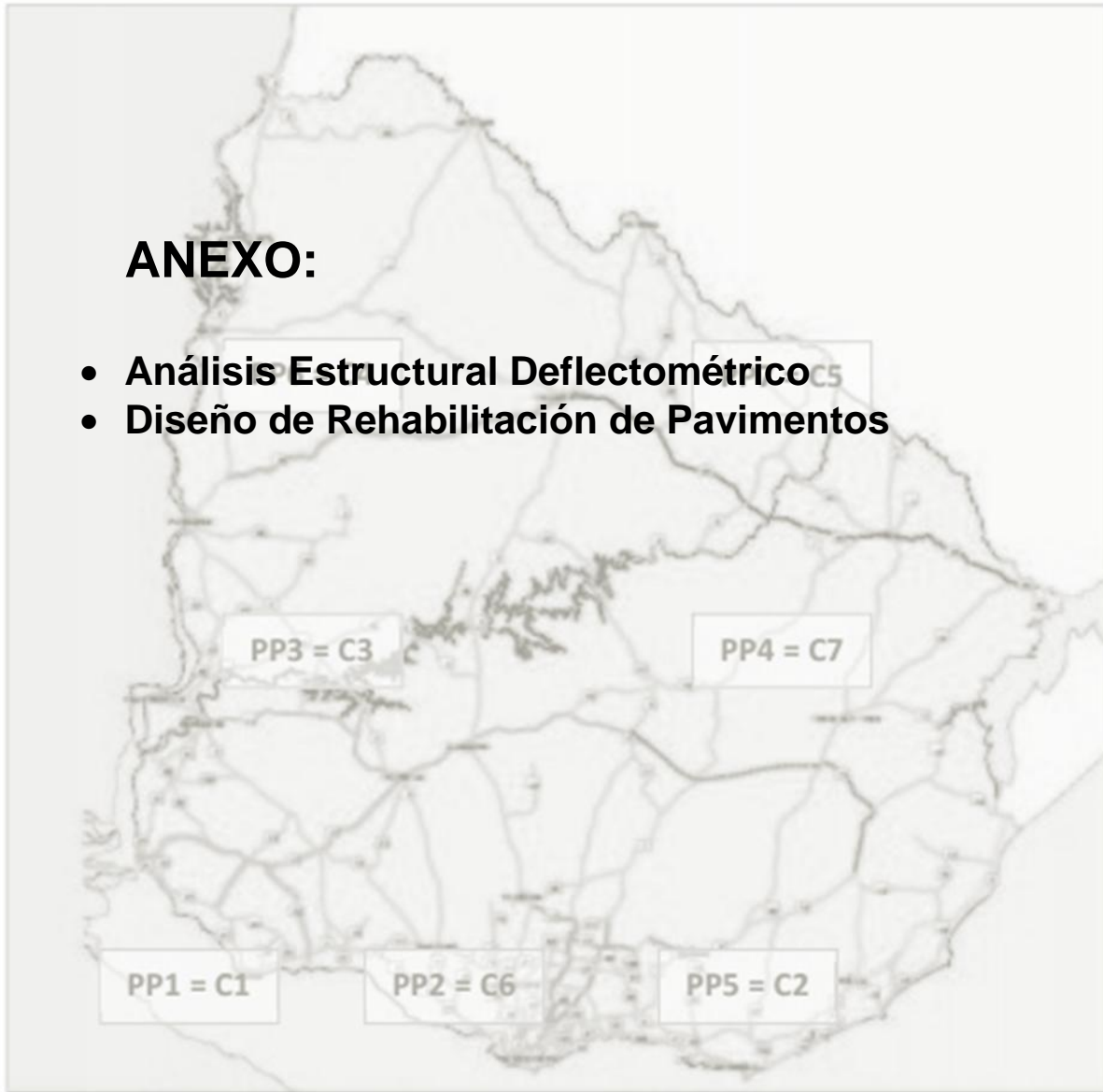


ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA, SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL PARA LA REALIZACIÓN DEL CIRCUITO 1 – RED VIAL - PPP

ANEXO:

- Análisis Estructural Deflectométrico^{C5}
- Diseño de Rehabilitación de Pavimentos



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **12**

TRAMO: **263**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	1354	828	546	391	272	134	88	71	62	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_0 \text{ (µm)} = 1354 \quad d_0 \text{ (pulg)} = 0,0533$$

Ecuación comprobación: 0,0533

$$a_e \text{ (pulg)} = 19,7$$

$$0.7 \times a_e = 13,8$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	62	dr (pulg)=	0,0024
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	874	Mr (psi)=	12.487

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	45,9	D (pulg)=	18,1
Ep(kg/cm2)=	981	Ep (psi)=	14.010

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	19,3	0,128	1,0
CG 2 (cm):	26,6	0,120	1,0
Total, D (cm):	45,9		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas gran.

