S.A.	17701	7714.38	m²
506	GLOBAL FINANCIAL FUNDOS CORP S.A.	101140	2806.88	m²
508	FUNDACION DO SOLA, FUNDACION TALLER	101140	2806.21	m²
504	DECEITEX S.A.	101140	30111.86	m²
502	ÁREA DE SERVIDUMBRE VIAL EXISTENTE	500000000	100172.83	m²
SOTALES			541405.31	m²

DESGLOSE DE ÁREAS VARIANTE CAMPANA		
ÁREA ANUENCIA NO FIRMADA	111561.72	20
ÁREA ANUENCIA FIRMADA	323671.57	60
ÁREA EN SERVIDUMBRE	106172.02	20
TOTAL	541405.31	100

LEYENDA

HUELLA DEL PROYECTO

LÍNEA INICIO SECTOR

PROYECTO
AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES-CORREDOR DE LAS PLAYAS, TRAMO I "LA CHORRERA - SANTA CRUZ"

DESCRIPCIÓN
AVANCE DE AFECTACIONES VARIANTE DE CAMPANA

FECHA: OCTUBRE 2019

ESCALA: 1 : 10,000

HOJAS: 1/1

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
1	191	143349	ALBERTO MANUEL LOKEE RIVERA MONICA FRANCIS LOKEE RIVERA NORIS DEL CARMEN LOKEE DE MARTINEZ NIDIA DEL CARMEN LOKEE RIVERA DE ROBIGLIO ALDY MANUEL LOKEE CASTILLO	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	NO SE LOGRO CONTACTAR	Se presenta el certificado de propiedad de registro público e informes con fotos de las visitas a la propiedad. La propiedad son casas abandonadas, no se logra contactar al propietario.	m) Presentar de los Titulares Alberto Lokke, Aldy Lokke, Nidia Lokke, Mónica Lokke y Noris Lokke (Finca No. 143149) la Anuencia debidamente firmada por cada uno de los titulares, conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos debidamente notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Es una casa abandonada. Se adjunta reporte fotográfico.
2	481	126062	GIUSEPPE STAGNARO GRIFO, FUNDACION S&H.	NATURAL/JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad y persona jurídica donde consta que uno de los firmantes autorizados en la Fundación S&H, es Sr. Aldo Giovanni Stagnaro Graell. Adicionalmente, firmó la anuencia el Sr. Jose Stagnaro, ya que ambos fueron los que ubicaron en la propiedad el día de la visita.	n) Presentar del .Titular Guiseppe Stagnoro Grifo y la empresa Fundación S&H (Finca No. 126062 y 142534) la Anuencia debidamente firmada por ambos propietarios conjuntamente con sus cédulas, ambos documentos notariados. Incluir Registro Público de Sociedad Fundación S&H donde se indique el titular que ejerce el cargo de Representante Legal. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El Sr. Guiseppe Stagnaro falleció. Se está gestionando el certificado de defunción quien funge como copropietario de las fincas, junto a Fundación S&H. Respecto a la Fundación S&H, se adjunta copia de acta donde consta que el Sr. Aldo Stagnaro, ejerce la representación legal de la Fundación.
3	483	142534	GIUSEPPE STAGNARO GRIFO, FUNDACION S&H.	NATURAL/JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se presenta el certificado de propiedad y persona jurídica donde consta que uno de los firmantes autorizados en la Fundación S&H, es Aldo Stagnaro. Adicional firmó Jose Stagnaro, ya que ambos fueron los que ubicaron en la propiedad el día de la visita.	n) Presentar del .Titular Guiseppe Stagnoro Grifo y la empresa Fundación S&H (Finca No. 126062 y 142534) la Anuencia debidamente firmada por ambos propietarios conjuntamente con sus cédulas, ambos documentos notariados. Incluir Registro Público de Sociedad Fundación S&H donde se indique el titular que ejerce el cargo de Representante Legal. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El Sr. Guiseppe Stagnaro falleció. Se está gestionando el certificado de defunción quien funge como copropietario de las fincas, junto a Fundación S&H. Respecto a la Fundación S&H, se adjunta copia de acta donde consta que el Sr. Aldo Stagnaro, ejerce la representación legal de la Fundación.
4	485	5053	CARLOS EVENCIO MUÑOZ SOLIS Y OTROS. ANA ISABEL SOLIS VIUDA DE LOO JORGE ENRIQUE QUINTERO ESPERANZA SOLIS DE TORRES EDGARDO MUÑOZ SOLIS CARLOS QUINTERO SOLIS	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	NO SE LOGRO CONTACTAR	Después de haber realizado varias visitas a la finca, no se ha localizado al propietario. Hemos consultado con las personas del lugar, pero desconocen el paradero del propietario. Se puede apreciar en la imagen que la edificación interna de la finca se encuentra en abandono.	o) Presentar de los Titulares Carlos Muños, Ana Solís, Jorge Quintero, Esperanza Solís, Edgardo Muñoz y Carlos Quintero (Finca No. 5053) la Anuencia debidamente firmada por cada uno de los titulares, conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Es una casa abandonada. Se adjunta reporte fotográfico.
5	487	120503	ENRIQUE VEGA SOLIS	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"										
No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
6	501	183772	CECIBELL ANETTE PEREZ DE DE LEÓN	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	p) Presentar del Titular Cecibell Anette Pérez (Finca No. 183772) la cédula debidamente notariada.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público.
7	503	49275	JOSE MANUEL PEREZ GIRON, DANIEL FLORENCIO PEREZ GIRON	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmada por uno de los propietarios de la finca el Sr. José Manuel Pérez.	q) Presentar de los Titulares José Pérez y Daniel Florencio (Finca No. 49275) la Anuencia debidamente firmada por ambos titulares, conjuntamente con sus cédulas. Ambos documentos notariados.	Resp. Se está gestionando la firma de la anuencia del Sr. Daniel Florencio, quien reside en el interior del país. Se adjunta anuencia firmada por el Sr. José Pérez, uno de los propietarios de la finca.
8	507	13015	MUNDIAL DE SERVICIOS FIDUCIARIOS, S.A. ahora "GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP."	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se contactó con la persona que administra la propiedad el Sr Jorge Palis quien envió carta al banco solicitandole la firma de la anuencia. Sin embargo, a esta fecha el banco no ha firmado la anuencia.	r) Presentar para la sociedad Mundial Servicios Fiduciario, S.A. (Finca No. 13015, 12933. 12963 y 16833) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El banco “Mundial de Servicios Fiduciarios, S.A.”, fue vendido al banco Globalbank con la personería jurídica “GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP”, por lo que todas las propiedades cambian de representación legal, con lo cual se está gestionando la firma de las anuencias. Se presenta copia de correo con el agente residente de la sociedad, donde se le envía la carta anuencia para que la remita a su cliente, El Sr. Jorge Enrique Vallarino Miranda, uno de los apoderados del banco. Se adjunta reporte fotográfico de la visita a la propiedad.

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
9	509	258506	METRO TRUST,S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Se contactó con la persona que administra la propiedad el Sr Jorge Palis quien envió carta al banco solicitandole la firma de la anuencia. Sin embargo, a esta fecha el banco no ha firmado la anuencia.	s) Presentar para la sociedad Metro Trust, S.A. Finca No. 258506) la Anuencia firmada por el Representante legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. Se presenta copia del permiso de paso firmado por el propietario de la finca y su copia de cédula. La firma del permiso de paso prueba el desarrollo del proceso de indemnización y el conocimiento de los propietarios de la existencia del proyecto “Variantes de la Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo I: La Chorrera – Santa Cruz”. El permiso de paso original reposa en la oficina de asesoría legal del Ministerio de Obras Públicas.
10	515	12933	MUNDIAL DE SERVICIOS FIDUCIARIOS, S.A. ahora "GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP."	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se contactó con la persona que administra la propiedad el Sr Jorge Palis quien envió carta al banco solicitandole la firma de la anuencia. Sin embargo, a esta fecha el banco no ha firmado la anuencia.	r) Presentar para la sociedad Mundial Servicios Fiduciario, S.A. (Finca No. 13015, 12933. 12963 y 16833) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El banco “Mundial de Servicios Fiduciarios, S.A.”, fue vendido al banco Globalbank con la personería jurídica “GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP”, por lo que todas las propiedades cambian de representación legal, con lo cual se está gestionando la firma de las anuencias. Se presenta copia de correo con el agente residente de la sociedad, donde se le envía la carta anuencia para que la remita a su cliente, El Sr. Jorge Enrique Vallarino Miranda, uno de los apoderados del banco. Se adjunta reporte fotográfico de la visita a la propiedad.

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
11	517	12963	MUNDIAL DE SERVICIOS FIDUCIARIOS, S.A. ahora "GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP."	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se contactó con la persona que administra la propiedad el Sr Jorge Palis quien envió carta al banco solicitandole la firma de la anuencia. Sin embargo, a esta fecha el banco no ha firmado la anuencia.	r) Presentar para la sociedad Mundial Servicios Fiduciario, S.A. (Finca No. 13015, 12933. 12963 y 16833) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El banco “Mundial de Servicios Fiduciarios, S.A.”, fue vendido al banco Globalbank con la personería jurídica “GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP”, por lo que todas las propiedades cambian de representación legal, con lo cual se está gestionando la firma de las anuencias. Se presenta copia de correo con el agente residente de la sociedad, donde se le envía la carta anuencia para que la remita a su cliente, El Sr. Jorge Enrique Vallarino Miranda, uno de los apoderados del banco. Se adjunta reporte fotográfico de la visita a la propiedad.
12	519	29442	REIGOSA E HIJOS, S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	En reunión sostenida por el representante legal de la sociedad propietaria de la finca, comunicó que no firmaría la anuencia.	t) Presentar para la sociedad Reigosa e Hijos. S.A. (Finca No. 29442) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. Se presenta copia del permiso de paso firmado por el propietario de la finca y su copia de cédula. La firma del permiso de paso prueba el desarrollo del proceso de indemnización y el conocimiento de los propietarios de la existencia del proyecto “Variantes de la Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo I: La Chorrera – Santa Cruz”. El permiso de paso original reposa en la oficina de asesoría legal del Ministerio de Obras Públicas.
13	548	238120	FERRACO, S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	En reunión sostenida por el representante legal el Dr Omar Ching de la sociedad propietaria de la finca, comunicó que no firmaría la anuencia.	u) Presentar para la sociedad Ferraco, S.A. (Finca No. 238120) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados.	Resp. Se presenta copia del permiso de paso firmado por el propietario de la finca y su copia de cédula. La firma del permiso de paso prueba el desarrollo del proceso de indemnización y el conocimiento de los propietarios de la existencia del proyecto “Variantes de la Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo I: La Chorrera – Santa Cruz”. El permiso de paso original reposa en la oficina de asesoría legal del Ministerio de Obras Públicas.