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 2,0

NDT: Nondestructive Deflection Test

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 2,2

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **12**

TRAMO: **264**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	868	654	514	364	264	144	92	65	54	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 868 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0342$$

Ecuación comprobación: 0,0342

$$a_e \text{ (pulg)} = 32,2$$

$$0.7 \times a_e = 22,5$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 3,5

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	54	dr (pulg)=	0,0021
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	1004	Mr (psi)=	14.337

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	68,7	D (pulg)=	27,0
Ep(kg/cm2)=	1.610	Ep (psi)=	23.000

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	14,7	0,380	x
CG 1 (cm):	17,7	0,128	1,0
CG 2 (cm):	36,3	0,115	1,0
Total, D (cm):	68,7		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 4,7

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **12**

TRAMO: **265A**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	780	572	428	299	205	104	74	55	49	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 780 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0307$$

Ecuación comprobación: 0,0307

$$a_e \text{ (pulg)} = 26,8$$

$$0.7 \times a_e = 18,8$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	49	dr (pulg)=	0,0019
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	1106	Mr (psi)=	15.800

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	56,1	D (pulg)=	22,1
Ep(kg/cm2)=	1.841	Ep (psi)=	26.300

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	12,1	0,380	x
CG 1 (cm):	13,9	0,126	1,0
CG 2 (cm):	30,1	0,120	1,0
Total, D (cm):	56,1		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,0**

NDT: Nondestructive Deflection Test

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **3,9**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **12**

TRAMO: **267**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	840	629	478	330	232	131	92	70	58	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 840 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0331$$

Ecuación comprobación: 0,0331

$$a_e \text{ (pulg)} = 30,9$$

$$0.7 \times a_e = 21,6$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 3,2

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	58	dr (pulg)=	0,0023
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	934	Mr (psi)=	13.348

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	62,7	D (pulg)=	24,7
Ep(kg/cm2)=	1.729	Ep (psi)=	24.700

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	19,5	0,380	x
CG 1 (cm):	19,9	0,112	1,0
CG 2 (cm):	23,3	0,108	1,0
Total, D (cm):	62,7		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 4,8

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **12**

TRAMO: **268**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	706	512	395	280	207	125	88	68	55	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 706 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0278$$

Ecuación comprobación: 0,0278

$$a_e \text{ (pulg)} = 30,8$$

$$0.7 \times a_e = 21,6$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,3**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	55	dr (pulg)=	0,0022
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	985	Mr (psi)=	14.076

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	59,2	D (pulg)=	23,3
Ep(kg/cm2)=	2.149	Ep (psi)=	30.700

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	13,4	0,380	x
CG 1 (cm):	18,4	0,127	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,108	1,0
Total, D (cm):	59,2		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **4,1**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **54**

TRAMO: **489**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	511	418	345	272	215	125	77	53	43	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 511 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0201$$

Ecuación comprobación: 0,0201

$$a_e \text{ (pulg)} = 32,4$$

$$0.7 \times a_e = 22,7$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,8**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	43	dr (pulg)=	0,0017
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	1248	Mr (psi)=	17.824

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	60,1	D (pulg)=	23,7
Ep(kg/cm2)=	3.059	Ep (psi)=	43.700

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	16,2	0,380	x
CG 1 (cm):	19,2	0,125	1,0
CG 2 (cm):	24,7	0,093	1,0
Total, D (cm):	60,1		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **4,3**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **54**

TRAMO: **490**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	1037	750	477	319	213	121	89	68	59	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 1037 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0408$$

Ecuación comprobación: 0,0408

$$a_e \text{ (pulg)} = 39,4$$

$$0.7 \times a_e = 27,6$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **2,9**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	59	dr (pulg)=	0,0023
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	303	Mr (psi)=	4.330

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	50,1	D (pulg)=	19,7
Ep(kg/cm2)=	2.331	Ep (psi)=	33.300

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	15,7	0,126	1,0
CG 2 (cm):	34,4	0,098	1,0
Total, D (cm):	50,1		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **2,1**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **54**

TRAMO: **491**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	992	688	466	299	209	121	86	64	54	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 992 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0391$$

Ecuación comprobación: 0,0391

$$a_e \text{ (pulg)} = 33,7$$

$$0.7 \times a_e = 23,6$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	54	dr (pulg)=	0,0021
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	331	Mr (psi)=	4.731

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	41,6	D (pulg)=	16,4
Ep(kg/cm2)=	2.765	Ep (psi)=	39.500

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	17,6	0,127	1,0
CG 2 (cm):	24,0	0,105	1,0
Total, D (cm):	41,6		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 2,5

NDT: Nondestructive Deflection Test

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 1,9

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **54**

TRAMO: **492**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	831	567	388	255	187	112	83	65	55	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_0 \text{ (µm)} = 831 \quad d_0 \text{ (pulg)} = 0,0327$$

Ecuación comprobación: 0,0327

$$a_e \text{ (pulg)} = 46,3$$

$$0.7 \times a_e = 32,4$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,4**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	55	dr (pulg)=	0,0022
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	325	Mr (psi)=	4.645

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	55,7	D (pulg)=	21,9
Ep(kg/cm2)=	2.975	Ep (psi)=	42.500

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	18,0	0,129	1,0
CG 2 (cm):	37,7	0,112	1,0
Total, D (cm):	55,7		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **2,6**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **55**

TRAMO: **493**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	1075	769	543	348	239	136	100	79	68	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 1075 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0423$$

Ecuación comprobación: 0,0423

$$a_e \text{ (pulg)} = 51,4$$

$$0.7 \times a_e = 36,0$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,6**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	68	dr (pulg)=	0,0027
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	263	Mr (psi)=	3.757

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	66,2	D (pulg)=	26,1
Ep(kg/cm2)=	1.981	Ep (psi)=	28.300

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	5,0	0,380	x
CG 1 (cm):	31,3	0,130	1,0
CG 2 (cm):	29,9	0,115	1,0
Total, D (cm):	66,2		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **3,7**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **55**

TRAMO: **667**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	1009	708	493	311	219	127	95	73	62	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 1009 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0397$$

Ecuación comprobación: 0,0397

$$a_e \text{ (pulg)} = 58,6$$

$$0.7 \times a_e = 41,0$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 4,2

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	62	dr (pulg)=	0,0024
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	288	Mr (psi)=	4.121

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	79,2	D (pulg)=	31,2
Ep(kg/cm2)=	1.890	Ep (psi)=	27.000

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	4,0	0,380	x
CG 1 (cm):	32,0	0,130	1,0
CG 2 (cm):	43,2	0,105	1,0
Total, D (cm):	79,2		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 4,0

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **57**

TRAMO: **501**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	1090	779	544	341	218	113	82	62	53	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_0 \text{ (µm)} = 1090 \quad d_0 \text{ (pulg)} = 0,0429$$

Ecuación comprobación: 0,0429

$$a_e \text{ (pulg)} = 35,8$$

$$0.7 \times a_e = 25,1$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 2,7

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	53	dr (pulg)=	0,0021
r (cm)=	180	r (pug)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	337	Mr (psi)=	4.820

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	49,5	D (pulg)=	19,5
Ep(kg/cm2)=	2.009	Ep (psi)=	28.700

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	22,3	0,128	1,0
CG 2 (cm):	27,2	0,120	1,0
Total, D (cm):	49,5		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 2,4

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **57**

TRAMO: **502**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	969	680	497	313	201	116	83	64	55	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_0 \text{ (µm)} = 969 \quad d_0 \text{ (pulg)} = 0,0381$$

Ecuación comprobación: 0,0381

$$a_e \text{ (pulg)} = 42,6$$

$$0.7 \times a_e = 29,8$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = **3,2**

NDT: Nondestructive Deflection Test

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	55	dr (pulg)=	0,0022
r (cm)=	180	r (pug)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	325	Mr (psi)=	4.645

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	55,8	D (pulg)=	22,0
Ep(kg/cm2)=	2.303	Ep (psi)=	32.900

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	21,2	0,128	1,0
CG 2 (cm):	34,6	0,120	1,0
Total, D (cm):	55,8		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = **2,7**

CS: Condition Survey

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEFLECTOMÉTRICO SEGÚN CRITERIOS DE AASHTO 93

RUTA: **57**

TRAMO: **503**

DATOS DEFLECTOMÉTRICOS:

DEFLEXIÓN REPRESENTATIVA DEL TRAMO	DEFLEXIONES (µm)									CARGA KN
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
	804	586	415	275	192	112	83	65	54	40,00

1.- Módulo resiliente de la subrasante, Mr.

$$Mr = 0.24 \times P / (dr \times r)$$

Mr: Módulo resiliente de la subrasante, psi.

P: carga aplicada, libras.

dr: deflexión a una distancia r del centro de la carga, pulgadas.

r: distancia del centro de carga, pulgadas.

$$r > \text{ó} = 0.7 \times a_e$$

$$a_e \text{ (pulg)} = \text{función (a, D, Ep y Mr)}$$

a: radio del plato de carga del FWD, pulg.