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
14	550	140475	RAQUEL NOEMI MIGUELEÑA MUÑOZ	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	NO SE LOGRO CONTACTAR	Se visitó la propiedad en varias ocasiones, nos se ha contactado al Propietario.	v) Presentar del Titular Raquel Noemí Migueleña. (Finca No. 1404751 la Anuencia debidamente firmada conjuntamente con su cédula. ambos documentos notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Se adjunta reporte fotográfico.
15	552	292535	MANUEL MOLINA VARCACIA	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
16	554	371597	EMPRESAS QUMRAM,S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el representante legal de la persona jurídica, el Sr Manuel Molina.	--	--
17	562	136063	CARLOS EVENCIO MUÑOZ SOLIS	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca, quien se encontraba en la propiedad al momento de la visita.	w) Presentar de los titulares Carlos Muñoz, Carlos Quintero y Esperanza Solís (Finca No. 136063) la anuencia debidamente firmada por cada uno de los titulares, conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos debidamente notariados.	Resp. Se actualizó el registro público los titulares de la propiedad, siendo únicamente el Sr Carlos Muñoz, el propietario de la misma. Se presenta la anuencia firmada por el propietario de la finca. Se adjunta certificado de propiedad actualizado.
18	558	142939	MIRTILDA VALDES DE CORDOBA	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Se abordó al propietario de la finca la Sra Mirtilda Valdés, quien manifestó que consultaría con un abogado. A la fecha de entregar este estudio, la propietaria no ha firmado la anuencia. Se entrega informe fotográfica de las visitas.	x) Presentar del titular Mirtilda Valdés de Córdoba (Finca No. 142939) la Anuencia debidamente firmada conjuntamente con su cédula. ambos documentos notariados.	Resp. Se presenta la anuencia firmada por la propietaria de la finca.
19	560	112200	DENISE BIEBERACH DE QUINTERO	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	y) Presentar del Titular Denise Bieberach de Quintero (Finca No. 112200) la cédula debidamente notariada.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público. Luego de reunión sostenida con MiAmbiente, se acuerda que la cédula no es necesario notiarla.
20	564	3752	MILDRED M. MUÑOZ RAMOS, RICARDO A. MUÑOZ RAMOS	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	z) Presentar de los titulares Mildred Muñoz y Ricardo Muñoz (Finca No, 3752) la Anuencia debidamente firmada por ambos titulares, conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos notariados.	Resp. Se presenta la anuencia firmada por ambos propietarios.
21	566	453163	FRANCISCA BARRIOS OLMOS, JAIME MORENO RODRIGUEZ	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	NO SE LOGRO CONTACTAR	La finca se encuentra en abandono, no se ha logrado contactar al propietario a la fecha de presentación de este estudio.	aa) Presentar de los Titulares Francisca Barrios y Jaime Moreno (Finca No. 453163) la Anuencia debidamente firmada por ambos titulares, conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Se adjunta reporte fotográfico de la propiedad.

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
22	572	191252	MILDRETH MAIDED MUÑOZ RAMOS	NATURAL	RECIBIDO	NO APLICA	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--
23	598	205780	INVERSIONES LOS SANTOS, S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	NO SE LOGRO CONTACTAR	Se ha visitado la propiedad en varias ocasiones, sin embargo la finca se encuentra en abandono, no se ha logrado contactar al propietario a la fecha de presentación de este estudio. Se adjunta anuencia notariada sin firma del propietario y reporte fotográfico de las visitas a la propiedad.	bb) Presentar para la sociedad Inversiones Los Santos, S.A. (Finca No. 205780) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, ambos documentos notariados.	Resp. Después de varias visitas, no se lograr contactar al propietario. Se adjunta reporte fotográfico de la propiedad.
24	610	12953	TIM,S.A	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el representante legal de la persona jurídica, el Sr. Jorge Palis.	cc) Presentar para la sociedad Tim, S. A (Finca No. 12953) la cédula del Representante Legal debidamente notariada.	Resp. Se presenta la anuencia firmada verificada y autenticada por un notario público. Luego de reunión sostenida con MiAmbiente, se acuerda que la cédula no es necesario notiarla.
25	606	16833	MUNDIAL DE SERVICIOS FIDUCIARIOS, S.A. ahora "GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP."	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	EN CONSULTA CON ABOGADO	Se contactó con la persona que administra la propiedad el Sr. Jorge Palis quien envió carta al banco solicitandole la firma de la anuencia. Sin embargo, a esta fecha el banco no ha firmado la anuencia.	r) Presentar para la sociedad Mundial Servicios Fiduciario, S.A. (Finca No. 13015, 12933. 12963 y 16833) la Anuencia firmada por el Representante Legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir lo solicitado para cada una de las Fincas señaladas.	Resp. El banco “Mundial de Servicios Fiduciarios, S.A.”, fue vendido al banco Globalbank con la personería jurídica “GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP”, por lo que todas las propiedades cambian de representación legal, con lo cual se está gestionando la firma de las anuencias. Se presenta copia de correo con el agente residente de la sociedad, donde se le envía la carta anuencia para que la remita a su cliente, El Sr. Jorge Enrique Vallarino Miranda, uno de los apoderados del banco. Se adjunta reporte fotográfico de la visita a la propiedad.
26	766	161140	MUNDIAL SERVICIOS FIDUCIARIO, S.A. ahora "GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP." YASURIS FRANCO FRANCO	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el propietario de la finca.	--	--

RESUMEN DE ANUENCIAS "VARIANTE DE CAMPANA"

No.	CORRELATIVO	FINCA	PROPIETARIO	TIPO DE TITULAR	CERTIFICADOS DE PROPIEDAD	CERTIFICADOS DE SOCIEDAD	ANUENCIA FIRMADA	OBSERVACIONES	NOTA ACLARATORIA	RESPUESTA
27	499	10244	FUNDACION DOSOSA	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	La representante legal de la sociedad Dososa, Dorotea Brid vive en Canadá, en su finca nos recibió la Sra Myriam Brid, su hija, quien nos comunicó que consultaría con su abogado. Luego de varios intentos de contactar al abogado, a la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	dd) Presentar para la sociedad Fundación Dososa, S.A. (Finca No. 10244) la anuencia firmada por el representante legal conjuntamente con su cédula, debidamente notariados. Incluir registro público de Fundación Dososa, S.A. donde se indique el titular que ejerce el cargo de representante legal.	Resp. Se presenta la anuencia firmada por el apoderado de la Fundación Dososa, el Sr. Luis De León Arias.
28	911	32555	DECOTEX S.A.	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	Firmó el representante legal de la persona jurídica de DECOTEX S.A., el Sr Ismael Salcedo	--	--
29	909	10254	FUNDACION DOSOSA, FUNDACION TASIME	JURIDICO	RECIBIDO	RECIBIDO	FIRMADA	La representante legal de la sociedad Dososa, Dorotea Brid vive en Canadá, en su finca nos recibió la Sra Myriam Brid, su hija, quien nos comunicó que consultaría con su abogado. Luego de varios intentos de contactar al abogado, a la fecha de presentación de este estudio, no ha firmado la anuencia.	ee) Presentar para la sociedad Fundación Dososa, S.A. y la Fundación Tasime (Finca No. 10254) la anuencia firmada por ambos representantes legales conjuntamente con sus cédulas. Dichos documentos notariados. Incluir registro público de la propiedad donde se indique la superficie o resto libre de la propiedad y los registros públicos de las sociedades donde se indique el titular que ejerce el cargo de representante legal.	Resp. Se presenta la anuencia firmada por el apoderado de la Fundación Dososa, el Sr. Luis De León Arias.
				TABLA RESUMEN						
					TOTAL DE ANUENCIAS SOLICITADAS		29			
					TOTAL DE ANUENCIAS "FIRMADAS"		20			
					TOTAL DE ANUENCIAS "NO FIRMADAS"		0			
				TOTAL DE ANUENCIAS "SIN CONTACTAR AL PROPIETARIO"			5			
				TOTAL DE ANUENCIAS "EN CONSULTA CON ABOGADO"			4			



452512/2017 (0)

24/10/2017 11:36:04 AM

Reg. M. P. de Panamá



REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ



PRIMERA SECCION DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

Licdo. Raúl Iván Castillo Saniux

TELS: 223-5565
263-5411
263-4100
FAX: 263-3801
CELULAR: 0674-5531

AVENIDA MANUEL MARIA ICAZA
EDIFICIO TORRE COSMOS,
PLANTA BAJA

APARTADO 823-1159
PANAMÁ
REPÚBLICA DE PANAMÁ

10100 - 2017

COPIA
ESCRITURA No. 13073 DE 20 DE octubre-- DE 20 17

POR LA CUAL:

se protocoliza ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y
CONSEJO DE FUNDACIÓN DE LA FUNDACIÓN S & H

Raúl A. Castillo S.
8-716-351

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

1 ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO TRECE MIL SETENTA Y TRES

2 (13073)

3 POR LA CUAL se protocoliza ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE
4 FUNDACIÓN DE LA FUNDACIÓN S & H

5 Panamá, 20 de Octubre del 2017.

6 En la Ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo
7 nombre, a los veinte (20) días del mes de octubre del año dos mil diecisiete (2017), ante mí
8 Licenciado RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Decimo del Circuito de
9 Panamá, portador de la cédula de identidad personal número cuatro- ciento cincuenta y siete-
10 setecientos veinticinco (4-157-725), compareció personalmente NILKA GONZÁLEZ DE
11 DOMÍNGUEZ, mujer, panameña, mayor de edad, casada, con cédula de identidad Número
12 siete- ciento once- seiscientos veinte (7-111-620), abogada en ejercicio a quien conozco,
13 debidamente autorizado para este acto, me entrego para su protocolización y al efecto
14 protocolizo ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN DE
15 LA FUNDACIÓN S & H

16 Queda hecha la protocolización solicitada y se expedirán las copias que soliciten los interesados.
17 Advertí a la compareciente que la copia de esta Escritura Pública deberá ser registrada y leída
18 como le fue la misma en presencia de los testigos instrumentales, CLIFFORD BERNARD, con
19 cédula de identidad personal número uno-diecinueve-mil trescientos diecisiete (1-19-1317) y
20 TOMAS VILLARREAL, con cédula de identidad personal número cuatro - noventa y nueve -
21 mil ochocientos diez (4-99-1810), mayores de edad y vecinos de esta ciudad, a quienes conozco
22 y son hábiles para ejercer el cargo, la encontró conforme, le impartió su aprobación, y la firman
23 todos para constancia por ante mí, el Notario que doy fe.

24 ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO TRECE MIL SETENTA Y TRES

25 (13073)

26 fdos) NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ — Clifford Bernard — Tomas Villarreal —
27 Licenciado RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Decimo del Circuito de
28 Panamá.
29 ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN DE LA
30 FUNDACIÓN S & H.