D: espesor total del pavimento, pulg.

Ep: módulo efectivo del pavimento sobre la subrasante, psi.

Ep se calcula por un proceso de tanteos =>

$$d_o \text{ (µm)} = 804 \quad d_o \text{ (pulg)} = 0,0317$$

Ecuación comprobación: 0,0317

$$a_e \text{ (pulg)} = 45,9$$

$$0.7 \times a_e = 32,1$$

$$r \text{ (pulg)} = 70,9 \quad \text{Por lo que: } r > 0.7 \times a_e$$

P (KN)=	40,00	P (libras)=	9.000
dr (µm)=	54	dr (pulg)=	0,0021
r (cm)=	180	r (pulg)=	70,9
Mr(kg/cm2)=	331	Mr (psi)=	4.731

a (cm)=	15,00	a (pulg)=	5,9
D (cm)=	54,6	D (pulg)=	21,5
Ep(kg/cm2)=	3.150	Ep (psi)=	45.000

MODELACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,380	x
CG 1 (cm):	27,2	0,128	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,108	1,0
Total, D (cm):	54,6		

CA: Capa asfáltic
CG: Capas granu

2.a- Número Estructural Efectivo, SN eff. (NDT).

$$SN \text{ eff} = 0.0045 \times D \times (Ep^{1/3})$$

SN eff = 3,4

NDT: Nondestructive Deflection Test

2.b- Número Estructural Efectivo, SN eff. (CS).

SN eff = 2,5

CS: Condition Survey

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 12
TRAMO: 263

ALTERNATIVA 1

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	19,3	0,128	1,0
CG 2 (cm):	26,6	0,120	1,0
Total, D (cm):	45,9		

CA: Capa asfáltica
CG: Capas granulares

SN eff = 2,2

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS): 20

EAL: 10.809.014

R, %: 90

Z_R: -1,282

S₀: 0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²): 874 **i:** **ai:** **mi:**

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²): 1.179 4 0,12 1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²): 1.926 3 0,13 1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²): 35.000 2 0,40 x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²): 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I.: 2,2

AJUSTE DEL: SN4 (SR): SN3 (CG2): SN2 (CG1): SN1 (BASE):

SN REQUERIDO: 4,0 3,6 3,0 1,0

LOG (EAL): 7,0 7,0 7,0 7,0

COMPROBACION: 7,0 7,0 7,0 7,0

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA: (nueva)	D1*:		5,4	0,0
	SN1 calc:	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2*:		18,8	17
	SN2 calc:	2,7		
CAPA GRANULAR (1): (existente)	D3*:		18,3	0,0
	SN3 calc:	2,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2): (existente)	D4*:		28,0	28,9
	SN4 calc:	4,0		(existente)
TOTAL:				45,9

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 12
TRAMO: 263

ALTERNATIVA 2

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	19,3	0,128	1,0
CG 2 (cm):	26,6	0,120	1,0
Total, D (cm):	45,9		
SN eff =	2,2		

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	10.809.014				
R, %	90				
Z_R :	-1,282				
S₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :	874	i	a i :	m i :	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :	1.179	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :	1.926	3	0,13	1,0	
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :	35.000	2	0,40	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN5 (SR):	SN4 (CG2):	SN3 (CG1):	SN2 (BCRe):	SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :	4,0	3,6	3,0	0,9	0,8
LOG (EAL) :	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
COMPROBACION :	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,3	1,0
(nueva)	SN1 calc :	0,2		
BASE CEMENTO	D2* :		17,7	15
(Reciclada)	SN2 calc :	2,5		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		21,1	0,0
(existente)	SN3 calc :	2,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		31,0	30,9
(existente)	SN4 calc :	4,0		(existente)
TOTAL:				46,9

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 263
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	19,3	0,128	1,0
CG 2 (cm):	26,6	0,120	1,0
Total, D (cm):	45,9		
SN eff =		2,2	

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	10.809.014				
R, %	90				
Z _R :	-1,282				
S ₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm ²) :	874	i	a i :	m i:	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm ²) :	1.179	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm ²) :	1.926	3	0,13	1,0	
MOD. BASE REC CEM (kg/cm ²) :	35.000	2	0,40	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm ²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN5 (SR):	SN4 (CG2):	SN3 (CG1):	SN2 (BCRe):	SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :	4,0	3,6	3,0	1,0	0,8
LOG (EAL) :	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
COMPROBACION :	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		5,4	1,0
	SN1 calc :	0,2		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		17,7	15
	SN2 calc :	2,5		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		21,1	0,0
	SN3 calc :	2,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		31,0	30,9
	SN4 calc :	4,0		(existente)
TOTAL:				46,9

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 264
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	14,7	0,38	x
CG 1 (cm):	17,7	0,13	1,00
CG 2 (cm):	36,3	0,12	1,00
Total, D (cm):	68,7		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 4,7
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
14.205.310
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
1.004
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.708
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.926
3
0,13
1,0
MOD. Carpeta Antigua (Kg/cm²):
35.000
2
0,38
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
4,0
3,4
3,3
1,0
LOG (EAL) :
7,2
7,2
7,2
7,2
COMPROBACION :
7,2
7,2
7,2
7,2
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		5,9	0,0
	SN1 calc :	0,0		
CARPETA ASFALTICA : (Antigua)	D2* :		21,7	15
	SN2 calc :	2,2		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		23,8	17,7 (existente)
	SN3 calc :	3,1		
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		20,1	36,3 (existente)
	SN4 calc :	4,7		
			TOTAL:	68,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 264

ALTERNATIVA 2
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	14,7	0,38	x
CG 1 (cm):	17,7	0,13	1,0
CG 2 (cm):	36,3	0,12	1,0
Total, D (cm):	68,7		
SN eff =		4,7	

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	14.205.310				
R, %	90				
Z_R :	-1,282				
S₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :	1.004	i	a i :	m i :	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :	1.708	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :	1.926	3	0,13	1,0	
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :	35.000	2	0,40	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN5 (SR):	SN4 (CG2):	SN3 (CG1):	SN2 (BCRe):	SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :	4,0	3,4	3,3	1,0	0,9
LOG (EAL) :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
COMPROBACION :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,9	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		20,6	15
(Reciclada)	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		20,6	0,0
(existente)	SN3 calc :	2,4		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		36,2	39,0
(existente)	SN4 calc :	4,1		(existente)
TOTAL:				54,0

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 264

ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	14,7	0,38	x
CG 1 (cm):	17,7	0,13	1,0
CG 2 (cm):	36,3	0,12	1,0
Total, D (cm):	68,7		
SN eff =		4,7	

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	14.205.310				
R, %	90				
Z _R :	-1,282				
S ₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm ²) :	1.004	i	a i :	m i:	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm ²) :	1.708	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm ²) :	1.926	3	0,13	1,0	
MOD. BASE REC CEM (kg/cm ²) :	35.000	2	0,40	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm ²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN5 (SR):	SN4 (CG2):	SN3 (CG1):	SN2 (BCRe):	SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :	4,0	3,4	3,3	1,0	0,9
LOG (EAL) :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
COMPROBACION :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,9	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		20,6	15
(Reciclada)	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		20,6	0,0
(existente)	SN3 calc :	2,4		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		36,2	39,0
(existente)	SN4 calc :	4,1		(existente)
TOTAL:				54,0

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 12
TRAMO: 265A

ALTERNATIVA 1

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	12,1	0,38	x
CG 1 (cm):	13,9	0,13	1,0
CG 2 (cm):	30,1	0,12	1,0
Total, D (cm):	56,1		

CA: Capa asfáltica
CG: Capas granulares

SN eff = 3,9

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20			
EAL :	14.205.310			
R, %	90			
Z_R :	-1,282			
S₀ :	0,49			
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :	1.106	i	a i :	m i:
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :	1.789	4	0,12	1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :	1.891	3	0,13	1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :	35.000	2	0,38	x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :	45.000	1	0,44	x
PERDIDA P.S.I. :	2,2			
AJUSTE DEL:	SN4 (SR):	SN3 (CG2):	SN2 (CG1):	SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :	4,0	3,3	3,3	1,0
LOG (EAL) :	7,2	7,2	7,2	7,2
COMPROBACION :	7,2	7,2	7,2	7,2

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,9	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
CARPETA ASFALTICA :	D2* :		21,7	12
(Antigua)	SN2 calc :	1,8		
CAPA GRANULAR (1) :	D3* :		30,0	13,9
(existente)	SN3 calc :	2,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D4* :		31,8	30,1
(existente)	SN4 calc :	3,9		(existente)
			TOTAL:	56,1

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: **12**
 TRAMO: **265A**

ALTERNATIVA 2

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	12,1	0,38	x
CG 1 (cm):	13,9	0,13	1,0
CG 2 (cm):	30,1	0,12	1,0
Total, D (cm):	56,1		