162735 -2017

1 En la ciudad y república de Panamá, siendo las diez y media de la mañana (10:30 a.m.) del día
2 nueve (9) de octubre de dos mil diecisiete (2017), en la sede de la Fundación, se llevó a cabo la
3 reunión del Fundador y del Consejo de Fundación de la Fundación de Interés Privado
4 denominada Fundación S & H, inscrita a la Ficha N.º 17024, Documento N.º 901094, de la sección
5 de Mercantil del Registro Público. —————

6 -La reunión fue presidida por el Presidente titular de la Fundación, señor GIOVANNI
7 STAGNARO y actuó como Secretario el señor ALDO STAGNARO, titular del cargo, quien
8 llevo el acta de la reunión. —————

9 Acto seguido, el Secretario informó que la convocatoria para la reunión fue hecha personalmente
10 al Fundador y a todos los miembros del Consejo de Fundación, por consiguiente y por
11 instrucciones del Presidente, procedió a pasar lista de los asistentes y en virtud de ello se pudo
12 constatar que, en efecto, estaban presentes en la reunión el señor Fundador GIOVANNI
13 STAGNARO GRIFO y todos los integrantes del Consejo de Fundación a saber: GIOVANNI
14 STAGNARO (PRESIDENTE), ALDO STAGNARO (SECRETARIO), ANGELA STAGNARO,
15 (TESORERA) y MACY DE STAGNARO (VOCAL), por tanto, existe el quorum reglamentario y
16 es posible sesionar. —————

17 -A continuación, el Presidente declaró abierta la reunión y solicitó al señor Secretario que
18 reiterara a los presentes el motivo de la reunión y, por consiguiente, se manifestó que la reunión
19 estaba convocada para considerar los siguientes temas en agenda así: —————

20 1.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la reforma de los artículos Tercero,
21 Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto,
22 Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo,
23 Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, en ejercicio de la facultad
24 conferida al Fundador junto con el Consejo de Fundación, conforme lo preceptuado en la
25 cláusula octava del Acta Fundacional. —————

26 2.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la incorporación de otro nuevo cargo
27 Vocal en el Consejo de Fundación y el nombramiento de la persona que lo ocupará. —————

28 3.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la designación y autorización de la
29 persona que acudirá ante Notario Público a protocolizar la presente acta en Escritura Pública,
30 así como, para su posterior inscripción en el Registro Público. —————



En atención de los temas contenidos en la agenda de la reunión, el señor Presidente **GIOVANNI STAGNARO** ha presentado a la consideración de los demás miembros del Consejo de la Fundación una propuesta de resolución y esta fue sometida a debate y votación, resultando aprobada por unanimidad, por lo que, a moción debidamente presentada y aprobada se emite la siguiente resolución, la cual, a partir de su inscripción en el Registro Público, constituirá resolución válida del Fundador y del Consejo de la Fundación, así: — **SE RESUELVE:** —

1.- Aprobar la enmienda del Acta Fundacional, en los artículos Tercero, Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo, Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, para que queden y se lean según se modifica a continuación: —

-a. Se modifica el artículo Tercero del Acta Fundacional, así: —

—TERCERO: EL CONSEJO DE FUNDACIÓN. El Consejo de Fundación se regirá de acuerdo con las siguientes reglas: a) El Consejo de Fundación es el organismo responsable de ejecutar y cumplir todos los fines, propósitos y objetivos de la Fundación y, para ello, debe acatar y también hacer cumplir cada uno de los lineamientos y directrices estipuladas en esta acta y en los reglamentos generales o específicos, que sean emitidos para regular y reglamentar la existencia y demás elementos importantes de esta, así como, las instrucciones que de tiempo en tiempo emanen del Fundador. b) El Consejo de Fundación tiene a su cargo la administración de la Fundación; potestad y responsabilidad que ejercerá en estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta acta y en los reglamentos, por tanto, la condición de ente administrador de la Fundación, solo le confiere autorización y capacidad para realizar cualquier acto que sea necesario y conveniente para el beneficio de la Fundación, siempre que no sean contrarios a las regulaciones que la rijan. c) El Consejo de Fundación, como ente administrador de la Fundación, tiene facultad para celebrar los contratos que sean necesarios para proveer el desarrollo de las actividades de la Fundación, entre ellos, pero no limitado, contratación de personal, servicios básicos y cualquier otra obligación relacionada y que sea requerida para el desarrollo de las actividades del organismo, como ente jurídico. No obstante, también tiene potestad para acordar y suscribir contratos para adquirir, comprar, arrendar, gravar, hipotecar, dar en prenda o en fideicomiso los bienes de la Fundación, así como, para vender activos,



NOTARÍA DÉCIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

En atención de los temas contenidos en la agenda de la reunión, el señor Presidente **GIOVANNI STAGNARO** ha presentado a la consideración de los demás miembros del Consejo de la Fundación una propuesta de resolución y esta fue sometida a debate y votación, resultando aprobada por unanimidad, por lo que, a moción debidamente presentada y aprobada se emite la siguiente resolución, la cual, a partir de su inscripción en el Registro Público, constituirá resolución válida del Fundador y del Consejo de la Fundación, así: — **SE RESUELVE:** —

1.- Aprobar la enmienda del Acta Fundacional, en los artículos Tercero, Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo, Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, para que queden y se lean según se modifica a continuación: —

a. Se modifica el artículo Tercero del Acta Fundacional, así: —

—TERCERO: EL CONSEJO DE FUNDACIÓN. El Consejo de Fundación se regirá de acuerdo con las siguientes reglas: a) El Consejo de Fundación es el organismo responsable de ejecutar y cumplir todos los fines, propósitos y objetivos de la Fundación y, para ello, debe acatar y también hacer cumplir cada uno de los lineamientos y directrices estipuladas en esta acta y en los reglamentos generales o específicos, que sean emitidos para regular y reglamentar la existencia y demás elementos importantes de esta, así como, las instrucciones que de tiempo en tiempo emanen del Fundador. b) El Consejo de Fundación tiene a su cargo la administración de la Fundación; potestad y responsabilidad que ejercerá en estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta acta y en los reglamentos, por tanto, la condición de ente administrador de la Fundación, solo le confiere autorización y capacidad para realizar cualquier acto que sea necesario y conveniente para el beneficio de la Fundación, siempre que no sean contrarios a las regulaciones que la rijan. c) El Consejo de Fundación, como ente administrador de la Fundación, tiene facultad para celebrar los contratos que sean necesarios para proveer el desarrollo de las actividades de la Fundación, entre ellos, pero no limitado, contratación de personal, servicios básicos y cualquier otra obligación relacionada y que sea requerida para el desarrollo de las actividades del organismo, como ente jurídico. No obstante, también tiene potestad para acordar y suscribir contratos para adquirir, comprar, arrendar, gravar, hipotecar, dar en prenda o en fideicomiso los bienes de la Fundación, así como, para vender activos,

1 propiedades o derechos de propiedad, personales o inmobiliarios, muebles o inmuebles y para
2 abrir y administrar cuentas bancarias o de inversiones y otros, atribuciones que solo podrá ejercer
3 con sujeción a esta acta y a los reglamentos y con la previa aprobación expresa del Fundador. d)
4 El Consejo de Fundación tiene bajo su cargo la autoridad y potestad para emitir o adoptar los
5 reglamentos que sean necesarios para gobernar la Fundación, cuyos instrumentos, para su
6 validez y aplicación, requerirán la aprobación del Fundador. e) El Consejo tiene la facultad para
7 enmendar y modificar los reglamentos que emita, según sea necesario o conveniente en interés
8 de los fines y objetivos de la Fundación, no obstante, en cada caso, la enmienda o reforma
9 realizada requerirá la aprobación del Fundador. Los reglamentos pueden ser emitidos o
10 adoptados mediante documento privado, pero la firma de la persona autorizada por el Consejo
11 para suscribirlos, deberá ser autenticada por un Notario Público. f) El Consejo puede conceder
12 autoridad u otorgar poder a otras personas para que representen a la Fundación, sean o no
13 miembros del Consejo. g) El Consejo de Fundación puede realizar sus reuniones en la sede de la
14 Fundación o en el lugar que designen sus miembros, mediante convocatoria de cualquiera de
15 sus integrantes. h) Las reuniones del Consejo serán válidas si todos los miembros han sido
16 debidamente notificados de la convocatoria y si la mayoría está presente en la reunión. En las
17 reuniones del Consejo solo podrán participar e intervenir los titulares de cada cargo. i) El Consejo
18 emitirá sus decisiones mediante resolución, las cuales, solo serán válidas si son aprobadas por la
19 mayoría de los miembros presentes en la reunión correspondiente, sin embargo, en caso de
20 empate o de igualdad de votos, la decisión la tomará el Presidente. Las resoluciones del Consejo
21 de Fundación deberán ser registradas en minutas y ser firmadas por el Presidente y el Secretario,
22 junto con el resto de los miembros presentes en la reunión. Las resoluciones del Consejo de
23 Fundación, también podrán ser aprobadas mediante circular, pero en este caso el acta respectiva
24 requerirá la firma del Presidente y el Secretario, junto con la mayoría de los miembros del
25 Consejo. j) Los miembros titulares y suplentes del Consejo de Fundación, solo podrán ser
26 nombrados y removidos por el Fundador. Sin embargo, en ausencia del Fundador, el resto de
27 los miembros activos del Consejo podrán nombrar a la persona que sea necesaria para suplir la
28 vacante que surja en el Consejo, en estricta sujeción a lo que establezca el reglamento sobre el
29 particular, no obstante, esto solo podrá ser aplicado cuando el Fundador haya fallecido o sea
30 declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de.



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina.

k) El ejercicio de cargos dentro del Consejo de Fundación no está limitado a un periodo o lapso fijo, por tanto, los miembros que integren este organismo permanecerán en el cargo hasta que

sean reemplazados. l) El Consejo de Fundación debe tener tres (3) miembros, como mínimo, y

estará constituido inicialmente por: **GIOVANNI STAGNARO (PRESIDENTE), ALDO**

STAGNARO (SECRETARIO), ANGELA STAGNARO, (TESORERA); los tres (3) con domicilio

en El Carmen, Edificio Buro Plaza, oficina principal, corregimiento de Bella Vista, distrito de

Panamá, provincia de Panamá. m) **El representante legal de la Fundación es el Presidente y en**

su ausencia dicha potestad será asumida y ejercida por el Secretario. En ausencia del Presidente

y del Secretario, **la representación legal de la Fundación estará a cargo del Tesorero.**

b. Se modifica el artículo Cuarto del Acta Fundacional, así: **CUARTO: DOMICILIO.** El domicilio

de la Fundación es en El Carmen, Edificio Buro Plaza, oficina principal, corregimiento de Bella

Vista, distrito de Panamá, provincia de Panamá, no obstante, el Consejo de Fundación podrá

trasladar el domicilio a otro lugar del país o del extranjero. En caso de cambio de domicilio al

extranjero, la Fundación continuará sometida a las regulaciones de la Ley que en la república de

Panamá rija las Fundaciones de Interés Privado, siempre que en el nuevo domicilio no haya

disposiciones legales contrarias que hagan necesaria la enmienda.

-c. Se modifica el artículo Sexto del Acta Fundacional, así: **SEXTO: FINES O PROPÓSITO.** La

Fundación está instituida con la finalidad fundamental de garantizar la manutención adecuada

de uno o más de los Beneficiarios; también, para asegurar que su Patrimonio rinda los beneficios

estipulados en esta acta o en los reglamentos, por consiguiente y en aras de lo anterior, en estricto

beneficio de sus fines y propósitos, deberá realizar todas las actividades necesarias para

preservar, administrar, invertir, disponer y asegurar la sucesión ordenada de su patrimonio y

capital en los casos que aplique. La Fundación podrá invertir su capital en la adquisición de todo

tipo de bienes e, incluso, en acciones, participaciones o en cualesquiera tipo de propiedad,

derechos o inversiones, con la única y absoluta discreción del Fundador o el Consejo de

Fundación, según lo disponga esta acta o los reglamentos.

-d. Se modifica el artículo Séptimo del Acta Fundacional, así: **SÉPTIMO: BENEFICIARIOS.** El o

Los beneficiarios de la Fundación serán designados mediante un documento privado

denominado Reglamento, en el que, adicionalmente, serán establecidas las reglas que regirán la

1 asignación o distribución del Patrimonio Fundacional y/o el producto de este, a uno o más de
2 los Beneficiarios, así como la duración de la asignación si es provisional y/o el momento de la
3 distribución, en el evento que sea definitiva. El reglamento podrá ser emitido por el Fundador al
4 momento de constituir la Fundación o, posteriormente, por el Consejo de Fundación.-----

5 Queda expresa y claramente establecido que, por ninguna razón, el Consejo de Fundación podrá
6 modificar o cambiar los Beneficiarios que sean designados por el Fundador ni las reglas sobre la
7 asignación o distribución del Patrimonio Fundacional que establezca para estos. También, que
8 los Beneficiarios no son dueños ni acreedores de la Fundación, por tanto, todos están sujetos a la
9 obligación de no exigir ni hacer valer ante esta o cualquier ente externo privado o público, más
10 derechos de los conferidos en esta acta o en los reglamentos de la Fundación. -----

11 -e. Se modifica el artículo Octavo del Acta Fundacional, así: **OCTAVO: ENMIENDAS AL ACTA**
12 **FUNDACIONAL.** El acta fundacional solo podrá ser enmendada o reformada por el Fundador,
13 por consiguiente, solo él tiene facultada para modificar, derogar o declarar inaplicables una o
14 más disposiciones contenidas en este instrumento. El Consejo de Fundación con la aprobación
15 expresa del Protector y con sujeción a lo que establezca el reglamento, también, podrá ejercer
16 esta facultad cuando el Fundador haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones,
17 en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos
18 especialistas. -----

19 f. Se modifica el artículo Noveno del Acta Fundacional, así: **NOVENO: DURACIÓN.** La
20 Fundación será establecida por término ilimitado y solo podrá ser disuelta por las razones
21 estipuladas en esta acta o por la Ley. -----

22 - g. Se modifica el artículo Décimo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO: DISTRIBUCIÓN DE**
23 **LOS BENEFICIOS.** El Consejo de Fundación, con fiscalización del Protector, deberá distribuir
24 el Patrimonio Fundacional de la forma estipulada en los reglamentos. -----

25 ---h. Se modifica el artículo Undécimo del Acta Fundacional, así: **UNDÉCIMO: RENDICIÓN**
26 **DE CUENTAS.** El Consejo de Fundación rendirá informes al Fundador. El Protector rendirá
27 informe en caso que tenga alguna intervención en los asuntos fundacionales y lo hará dentro de los
28 tres (3) meses siguientes a dicha intervención. Luego del deceso del Fundador, el Consejo de
29 Fundación presentará un informe a los Beneficiarios y al Protector, en el que se hará una relación
30 detallada de los activos y pasivos de la Fundación. -----

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

i. Se modifica el artículo Duodécimo del Acta Fundacional, así: **DUODÉCIMO: REMOCIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN Y DEL PROTECTOR.** Solo el Fundador podrá remover, cuando estime conveniente, a uno o a todos los miembros del Consejo de Fundación, así como, al Protector. —

j. Se modifica el artículo Décimo Cuarto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO CUARTO: PROTECTOR.** Los Protectores de la Fundación serán nombrados por el Fundador a través de esta Acta o mediante reglamento posterior, quien podrá nombrar hasta dos (2) Protectores, como máximo. El segundo Protector solo podrá intervenir en los asuntos de la Fundación que le correspondan de conformidad con el cargo, cuando el primer Protector haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas. Los Protectores tendrán las siguientes responsabilidades: a) Velar y garantizar que el Consejo de Fundación cumpla los fines, propósitos y objetivos de la Fundación, en especial, luego del fallecimiento del Fundador o cuando este sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina. b) Supervisar el manejo de los bienes de la Fundación y velar por la aplicación de estos a los usos y finalidades estipulados en esta acta o en los reglamentos. c) Excluir al Beneficiario que incurra en las causales de exclusión establecidas en esta acta o en los reglamentos, cuya atribución solo podrá ejercerla luego del fallecimiento del Fundador o cuando este sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina. d) Ejecutar cualquier otra función asignada en esta acta o en los reglamentos. —

La primera Protectora de la Fundación, es la señora Rosella Stagnaro Grifo, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad N-14266. —

-k. Se modifica el artículo Décimo Quinto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO QUINTO: DISOLUCIÓN.** La Fundación solo podrá ser disuelta en cualquier momento por decisión del Fundador, sin embargo, luego de su fallecimiento o en el evento de que sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas, el Consejo de Fundación podrá disolverla a su discreción, no obstante, en caso que no haya unanimidad en la decisión, la disolución será válida si cuenta

162730 -2017

con la autorización expresa del Protector designado en esta acta. Empero, luego del deceso del Fundador, la Fundación solo podrá continuar vigente hasta por tres (3) años adicionales, contados a partir de la fecha de fallecimiento del Fundador, salvo que al concluir ese período de vigencia adicional, los miembros del Consejo de Fundación decidan mantenerla vigente por periodos anuales sucesivos.

La Fundación, sin perjuicio de lo anterior, también podrá ser disuelta por una (1) o más de las siguientes razones:

-1.-Por el incumplimiento de los fines, objeto o propósitos para los que fue constituida o por sea imposible su cumplimiento.

2.-Por estado de insolvencia, cesación de pagos o por decisión de la Ley.

-3.- Por la pérdida o extinción total de los bienes de la Fundación.

l. Se modifica el artículo Décimo Sexto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO SEXTO: EL REGLAMENTO.** El Fundador o el Consejo de Fundación están facultados para emitir el Reglamento de la Fundación, al momento de la constitución de la Fundación o posteriormente, respectivamente. El reglamento deberá contener las siguientes disposiciones:

-1.-La forma como será administrado el Patrimonio de la Fundación.

-2.-Los Beneficiarios de la Fundación.

-3.-La forma en la que los Beneficiarios podrán ser excluidos o adicionados.

-4.-Los beneficios que corresponderán a los Beneficiarios.

-5.-La forma y los procedimientos que deben cumplirse para entregar a los Beneficiarios los bienes o productos concedidos a favor de cada uno.

-6.-El nombramiento de uno (1) o los dos (2) Protectores, según proceda.

-7.-La forma de liquidación del Patrimonio de la Fundación, en caso de disolución de la Fundación.

-m Se modifica el artículo Décimo Séptimo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO SÉPTIMO: CITACIONES O NOTIFICACIONES.** Las citaciones o notificaciones internas de la Fundación serán realizadas personalmente, por correo electrónico o mediante una (1) publicación en un (1) diario de circulación nacional, cuanto la citación o notificación no pueda efectuarse personalmente o por correo electrónico.

-n. Se modifica el artículo Décimo Octavo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO OCTAVO:**

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

DERECHO HEREDITARIO. Las disposiciones del artículo 14 de la Ley N.º 25 de 1995, por medio de la presente Acta, son confirmadas al efecto de la existencia de cualesquiera disposición de Ley, en relación a las leyes de herencia en la jurisdicción del domicilio del Fundador o de los Beneficiarios, por tanto, estas no tendrán efecto sobre la Fundación ni afectan su validez o impiden sus objetivos.

-n. Se modifica el artículo Décimo Noveno del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO NOVENO: VALIDEZ DE LA REPRESENTACIÓN ANTE TERCEROS.** Las actuaciones de la Fundación ante terceros tendrán validez si son realizadas por el representante legal de esta o por el apoderado que sea debidamente nombrado por la Fundación, de acuerdo con lo establecido en esta acta.

-o. Se modifica el artículo Vigésimo del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO: AUDITORÍA.** El Fundador junto con el Consejo de Fundación podrá designar en cualquier momento a una o varias personas como auditores de la Fundación. Esta facultad también la tendrá el Protector y podrá ejercerla cuando el Fundador haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas.

p. Se modifica el artículo Vigésimo Primero del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO PRIMERO: CAMBIO DE JURISDICCIÓN O DERECHO APLICABLE.** El Fundador junto con el Consejo de Fundación podrá transferir la Fundación a la jurisdicción de otro país, cumpliendo los requisitos que prevé la Ley para tal finalidad.

-q. Se modifica el artículo Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO SEGUNDO: LIQUIDACIÓN.** Una vez disuelta la Fundación y siempre que todas las deudas estén pagadas, los activos que componen el Patrimonio Fundacional, en caso que hubiera, serán distribuidos de acuerdo a las disposiciones establecidas en los reglamentos de la Fundación.

2.- Aprobar la incorporación de otro cargo vocal en el Consejo de Fundación y el nombramiento de **AMARILIS STAGNARO** en dicho cargo, por consiguiente, el Consejo de la Fundación queda integrado de la siguiente manera: —**GIOVANNI STAGNARO:** —Presidente —
—**ALDO STAGNARO:** Secretario. —**ANGELA STAGNARO:** Tesorera.—**MACY DE STAGNARO:** —Vocal. —**AMARILIS STAGNARO:** Vocal. —

-3. Designar y autorizar a la licenciada **NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ**, con cédula de



162731 -2017

1 identidad N.º 7-111-620, abogada en ejercicio, para que acuda ante Notario Público y proceda
2 con la protocolización de esta acta en Escritura Pública, así como, a su posterior inscripción en el
3 Registro Público. —

4 -No habiendo otros asuntos que tratar, el Presidente dio por clausurada la sesión, en fe de lo
5 anterior y como constancia, firman la presente Acta. (Ido) GIOVANNI STAGNARO GRIFO

6 Fundador. — GIOVANNI STAGNARO, Presidente. — ALDO STAGNARO, Secretario. —
7 —ÁNGELA STAGNARO, Tesorera. — MACY DE STAGNARO, Vocal. —

8 — El suscrito Secretario certifica que el presente documento concuerda en todas sus partes con
9 el original del acta de la sesión de la reunión del Fundador y del Consejo de Fundación de la
10 Fundación S & H, celebrada a las diez y media de la mañana (10:30 a.m.) del día nueve (9) de
11 octubre de dos mil diecisiete (2017). (FDO) ALDO STAGNARO, Secretario. —

12 ~~Miguel Ángel Castillo Santur~~ por sí misma, NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ, con
13 cédula de identidad N.º 7-111-620, abogada en ejercicio. —(FDO) NILKA GONZÁLEZ DE
14 DOMÍNGUEZ. —

15 Concuerda con su original esta copia que expido, sello y firmo, en la ciudad de Panamá, a los
16 veinte (20) días del mes de octubre del año dos mil diecisiete (2017). —

17
18
19 
20 LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANTUR
21 Notario Público Décimo
22 



2.
N



452512/2017 (0)

24 OCT 2017 11:36:04 AM



Regen: Notario de Panamá



REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

Licdo. Raúl Iván Castillo Sanjur

NOTARIO PÚBLICO DÉCIMO

TELS: 223-5565
263-5411
263-4160
FAX: 263-3001
CELULAR: 6674-8531

AVENIDA MANUEL MARIA ICAZA
EDIFICIO TORRE COSMOS,
PLANTA BAJA

APARTADO 823-1199
PANAMÁ
REPÚBLICA DE PANAMÁ

10100 - 2017

COPIA
ESCRITURA No. 13073 DE 20 DE octubre DE 20 17.