SN eff = **3,9**

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	14.205.310				
R, %	90				
Z _R :	-1,282				
S ₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm ²) :	1.106	i	a i :	m i :	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm ²) :	1.789	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm ²) :	1.891	3	0,13	1,0	
MOD. BASE REC CEM (kg/cm ²) :	35.000	2	0,40	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm ²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN5 (SR):	SN4 (CG2):	SN3 (CG1):	SN2 (BCRe):	SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :	4,0	3,3	3,3	1,0	0,9
LOG (EAL) :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
COMPROBACION :	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,9	4,0
(nueva)	SN1 calc :	0,7		
BASE CEMENTO	D2* :		16,3	25
(Reciclada)	SN2 calc :	4,6		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		-26,8	0,0
(existente)	SN3 calc :	4,6		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		-13,3	19,0
(existente)	SN4 calc :	5,5		(existente)
TOTAL:				48,0

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 265A

ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	12,1	0,38	x
CG 1 (cm):	13,9	0,13	1,0
CG 2 (cm):	30,1	0,12	1,0
Total, D (cm):	56,1		

SN eff = 3,9
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL : 14.205.310

R, % 90

Z_R : -1,282

S₀ : 0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) : 1.106 **i** **a i :** **m i:**
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) : 1.789 4 0,12 1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) : 1.891 3 0,13 1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) : 35.000 2 0,40 x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) : 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I. : 2,2

AJUSTE DEL: SN5 (SR): SN4 (CG2): SN3 (CG1): SN2 (BCRe): SN1 (CAs):

SN REQUERIDO : 4,0 3,3 3,3 1,0 0,9

LOG (EAL) : 7,2 7,2 7,2 7,2 7,2

COMPROBACION : 7,2 7,2 7,2 7,2 7,2

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		5,9	7,0
	SN1 calc :	1,2		
BASE (Nueva)	D2* :		13,0	20
	SN2 calc :	4,4		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		-21,4	0,0
	SN3 calc :	4,4		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		-7,7	24,0
	SN4 calc :	5,5		(existente)
TOTAL:				51,0

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 267

ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	19,5	0,38	x
CG 1 (cm):	19,9	0,11	1,0
CG 2 (cm):	23,3	0,11	1,0
Total, D (cm):	62,7		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 4,8
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS): 20

EAL: 31.362.228

R, % 90

 Z_R: -1,282

 S_o: 0,49

 MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²): 934 i a i: m i:

 MÓD. GRAN (2) (kg/cm²): 1.601 4 0,11 1,0

 MÓD. GRAN (1) (kg/cm²): 1.661 3 0,11 1,0

 MOD. CARPETA ANT. (Kg/cm²): 35.000 2 0,38 x

 MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²): 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I.: 2,2

AJUSTE DEL: SN4 (SR): SN3 (CG2): SN2 (CG1): SN1 (CA Ant): SN1 (CA Nue):

SN REQUERIDO: 4,6 3,9 3,8 1,2 1,0

LOG (EAL): 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5

COMPROBACION: 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* : SN1 calc :		6,8	
CARPETA : (existente)	D2* : SN2 calc :	0,0	25,0	19,5
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* : SN3 calc :	2,9	22,3	19,9 (existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* : SN4 calc :	3,8	18,9	23,3 (existente)
		4,8		
			TOTAL:	62,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 12

ALTERNATIVA 2

TRAMO: 267

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	19,5	0,38	x
CG 1 (cm):	19,9	0,11	1,0
CG 2 (cm):	23,3	0,11	1,0
Total, D (cm):	62,7		

SN eff = 4,8

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS): 20

EAL: 31.362.228

R, %: 90

Z_R: -1,282

S₀: 0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²): 934 **i** **a i:** **m i:**

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²): 1.601 4 0,11 1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²): 1.661 3 0,11 1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²): 35.000 2 0,40 x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²): 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I.: 2,2

AJUSTE DEL: SN5 (SR): SN4 (CG2): SN3 (CG1): SN2 (BCRe): SN1 (CAs):

SN REQUERIDO: 4,6 3,9 3,8 1,2 1,1

LOG (EAL): 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5

COMPROBACION: 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA: (nueva)	D1*:		6,8	0,0
	SN1 calc:	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2*:		23,8	17
	SN2 calc:	2,7		
CAPA GRANULAR (1): (existente)	D4*:		27,7	22,4
	SN3 calc:	3,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2): (existente)	D5*:		22,0	23,3
	SN4 calc:	4,7		(existente)
			TOTAL:	62,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: **12**
TRAMO: **267**
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	19,5	0,38	x
CG 1 (cm):	19,9	0,11	1,0
CG 2 (cm):	23,3	0,11	1,0
Total, D (cm):	62,7		