POR LA CUAL:

se protocoliza ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y
CONSEJO DE FUNDACIÓN DE LA FUNDACIÓN S & H

Raúl A. Castillo
3-716-351

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARÍA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

1 ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO TRECE MIL SETENTA Y TRES

2 (13073)

3 POR LA CUAL se protocoliza ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE
4 FUNDACIÓN DE LA FUNDACIÓN S & H

5 Panamá, 20 de Octubre del 2017.

6 En la Ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo
7 nombre, a los veinte (20) días del mes de octubre del año dos mil diecisiete (2017), ante mí
8 Licenciado RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Decimo del Circuito de
9 Panamá, portador de la cédula de identidad personal número cuatro- ciento cincuenta y siete-
10 setecientos veinticinco (4-157-725), compareció personalmente NILKA GONZÁLEZ DE
11 DOMÍNGUEZ, mujer, panameña, mayor de edad, casada, con cédula de identidad Número
12 siete- ciento once- seiscientos veinte (7-111-623), abogada en ejercicio a quien conozco,
13 debidamente autorizado para este acto, me entrego para su protocolización y al efecto
14 protocolizo ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN DE
15 LA FUNDACIÓN S & H.

16 Queda hecha la protocolización solicitada y se expedirán las copias que soliciten los interesados.
17 Advertí a la compareciente que la copia de esta Escritura Pública deberá ser registrada y leída
18 como le fue la misma en presencia de los testigos instrumentales, CLIFFORD BERNARD, con
19 cédula de identidad personal número uno-diecinueve-mil trescientos diecisiete (1-19-1317) y
20 TOMAS VILLARREAL, con cédula de identidad personal número cuatro - noventa y nueve -
21 mil ochocientos diez (4-99-1810), mayores de edad y vecinos de esta ciudad, a quienes conozco
22 y son hábiles para ejercer el cargo, la encontró conforme, le impartió su aprobación, y la firman
23 todos para constancia por ante mí, el Notario que doy fe.

24 ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO TRECE MIL SETENTA Y TRES

25 (13073)

26 fdos) NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ — Clifford Bernard — Tomas Villarreal—
27 Licenciado RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Decimo del Circuito de
28 Panamá.
29 ACTA DE REUNIÓN DEL FUNDADOR Y DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN DE LA
30 FUNDACIÓN S & H.

162735 -2017

1 En la ciudad y república de Panamá, siendo las diez y media de la mañana (10:30 a.m.) del día
2 nueve (9) de octubre de dos mil diecisiete (2017), en la sede de la Fundación, se llevó a cabo la
3 reunión del Fundador y del Consejo de Fundación de la Fundación de Interés Privado
4 denominada Fundación S & H, inscrita a la Ficha N.º 17024, Documento N.º 901094, de la sección
5 de Mercantil del Registro Público. —————

6 -La reunión fue presidida por el Presidente titular de la Fundación, señor GIOVANNI
7 STAGNARO y actuó como Secretario el señor ALDO STAGNARO, titular del cargo, quien
8 llevo el acta de la reunión. —————

9 Acto seguido, el Secretario informó que la convocatoria para la reunión fue hecha personalmente
10 al Fundador y a todos los miembros del Consejo de Fundación, por consiguiente y por
11 instrucciones del Presidente, procedió a pasar lista de los asistentes y en virtud de ello se pudo
12 constatar que, en efecto, estaban presentes en la reunión el señor Fundador GIOVANNI
13 STAGNARO GRIFO y todos los integrantes del Consejo de Fundación a saber: GIOVANNI
14 STAGNARO (PRESIDENTE), ALDO STAGNARO (SECRETARIO), ANGELA STAGNARO,
15 (TESORERA) y MACY DE STAGNARO (VOCAL), por tanto, existe el quorum reglamentario y
16 es posible sesionar. —————

17 -A continuación, el Presidente declaró abierta la reunión y solicitó al señor Secretario que
18 reiterara a los presentes el motivo de la reunión y, por consiguiente, se manifestó que la reunión
19 estaba convocada para considerar los siguientes temas en agenda así: —————

20 1.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la reforma de los artículos Tercero,
21 Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto,
22 Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo,
23 Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, en ejercicio de la facultad
24 conferida al Fundador junto con el Consejo de Fundación, conforme lo preceptuado en la
25 cláusula octava del Acta Fundacional. —————

26 2.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la incorporación de otro nuevo cargo
27 Vocal en el Consejo de Fundación y el nombramiento de la persona que lo ocupará. —————

28 3.- Someter a consideración y aprobación de los asistentes, la designación y autorización de la
29 persona que acudirá ante Notario Público a protocolizar la presente acta en Escritura Pública,
30 así como, para su posterior inscripción en el Registro Público. —————



En atención de los temas contenidos en la agenda de la reunión, el señor Presidente **GIOVANNI STAGNARO** ha presentado a la consideración de los demás miembros del Consejo de la Fundación una propuesta de resolución y esta fue sometida a debate y votación, resultando aprobada por unanimidad, por lo que, a moción debidamente presentada y aprobada se emite la siguiente resolución, la cual, a partir de su inscripción en el Registro Público, constituirá resolución válida del Fundador y del Consejo de la Fundación, así: — SE RESUELVE: —

1.- Aprobar la enmienda del Acta Fundacional, en los artículos Tercero, Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo, Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, para que queden y se lean según se modifica a continuación:

-a. Se modifica el artículo Tercero del Acta Fundacional, así:

--TERCERO: EL CONSEJO DE FUNDACIÓN. El Consejo de Fundación se regirá de acuerdo con las siguientes reglas: a) El Consejo de Fundación es el organismo responsable de ejecutar y cumplir todos los fines, propósitos y objetivos de la Fundación y, para ello, debe acatar y también hacer cumplir cada uno de los lineamientos y directrices estipuladas en esta acta y en los reglamentos generales o específicos, que sean emitidos para regular y reglamentar la existencia y demás elementos importantes de esta, así como, las instrucciones que de tiempo en tiempo emanen del Fundador. b) El Consejo de Fundación tiene a su cargo la administración de la Fundación; potestad y responsabilidad que ejercerá en estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta acta y en los reglamentos, por tanto, la condición de ente administrador de la Fundación, solo le confiere autorización y capacidad para realizar cualquier acto que sea necesario y conveniente para el beneficio de la Fundación, siempre que no sean contrarios a las regulaciones que la rijan. c) El Consejo de Fundación, como ente administrador de la Fundación, tiene facultad para celebrar los contratos que sean necesarios para proveer el desarrollo de las actividades de la Fundación, entre ellos, pero no limitado, contratación de personal, servicios básicos y cualquier otra obligación relacionada y que sea requerida para el desarrollo de las actividades del organismo, como ente jurídico. No obstante, también tiene potestad para acordar y suscribir contratos para adquirir, comprar, arrendar, gravar, hipotecar, dar en prenda o en fideicomiso los bienes de la Fundación, así como, para vender activos,



NOTARÍA DÉCIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

En atención de los temas contenidos en la agenda de la reunión, el señor Presidente **GIOVANNI STAGNARO** ha presentado a la consideración de los demás miembros del Consejo de la Fundación una propuesta de resolución y esta fue sometida a debate y votación, resultando aprobada por unanimidad, por lo que, a moción debidamente presentada y aprobada se emite la siguiente resolución, la cual, a partir de su inscripción en el Registro Público, constituirá resolución válida del Fundador y del Consejo de la Fundación, así: — SE RESUELVE: —

1.- Aprobar la enmienda del Acta Fundacional, en los artículos Tercero, Cuarto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo, Duodécimo, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Sexto, Décimo Séptimo, Décimo Octavo, Décimo Noveno, Vigésimo, Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, para que queden y se lean según se modifica a continuación: —

-a. Se modifica el artículo Tercero del Acta Fundacional, así: —

—**TERCERO: EL CONSEJO DE FUNDACIÓN.** El Consejo de Fundación se regirá de acuerdo con las siguientes reglas: a) El Consejo de Fundación es el organismo responsable de ejecutar y cumplir todos los fines, propósitos y objetivos de la Fundación y, para ello, debe acatar y también hacer cumplir cada uno de los lineamientos y directrices estipuladas en esta acta y en los reglamentos generales o específicos, que sean emitidos para regular y reglamentar la existencia y demás elementos importantes de esta, así como, las instrucciones que de tiempo en tiempo emanen del Fundador. b) El Consejo de Fundación tiene a su cargo la administración de la Fundación; potestad y responsabilidad que ejercerá en estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta acta y en los reglamentos, por tanto, la condición de ente administrador de la Fundación, solo le confiere autorización y capacidad para realizar cualquier acto que sea necesario y conveniente para el beneficio de la Fundación, siempre que no sean contrarios a las regulaciones que la rijan. c) El Consejo de Fundación, como ente administrador de la Fundación, tiene facultad para celebrar los contratos que sean necesarios para proveer el desarrollo de las actividades de la Fundación, entre ellos, pero no limitado, contratación de personal, servicios básicos y cualquier otra obligación relacionada y que sea requerida para el desarrollo de las actividades del organismo, como ente jurídico. No obstante, también tiene potestad para acordar y suscribir contratos para adquirir, comprar, arrendar, gravar, hipotecar, dar en prenda o en fideicomiso los bienes de la Fundación, así como, para vender activos,

propiedades o derechos de propiedad, personales o inmobiliarios, muebles o inmuebles y para abrir y administrar cuentas bancarias o de inversiones y otros, atribuciones que solo podrá ejercer con sujeción a esta acta y a los reglamentos y con la previa aprobación expresa del Fundador. d) El Consejo de Fundación tiene bajo su cargo la autoridad y potestad para emitir o adoptar los reglamentos que sean necesarios para gobernar la Fundación, cuyos instrumentos, para su validez y aplicación, requerirán la aprobación del Fundador. e) El Consejo tiene la facultad para enmendar y modificar los reglamentos que emita, según sea necesario o conveniente en interés de los fines y objetivos de la Fundación, no obstante, en cada caso, la enmienda o reforma realizada requerirá la aprobación del Fundador. Los reglamentos pueden ser emitidos o adoptados mediante documento privado, pero la firma de la persona autorizada por el Consejo para suscribirlos, deberá ser autenticada por un Notario Público. f) El Consejo puede conceder autoridad u otorgar poder a otras personas para que representen a la Fundación, sean o no miembros del Consejo. g) El Consejo de Fundación puede realizar sus reuniones en la sede de la Fundación o en el lugar que designen sus miembros, mediante convocatoria de cualquiera de sus integrantes. h) Las reuniones del Consejo serán válidas si todos los miembros han sido debidamente notificados de la convocatoria y si la mayoría está presente en la reunión. En las reuniones del Consejo solo podrán participar e intervenir los titulares de cada cargo. i) El Consejo emitirá sus decisiones mediante resolución, las cuales, solo serán válidas si son aprobadas por la mayoría de los miembros presentes en la reunión correspondiente, sin embargo, en caso de empate o de igualdad de votos, la decisión la tomará el Presidente. Las resoluciones del Consejo de Fundación deberán ser registradas en minutas y ser firmadas por el Presidente y el Secretario, junto con el resto de los miembros presentes en la reunión. Las resoluciones del Consejo de Fundación, también podrán ser aprobadas mediante circular, pero en este caso el acta respectiva requerirá la firma del Presidente y el Secretario, junto con la mayoría de los miembros del Consejo. j) Los miembros titulares y suplentes del Consejo de Fundación, solo podrán ser nombrados y removidos por el Fundador. Sin embargo, en ausencia del Fundador, el resto de los miembros activos del Consejo podrán nombrar a la persona que sea necesaria para suplir la vacante que surja en el Consejo, en estricta sujeción a lo que establezca el reglamento sobre el particular, no obstante, esto solo podrá ser aplicado cuando el Fundador haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de,

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina.

k) El ejercicio de cargos dentro del Consejo de Fundación no está limitado a un periodo o lapso fijo, por tanto, los miembros que integren este organismo permanecerán en el cargo hasta que

sean reemplazados. l) El Consejo de Fundación debe tener tres (3) miembros, como mínimo, y estará constituido inicialmente por: GIOVANNI STAGNARO (PRESIDENTE), ALDO

STAGNARO (SECRETARIO), ANGELA STAGNARO, (TESORERA); los tres (3) con domicilio en El Carmen, Edificio Buro Plaza, oficina principal, corregimiento de Bella Vista, distrito de

Panamá, provincia de Panamá, m) ~~El representante legal de la Fundación es el Presidente y en~~

~~su ausencia dicha potestad será asumida y ejercida por el Secretario~~ En ausencia del Presidente

y del Secretario, ~~la representación legal de la Fundación estará a cargo del Tesorero.~~ -----

b. Se modifica el artículo Cuarto del Acta Fundacional, así: CUARTO: DOMICILIO. El domicilio de la Fundación es en El Carmen, Edificio Buro Plaza, oficina principal, corregimiento de Bella

Vista, distrito de Panamá, provincia de Panamá, no obstante, el Consejo de Fundación podrá trasladar el domicilio a otro lugar del país o del extranjero. En caso de cambio de domicilio al

extranjero, la Fundación continuará sometida a las regulaciones de la Ley que en la república de Panamá rija las Fundaciones de Interés Privado, siempre que en el nuevo domicilio no haya

disposiciones legales contrarias que hagan necesaria la enmienda. -----

-c. Se modifica el artículo Sexto del Acta Fundacional, así: SEXTO: FINES O PROPÓSITO. La Fundación está instituida con la finalidad fundamental de garantizar la manutención adecuada

de uno o más de los Beneficiarios; también, para asegurar que su Patrimonio rinda los beneficios estipulados en esta acta o en los reglamentos, por consiguiente y en aras de lo anterior, en estricto

beneficio de sus fines y propósitos, deberá realizar todas las actividades necesarias para preservar, administrar, invertir, disponer y asegurar la sucesión ordenada de su patrimonio y

capital en los casos que aplique. La Fundación podrá invertir su capital en la adquisición de todo tipo de bienes e, incluso, en acciones, participaciones o en cualesquiera tipo de propiedad,

derechos o inversiones, con la única y absoluta discreción del Fundador o el Consejo de Fundación, según lo disponga esta acta o los reglamentos. -----

-d. Se modifica el artículo Séptimo del Acta Fundacional, así: SÉPTIMO: BENEFICIARIOS. El o Los beneficiarios de la Fundación serán designados mediante un documento privado

denominado Reglamento, en el que, adicionalmente, serán establecidas las reglas que regirán la

162737-2017

1 asignación o distribución del Patrimonio Fundacional y/o el producto de este, a uno o más de
2 los Beneficiarios, así como la duración de la asignación si es provisional y/o el momento de la
3 distribución, en el evento que sea definitiva. El reglamento podrá ser emitido por el Fundador al
4 momento de constituir la Fundación o, posteriormente, por el Consejo de Fundación. —————

5 Queda expresa y claramente establecido que, por ninguna razón, el Consejo de Fundación podrá
6 modificar o cambiar los Beneficiarios que sean designados por el Fundador ni las reglas sobre la
7 asignación o distribución del Patrimonio Fundacional que establezca para estos. También, que
8 los Beneficiarios no son dueños ni acreedores de la Fundación, por tanto, todos están sujetos a la
9 obligación de no exigir ni hacer valer ante esta o cualquier ente externo privado o público, más
10 derechos de los conferidos en esta acta o en los reglamentos de la Fundación. —————

11 -e. Se modifica el artículo Octavo del Acta Fundacional, así: **OCTAVO: ENMIENDAS AL ACTA**
12 **FUNDACIONAL.** El acta fundacional solo podrá ser enmendada o reformada por el Fundador,
13 por consiguiente, solo *él* tiene facultada para modificar, derogar o declarar inaplicables una o
14 más disposiciones contenidas en este instrumento. El Consejo de Fundación con la aprobación
15 expresa del Protector y con sujeción a lo que establezca el reglamento, también, podrá ejercer
16 esta facultad cuando el Fundador haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones,
17 en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos
18 especialistas. —————

19 f. Se modifica el artículo Noveno del Acta Fundacional, así: **NOVENO: DURACIÓN.** La
20 Fundación será establecida por término ilimitado y solo podrá ser disuelta por las razones
21 estipuladas en esta acta o por la Ley. —————

22 - g. Se modifica el artículo Décimo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO: DISTRIBUCIÓN DE**
23 **LOS BENEFICIOS.** El Consejo de Fundación, con fiscalización del Protector, deberá distribuir
24 el Patrimonio Fundacional de la forma estipulada en los reglamentos. —————

25 —h. Se modifica el artículo Undécimo del Acta Fundacional, así: **UNDÉCIMO: RENDICIÓN**
26 **DE CUENTAS.** El Consejo de Fundación rendirá informes al Fundador. El Protector rendirá
27 informe en caso que tenga alguna intervención en los asuntos fundacionales y lo hará dentro de los
28 tres (3) meses siguientes a dicha intervención. Luego del deceso del Fundador, el Consejo de
29 Fundación presentará un informe a los Beneficiarios y al Protector, en el que se hará una relación
30 detallada de los activos y pasivos de la Fundación. —————

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA



i. Se modifica el artículo Duodécimo del Acta Fundacional, así: **DUODÉCIMO: REMOCIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DE FUNDACIÓN Y DEL PROTECTOR.** Solo el Fundador podrá remover, cuando estime conveniente, a uno o a todos los miembros del Consejo de Fundación, así como, al Protector. —

j. Se modifica el artículo Décimo Cuarto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO CUARTO: PROTECTOR.** Los Protectores de la Fundación serán nombrados por el Fundador a través de esta Acta o mediante reglamento posterior, quien podrá nombrar hasta dos (2) Protectores, como máximo. El segundo Protector solo podrá intervenir en los asuntos de la Fundación que le correspondan de conformidad con el cargo, cuando el primer Protector haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas. Los Protectores tendrán las siguientes responsabilidades: a) Velar y garantizar que el Consejo de Fundación cumpla los fines, propósitos y objetivos de la Fundación, en especial, luego del fallecimiento del Fundador o cuando este sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina. b) Supervisar el manejo de los bienes de la Fundación y velar por la aplicación de estos a los usos y finalidades estipulados en esta acta o en los reglamentos. c) Excluir al Beneficiario que incurra en las causales de exclusión establecidas en esta acta o en los reglamentos, cuya atribución solo podrá ejercerla luego del fallecimiento del Fundador o cuando este sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas en esa área profesional de la medicina. d) Ejecutar cualquier otra función asignada en esta acta o en los reglamentos. —

La primera Protectora de la Fundación, es la señora Rosella Stagnaro Griño, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad N-14266. —

-k. Se modifica el artículo Décimo Quinto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO QUINTO: DISOLUCIÓN.** La Fundación solo podrá ser disuelta en cualquier momento por decisión del Fundador, sin embargo, luego de su fallecimiento o en el evento de que sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas, el Consejo de Fundación podrá disolverla a su discreción, no obstante, en caso que no haya unanimidad en la decisión, la disolución será válida si cuenta

162730 -2017

con la autorización expresa del Protector designado en esta acta. Empero, luego del deceso del Fundador, la Fundación solo podrá continuar vigente hasta por tres (3) años adicionales, contados a partir de la fecha de fallecimiento del Fundador, salvo que al concluir ese período de vigencia adicional, los miembros del Consejo de Fundación decidan mantenerla vigente por periodos anuales sucesivos. —————

La Fundación, sin perjuicio de lo anterior, también podrá ser disuelta por una (1) o más de las siguientes razones: —————

-1.- Por el incumplimiento de los fines, objeto o propósitos para los que fue constituida o por sea imposible su cumplimiento. —————

2.- Por estado de insolvencia, cesación de pagos o por decisión de la Ley. —————

-3.- Por la pérdida o extinción total de los bienes de la Fundación. —————

l. Se modifica el artículo Décimo Sexto del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO SEXTO: EL REGLAMENTO.** El Fundador o el Consejo de Fundación están facultados para emitir el Reglamento de la Fundación, al momento de la constitución de la Fundación o posteriormente, respectivamente. El reglamento deberá contener las siguientes disposiciones: —————

-1.- La forma como será administrado el Patrimonio de la Fundación. —————

-2.- Los Beneficiarios de la Fundación. —————

-3.- La forma en la que los Beneficiarios podrán ser excluidos o adicionados. —————

-4.- Los beneficios que corresponderán a los Beneficiarios. —————

-5.- La forma y los procedimientos que deben cumplirse para entregar a los Beneficiarios los bienes o productos concedidos a favor de cada uno. —————

-6.- El nombramiento de uno (1) o los dos (2) Protectores, según proceda. —————

-7.- La forma de liquidación del Patrimonio de la Fundación, en caso de disolución de la Fundación. —————

-m Se modifica el artículo Décimo Séptimo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO SÉPTIMO: CITACIONES O NOTIFICACIONES.** Las citaciones o notificaciones internas de la Fundación serán realizadas personalmente, por correo electrónico o mediante una (1) publicación en un (1) diario de circulación nacional, cuanto la citación o notificación no pueda efectuarse personalmente o por correo electrónico. —————

-n. Se modifica el artículo Décimo Octavo del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO OCTAVO:**

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMA

DERECHO HEREDITARIO. Las disposiciones del artículo 14 de la Ley N.º 25 de 1995, por medio de la presente Acta, son confirmadas al efecto de la existencia de cualesquiera disposición de Ley, en relación a las leyes de herencia en la jurisdicción del domicilio del Fundador o de los Beneficiarios, por tanto, estas no tendrán efecto sobre la Fundación ni afectan su validez o impiden sus objetivos.