SN eff = 4,8
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
31.362.228
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
934
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.601
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.661
3
0,11
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
4,6
3,9
3,8
1,2
1,1
LOG (EAL) :
7,5
7,5
7,5
7,5
7,5
COMPROBACION :
7,5
7,5
7,5
7,5
7,5
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		6,8	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		23,8	17
	SN2 calc :	2,7		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		27,7	22,4
	SN3 calc :	3,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		22,0	23,3
	SN4 calc :	4,7		(existente)
TOTAL:				62,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 268
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	13,4	0,38	x
CG 1 (cm):	18,4	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	59,2		
SN eff =	4,1		

CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	25.702.342				
R, %	90				
Z _R :	-1,282				
S ₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm ²) :	985	i	a i :	m i :	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm ²) :	1.601	4	0,11	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm ²) :	1.909	3	0,13	1,0	
MOD. CARPETA ANT. (Kg/cm ²):	35.000	2	0,38	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm ²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN4 (SR):	SN3 (CG2):	SN2 (CG1):	SN1 (CA Ant):	SN1 (CA Nue):
SN REQUERIDO :	4,4	3,7	3,5	1,1	1,0
LOG (EAL) :	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
COMPROBACION :	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		6,5	2,0
	SN1 calc :	0,3		
CARPETA : (existente)	D2* :		20,7	13,4
	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		27,0	18,4
	SN3 calc :	3,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		26,5	27,4
	SN4 calc :	4,4		(existente)
TOTAL:				61,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 12
TRAMO: 268

ALTERNATIVA 2

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	13,4	0,38	x
CG 1 (cm):	18,4	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	59,2		

SN eff = 4,1

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :

20

EAL :

25.702.342

R, %

90

Z_R :

-1,282

S_o :

0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :

985

i

ai :

mi :

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :

1.601

4

0,11

1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :

1.909

3

0,13

1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :

35.000

2

0,40

x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :

45.000

1

0,44

x

PERDIDA P.S.I. :

2,2

AJUSTE DEL:

SN5 (SR):

SN4 (CG2):

SN3 (CG1):

SN2 (BCRe):

SN1 (CAs):

SN REQUERIDO :

4,4

3,7

3,5

1,1

1,0

LOG (EAL) :

7,4

7,4

7,4

7,4

7,4

COMPROBACION :

7,4

7,4

7,4

7,4

7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,5	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		21,9	15
(Reciclada)	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		26,8	16,8
(existente)	SN3 calc :	3,2		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		28,2	27,4
(existente)	SN4 calc :	4,4		(existente)
TOTAL:				59,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 12
TRAMO: 268
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	13,4	0,38	x
CG 1 (cm):	18,4	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	59,2		
SN eff =		4,1	

Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
25.702.342
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
985
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.601
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.909
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
4,4
3,7
3,5
1,1
1,0
LOG (EAL) :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
COMPROBACION :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		6,5	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		21,9	15
	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		26,8	16,8
	SN3 calc :	3,2		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		28,2	27,4
	SN4 calc :	4,4		(existente)
TOTAL:				59,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
TRAMO: 489

ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	16,2	0,38	x
CG 1 (cm):	19,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,7	0,09	1,0
Total, D (cm):	60,1		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 4,3
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.872.918
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
1.248
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.500
4
0,09
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.874
3
0,13
1,0
MOD. CARPETA ANT. (Kg/cm²):
35.000
2
0,38
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
3,9
3,7
3,4
1,1
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		6,3	0,0
	SN1 calc :	0,0		
CARPETA : (existente)	D2* :		22,4	16
	SN2 calc :	2,4		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		25,9	19,2
	SN3 calc :	3,4		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		14,5	24,7
	SN4 calc :	4,3		(existente)
			TOTAL:	60,1

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 2
TRAMO: 489
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	16,2	0,38	x
CG 1 (cm):	19,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,7	0,09	1,0
Total, D (cm):	60,1		

SN eff = 4,3
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.872.918
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
1.248
i
ai :
mi :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.500
4
0,09
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.874
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
3,9
3,7
3,4
1,1
1,0
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		6,3	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		21,3	20
	SN2 calc :	3,1		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		11,2	0,0
	SN3 calc :	3,1		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		20,5	23,9
	SN4 calc :	4,0		(existente)

TOTAL: 43,9

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 489
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	16,2	0,38	x
CG 1 (cm):	19,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,7	0,09	1,0
Total, D (cm):	60,1		

SN eff = 4,3
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.872.918
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
1.248
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.500
4
0,09
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.874
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
3,9
3,7
3,4
1,1
1,0
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,3	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		21,3	20
(Reciclada)	SN2 calc :	3,1		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		11,2	0,0
(existente)	SN3 calc :	3,1		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		20,5	23,9
(existente)	SN4 calc :	4,0		(existente)