-ñ. Se modifica el artículo Décimo Noveno del Acta Fundacional, así: **DÉCIMO NOVENO:**

VALIDEZ DE LA REPRESENTACIÓN ANTE TERCEROS. Las actuaciones de la Fundación ante terceros tendrán validez si son realizadas por el representante legal de esta o por el apoderado que sea debidamente nombrado por la Fundación, de acuerdo con lo establecido en esta acta.

-o. Se modifica el artículo Vigésimo del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO: AUDITORÍA.** El Fundador junto con el Consejo de Fundación podrá designar en cualquier momento a una o varias personas como auditores de la Fundación. Esta facultad también la tendrá el Protector y podrá ejercerla cuando el Fundador haya fallecido o sea declarado incapaz para tomar decisiones, en virtud de mandato judicial o por disposición de, por lo menos, dos (2) facultativos o médicos especialistas.

p. Se modifica el artículo Vigésimo Primero del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO PRIMERO: CAMBIO DE JURISDICCIÓN O DERECHO APLICABLE.** El Fundador junto con el Consejo de Fundación podrá transferir la Fundación a la jurisdicción de otro país, cumpliendo los requisitos que prevé la Ley para tal finalidad.

-q. Se modifica el artículo Vigésimo Segundo del Acta Fundacional, así: **VIGÉSIMO SEGUNDO: LIQUIDACIÓN.** Una vez disuelta la Fundación y siempre que todas las deudas estén pagadas, los activos que componen el Patrimonio Fundacional, en caso que hubiera, serán distribuidos de acuerdo a las disposiciones establecidas en los reglamentos de la Fundación.

2.- Aprobar la incorporación de otro cargo vocal en el Consejo de Fundación y el nombramiento de **AMARILIS STAGNARO** en dicho cargo, por consiguiente, el Consejo de la Fundación queda integrado de la siguiente manera: —**GIOVANNI STAGNARO:** — **Presidente** —
—**ALDO STAGNARO:** Secretario. —**ANGELA STAGNARO:** Tesorera. —**MACY DE STAGNARO:** — Vocal. —**AMARILIS STAGNARO:** Vocal.

-3. Designar y autorizar a la licenciada **NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ**, con cédula de



162731 -2017

1 identidad N.º 7-111-620, abogada en ejercicio, para que acuda ante Notario Público y proceda
2 con la protocolización de esta acta en Escritura Pública, así como, a su posterior inscripción en el
3 Registro Público. _____

4 -No habiendo otros asuntos que tratar, el Presidente dio por clausurada la sesión, en fe de lo
5 anterior y como constancia, firman la presente Acta. (Ido) GIOVANNI STAGNARO GRIFO

6
7 Fundador. — GIOVANNI STAGNARO, Presidente. — ALDO STAGNARO, Secretario. —
8 —ÁNGELA STAGNARO, Tesorera. — MACY DE STAGNARO, Vocal. _____

9 — El suscrito Secretario certifica que el presente documento concuerda en todas sus partes con
10 el original del acta de la sesión de la reunión del Fundador y del Consejo de Fundación de la
11 Fundación S & H, celebrada a las diez y media de la mañana (10:30 a.m.) del día nueve (9) de
12 octubre de dos mil diecisiete (2017). (FDO) ALDO STAGNARO, Secretario. _____

13 Minuta elaborada y refrendada por la licenciada NILKA GONZÁLEZ DE DOMÍNGUEZ, con
14 cédula de identidad N.º 7-111-620, abogada en ejercicio. -(FDO) NILKA GONZÁLEZ DE
15 DOMÍNGUEZ. _____

16 Concuerda con su original esta copia que expido, sello y firmo, en la ciudad de Panamá, a los
17 veinte (20) días del mes de octubre del año dos mil diecisiete (2017). _____

18
19 
20 LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANTUR
21 Notario Público Décimo
22 





**FOLIO REAL (INMUEBLE) CAPIRA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8201, FOLIO REAL N° 13015
(F) - INSCRIPCIÓN
INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 5**

MODIFICACIÓN DE FIDEICOMISO

DATOS GENERALES

DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN:

POR MEDIO DE LA PRESENTE SE HACE **UN CAMBIO** DE FIDUCIARIO QUEDANDO LA PROPIEDAD A TÍTULO FIDUCIARIO A FAVOR DE **GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP** Y EL BENEFICIARIO SERÁ GLOBAL BANK CORPORATION, RESPECTO A LA ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO 5,189 DEL 16 DE MAYO DE 2019, LA CUAL CONSTA INSCRITA DESDE EL 21 DE MAYO DE 2019, BAJO LA ENTRADA 188650-2019.

ESTE ASIENTO REGISTRAL HA SIDO PRACTICADO EN LA ENTRADA 235311/2019 (0) PRESENTADA EN ESTE REGISTRO EL DÍA 18/06/2019 A LAS 06:18 PM

LOS DERECHOS DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO ASCIENDEN A SEIS MIL SETENTA BALBOAS (B/, 6,070.00)



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: B9166DC3-BC06-438A-869C-19C25547F062
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)591-6000



(MERCANTIL) FOLIO N° 306511 (5) - INSCRIPCIÓN
INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 10

FUSIÓN DE SOCIEDADES

DATOS DE LA FUSIÓN

SOCIEDAD QUE DESAPARECE: MUNDIAL SERVICIOS FIDUCIARIOS, S.A.

FECHA: 21/05/2019

DESCRIPCIÓN: MEDIANTE ESCRITURA PÚBLICA 5,189 DEL 16 DE MAYO DE 2019 EN LA NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ, SE PROTOCOLIZA EL CONVENIO DE **FUSIÓN POR ABSORCIÓN** ENTRE MUNDIAL SERVICIOS FIDUCIARIOS S.A. Y **GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORPORATION**, QUEDANDO ÉSTA ÚLTIMA COMO LA SOCIEDAD SOBREVIVIENTE.

DATOS GENERALES DE LA SOCIEDAD RESULTANTE

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANÓNIMA

NOMBRE DE LA SOCIEDAD: GLOBAL FINANCIAL FUNDS

ESTE ASIENTO REGISTRAL HA SIDO PRACTICADO EN LA ENTRADA 188650/2019 (0) PRESENTADA EN ESTE REGISTRO EL DÍA 17/05/2019 A LAS 02:19 PM

DOCUMENTOS PRESENTADOS

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO 5189 DE FECHA 16/05/2019

AUTORIZANTE: NOTARIO PÚBLICO LIC. HERMES ARIEL ORTEGA BENITEZ DE LA NOTARÍA NÚMERO 1 DE PANAMÁ

LOS DERECHOS DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO ASCIENDEN A CUATROCIENTOS TREINTA BALBOAS (B/. 430.00)



Valde su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 8A0ECD9B-541A-441F-A56D-B7D05DF92257
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1506 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



(MERCANTIL) FOLIO Nº 306511 (5) - INSCRIPCIÓN
INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 12

PODER GENERAL O ESPECIAL DE SOCIEDAD

DATOS GENERALES DEL NUEVO PODER

TIPO DE PODER: PODER GENERAL

APODERADOS ACTUALIZADOS

APODERADO: MONICA GARCIA DE PAREDES DE CHAPMAN

DOCUMENTO DE DESIGNACIÓN: SE OTORGA PODER GENERAL MONICA GARCIA DE PAREDES DE CHAPMAN
INSCRITO EN

LA SECCION DE MERCANTIL SEGUN DOCUMENTO 1607632, FICHA 30651 DESDE 6 DE
JULIO DEL 2009.

APODERADO: JORGE ENRIQUE VALLARINO MIRANDA

DOCUMENTO DE DESIGNACIÓN: SE OTORGA PODER GENERAL A FAVOR DE JORGE ENRIQUE VALLARINO
MIRANDA

SEGUN CONSTA EN DOCUMENTO REDI 1637760, FICHA 306511 DE LA SECCION DE
MERCANTIL, INSCRITA DESDE EL DIA 25 DE AGOSTO DE 2009.

APODERADO: RICARDO E. GONZALEZ DIAZ

DOCUMENTO DE DESIGNACIÓN: SE OTORGA PODER AMPLIO Y SUFICIENTE A FAVOR DE RICARDO E. GONZALEZ
DIAZ,

PANAMEÑO, CON CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL Nº 8-359-472, COMO APODERADO,
SEGUN CONSTA EN EL DOC.1641614, INSCRITO EN LA SECCION DE MERCANTIL
DESDE EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

APODERADO: DAYANA DEL CARMEN VEGA DE DIAZ

FACULTADES: PODER ESPECIAL

DOCUMENTO DE DESIGNACIÓN: ESCRITURA 16232 DE 26 DE DICIEMBRE DE 2014 NOTARIA TERCERA

APODERADO: OTTO OSWALD WOLFSCHOON HORNA

FACULTADES: PODER GENERAL A OTTO OSWALD WOLFSCHOON HORNA Y DARIO BERBEY, SEGUN DOCUMENTO
851204 DE LA SECCION DE MERCANTIL DESDE EL 3 DE OCTUBRE DE 2005.

APODERADO: DAYANA DEL CARMEN VEGA DE DIAZ

FACULTADES: PODER GENERAL

DOCUMENTO DE DESIGNACIÓN: MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 6,395 DE 02 DE AGOSTO DE 2019 DE
LA NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA.

PODERDANTE

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.,

ESTE ASIENTO REGISTRAL HA SIDO PRACTICADO EN LA ENTRADA 312255/2019 (0) PRESENTADA EN ESTE
REGISTRO EL DIA 09/08/2019 A LAS 06:02 PM

DOCUMENTOS PRESENTADOS

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO 6395 DE FECHA 02/08/2019

AUTORIZANTE: NOTARIO PÚBLICO CECILIO ROBERTO MORENO AROSEMENA DE LA NOTARÍA NÚMERO 3 DE
PANAMÁ

LOS DERECHOS DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO ASCIENDEN A SESENTA Y CINCO BALBOAS (B/. 65.00)



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 9B87F1F6-630E-408D-B4B5-38D4538C5C18
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1506 Panamá, República de Panamá - (507)501-8000

Yauruslaidis Ibarra

De: Adolfo Gonzalez Ruiz <adolfog@icazalaw.com>
Enviado el: martes, 8 de octubre de 2019 8:50 a. m.
Para: Jair Gonzalez
CC: 'Juan Ramón Gómez Gutiérrez'; yibarra@playaspan.com;
marisol.riquelme@playaspan.com; 'Ethel Yassel'
Asunto: RE: Anuencias - GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

Estimado Jair,

Al día de hoy no he recibido comunicación alguna por parte del Sr. Jorge Vallarino con respecto al tema.

Saludos,

Adolfo González-Ruiz | **icaza, González-Ruiz & Alemán** | Tel.: (507) 205-6043 | Fax: (507) 269-4891
Email: adolfog@icazalaw.com | www.icazalaw.com | P.O. Box 0823-02435 Panama, Republic of Panama

La información contenida en este mensaje y cualquier anexo está dirigida para el uso exclusivo del destinatario nombrado y puede contener información privilegiada y confidencial. Cualquier revisión, utilización, distribución o envío sin permiso expreso del remitente está prohibido. Si usted no es el destinatario nombrado, favor notificar inmediatamente al remitente, y destruir todas las copias. | This email may contain material that is confidential, privileged and/or attorney work product for the sole use of the intended recipient. Any review, reliance or distribution by others or forwarding without express permission is strictly prohibited. If you are not the intended recipient, please contact the sender and delete all copies.

De: Jair Gonzalez <jair.gonzalez@playaspan.com>
Enviado el: martes, octubre 08, 2019 8:46 AM
Para: Adolfo Gonzalez Ruiz <adolfog@icazalaw.com>
CC: 'Juan Ramón Gómez Gutiérrez' <juanramon.gomez@playaspan.com>; yibarra@playaspan.com;
marisol.riquelme@playaspan.com; 'Ethel Yassel' <ethel.cobas@playaspan.com>
Asunto: RE: Anuencias - GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

Buenos días Estimado Adolfo,

Dando seguimiento a la petición realizada, deseo conocer si el Licdo. Jorge Vallarino le ha informado algo al respecto de la firma de las anuencias enviadas.

Quedo atento a sus comentarios

Saludos cordiales

Consortio
Corredor Playas II

Jair Gonzalez
Oficina Técnica
Consortio FCC Corredor de las Playas – Tramo 2

300m después de la entrada de Gilas Arriba
250m antes de las oficinas de ITALCOL
Panamá Oeste, Capira, Villa Rosario

Tel: +507 6303 2712

Aviso de confidencialidad

Este correo y la información contenida o adjunta al mismo es privada y confidencial y va dirigida exclusivamente a su destinatario. GRUPO FCC informa a quien pueda haber recibido este correo por error que contiene información confidencial cuya uso, copia, reproducción o distribución está expresamente prohibida. Si no es usted el destinatario del mismo y recibe este correo por error, le rogamos le ponga en conocimiento del emisor y proceda a su eliminación sin copiarla, imprimirla o utilizarla de ningún modo. Este mensaje ha sido analizado con el sistema antivirus de FCC. No obstante, no se garantiza que pueda contener un virus de nueva aparición.

Antes de imprimir este correo piense si es realmente necesario.

De: Adolfo Gonzalez Ruiz [<mailto:adolfof@icazalaw.com>]

Enviado el: viernes, 04 de octubre de 2019 16:01

Para: Jair Gonzalez <jair.gonzalez@playaspan.com>

CC: 'Juan Ramón Gómez Gutiérrez' <juanramon.gomez@playaspan.com>; yibarra@playaspan.com; marisol.riquelme@playaspan.com; 'Ethel Yassel' <ethel.cobas@playaspan.com>

Asunto: RE: Anuencias - GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

Estimado Jair,

Muchas gracias por su correo, ya le envié el correo al Sr. Jorge Vallarino. Les comunico una vez obtenga respuesta.

Saludos,

Adolfo González-Ruiz | **Icaza, González-Ruiz & Alemán** | Tel.: [507] 205-6043 | Fax: [507] 269-4891

Email: adolfof@icazalaw.com | www.icaazalaw.com | P.O. Box 0823-02435 Panama, Republic of Panama

La información contenida en este mensaje y cualquier anexo está dirigida para el uso exclusivo del destinatario nombrado y puede contener información privilegiada y confidencial. Cualquier revisión, utilización, distribución o reenvío sin permiso expreso del remitente está prohibido. Si usted no es el destinatario nombrado, favor notificar inmediatamente al remitente, y destruir todas las copias. | This email may contain material that is confidential, privileged and/or attorney work product for the sole use of the intended recipient. Any review, reliance or distribution by others, or forwarding without express permission is strictly prohibited. If you are not the intended recipient, please contact the sender and delete all copies.

De: Jair Gonzalez <jair.gonzalez@playaspan.com>

Enviado el: jueves, octubre 03, 2019 4:43 PM

Para: Adolfo Gonzalez Ruiz <adolfof@icazalaw.com>

CC: 'Juan Ramón Gómez Gutiérrez' <juanramon.gomez@playaspan.com>; yibarra@playaspan.com; marisol.riquelme@playaspan.com; 'Ethel Yassel' <ethel.cobas@playaspan.com>

Asunto: Anuencias - GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

Buenas tardes Licdo. Gonzalez Ruiz,

Sean mis primeras palabras portadoras de un cordial saludo y a su vez desearle éxitos en sus funciones diarias.

Concerniente a lo conversado vía telefónica, nuestra empresa FCC Consorcio Corredor de las Playas estará desarrollando el proyecto **"Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas (Tramo 1: La Chorrera - Santa Cruz), Provincia de Panamá Oeste"**, debido a esto nos encontramos en la recolección de anuencias por parte de los propietarios de las fincas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, como requisito del Ministerio de Ambiente para la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Debido a lo anterior, encontramos en nuestra investigación catastral las siguientes fincas, las cuales pertenecen a la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E, e IGRA aparece como agente residente:

- Fincas: 13015 Propietario: GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E
- Fincas: 12933 Propietario: GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

- Finca: 12963 Propietario: GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E
- Finca: 16833 Propietario: GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., E

Por lo cual estamos requiriendo de su valiosa colaboración para obtener dichas anuencias, estas anuencias deben ser firmadas por el representante legal de la sociedad acompañadas del documento de identificación personal (para poder ser notariados), en este caso el Sr. Jorge Vallarino Strunz como nos indica el Registro Público de Panamá.

Agradezco de antemano la colaboración que nos pueda brindar a nuestra petición.

Saludos cordiales

Consortio Corredor Playas II

Jair Gonzalez

Oficina Técnica

Consortio FCC Corredor de las Playas – Tramo 2

300m después de la entrada de Olas Amba

250m antes de las oficinas de ITALCOL

Panamá Oeste, Capira, Villa Rosario

Tel: +507 6303 2712

Aviso de confidencialidad

Este correo y la información contenida o adjunta al mismo es privada y confidencial y va dirigida exclusivamente a su destinatario. GRUPO FCC informa a quien pueda haber recibido este correo por error que contiene información confidencial cuyo uso, copia, reproducción o distribución está expresamente prohibida. Si no es usted el destinatario del mismo y recibe este correo por error, le rogamos lo ponga en conocimiento del remitente y proceda a su eliminación sin copiarlo, imprimirlo o utilizarlo de ningún modo. Este mensaje ha sido automatizado con el sistema entornos de FCC. No obstante, no se garantiza que pueda contener un virus de nueva aparición.

Antes de imprimir este correo piense si es realmente necesario.



Panamá, 13 de mayo de 2019

Señores
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Asesoría Legal
Ciudad.-

Referencia: **Nota AL-673-19** del Ministerio De Obras Públicas.

Estimados (as) señores (as):

Por este medio, Yo, Eric Talgan Cohen Solis, varón, panameño, mayor de edad, casado, empresario, portador de la cédula de identidad personal número ocho-doscientos dos- ochocientos ochenta y cuatro (8-202-884), vecino de esta ciudad, actuando en nombre y representación de METROTRUST, S.A., sociedad anónima organizada de acuerdo a las leyes de la República de Panamá e inscrita a la Ficha ochocientos un mil doscientos sesenta y ocho (801268), Documento dos millones trescientos setenta y cuatro mil doscientos ochenta y cuatro (2374284), de la Sección Mercantil, del Registro Público, actuando únicamente en calidad de fiduciario y no en su calidad individual concedemos, al **Ministerio De Obras Públicas** de la República de Panamá, **permiso de paso sobre la finca número doscientos cincuenta y ocho mil quinientos seis (258506)**, inscrita en el documento novecientos cuarenta mil doscientos dieciocho (940218) de la sección de Propiedad, Provincia de Panamá del Registro Público.

Se deja establecido que la presente autorización es única y exclusivamente para permitir el paso sobre la finca antes mencionada y no se extiende a la intervención para realizar trabajos sobre la misma sin el consentimiento previo de las partes que intervienen en el Fideicomiso.



Atentamente,
METROTRUST, S.A.


Eric Talgan Cohen Solis
Ced. 8-202-884
Representante Legal.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Eric Talgan
Cohen Solis

HOMBRE LIGAL

FECHA DE NACIMIENTO: 10-FEB-1956

LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMA, PANAMA

SEXO: M

TIPO DE SANGRE:

EXPEDIM: 19-JUL-2017

EXPIRA: 19-JUL-2027

8-202-884



TE TRIBUNAL
ELECTORAL





**FOLIO REAL (INMUEBLE) CAPIRA CÓDIGO DE UBICACIÓN 8201, FOLIO REAL Nº 12933
(F) - INSCRIPCIÓN
INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 5**

MODIFICACIÓN DE FIDEICOMISO

DATOS GENERALES

DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN:

POR MEDIO DE LA PRESENTE SE HACE UN CAMBIO DE FIDUCIARIO QUEDANDO LA PROPIEDAD A TÍTULO FIDUCIARIO A FAVOR DE GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
Y EL BENEFICIARIO SERÁ GLOBAL BANK CORPORATION, RESPECTO A LA ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO 5,189 DEL 16 DE MAYO DE 2019, LA CUAL CONSTA INSCRITA DESDE EL 21 DE MAYO DE 2019, BAJO LA ENTRADA 188650-2019.

ESTE ASIENTO REGISTRAL HA SIDO PRACTICADO EN LA ENTRADA 235311/2019 (0) PRESENTADA EN ESTE REGISTRO EL DÍA 18/05/2019 A LAS 06:18 PM

LOS DERECHOS DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO ASCIENDEN A SEIS MIL SETENTA BALBOAS (B/. 6,070.00)



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 047DACD3-7578-42AC-95E0-A8FF24961834
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1595 Panamá, República de Panamá - (507)601-6000