TOTAL: 43,9

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
TRAMO: 490
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	15,7	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,4	0,10	1,0
Total, D (cm):	50,1		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 2,1
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
303
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.298
4
0,10
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.203
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,6
3,5
2,9
2,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE (Nueva)	D2* :		51,8	63
	SN2 calc :	3,5		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		0,6	15,7
	SN3 calc :	4,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		35,0	34,4
	SN4 calc :	5,6		(existente)
			TOTAL:	113,1

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 2
TRAMO: 490
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	15,7	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,4	0,10	1,0
Total, D (cm):	50,1		

SN eff = 2,1
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S_o :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
303
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.298
4
0,10
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.203
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,6
3,5
2,9
0,9
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		5,3	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		18,1	31
	SN2 calc :	4,9		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		-27,9	0,0
	SN3 calc :	4,9		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		18,6	19,1
	SN4 calc :	5,6		(existente)

TOTAL: 50,1

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
TRAMO: 490
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	15,7	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,4	0,10	1,0
Total, D (cm):	50,1		
SN eff =		2,1	

Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
303
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.298
4
0,10
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.203
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,6
3,5
2,9
2,8
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	7,5
	SN1 calc :	1,3		
BASE (Nueva)	D2* :		28,6	40
	SN2 calc :	3,5		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		-0,1	15,7
	SN3 calc :	4,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		34,1	34,4
	SN4 calc :	5,6		(existente)
TOTAL:				97,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
TRAMO: 491
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	17,6	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,0	0,11	1,0
Total, D (cm):	41,6		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 1,9
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.201
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.370
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,5
3,6
2,8
2,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE (Nueva)	D2* :		50,0	65
	SN2 calc :	3,6		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		0,3	17,6
	SN3 calc :	4,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		25,1	24,0
	SN4 calc :	5,5		(existente)

TOTAL: 106,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
TRAMO: 491
ALTERNATIVA 2
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	17,6	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,0	0,11	1,0
Total, D (cm):	41,6		

SN eff = 1,9
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.201
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.370
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,5
3,6
2,8
0,9
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		5,3	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		17,5	32
	SN2 calc :	5,0		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		-28,8	0,0
	SN3 calc :	5,0		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		11,1	9,6
	SN4 calc :	5,4		(existente)

TOTAL: 41,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 491
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	17,6	0,13	1,0
CG 2 (cm):	24,0	0,11	1,0
Total, D (cm):	41,6		

SN eff = 1,9
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.201
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.370
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,5
3,6
2,8
2,8
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	8,0
	SN1 calc :	1,4		
BASE (Nueva)	D2* :		25,3	40
	SN2 calc :	3,6		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		0,2	17,6
	SN3 calc :	4,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		24,9	24,0
	SN4 calc :	5,5		(existente)
TOTAL:				89,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 1
TRAMO: 492
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	18,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	37,7	0,11	1,0
Total, D (cm):	55,7		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 2,6
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
325
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.368
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.143
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,5
3,4
2,9
2,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE (Nueva)	D2* :		51,8	53
	SN2 calc :	2,9		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		9,4	18,0
	SN3 calc :	3,8		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		37,8	37,7
	SN4 calc :	5,5		(existente)
			TOTAL:	108,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 2
TRAMO: 492
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	18,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	37,7	0,11	1,0
Total, D (cm):	55,7		

SN eff = 2,6
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
325
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.368
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.143
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,5
3,4
2,9
0,9
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		5,3	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		18,1	27
(Reciclada)	SN2 calc :	4,3		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		-16,8	0,0
(existente)	SN3 calc :	4,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		28,3	28,7
(existente)	SN4 calc :	5,5		(existente)
TOTAL:				55,7

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 54
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 492
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	18,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	37,7	0,11	1,0
Total, D (cm):	55,7		
SN eff =		2,6	

Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
10.320.835
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
325
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.368
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.143
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,5
3,4
2,9
2,8
0,8
LOG (EAL) :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
COMPROBACION :
7,0
7,0
7,0
7,0
7,0
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		15,9	7,5
	SN1 calc :	1,3		
BASE (Nueva)	D2* :		28,6	30
	SN2 calc :	3,0		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		8,8	18,0
	SN3 calc :	3,9		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		37,0	37,7
	SN4 calc :	5,5		(existente)
TOTAL:				93,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 55
TRAMO: 493
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	5,0	0,38	x
CG 1 (cm):	31,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	29,9	0,12	1,0
Total, D (cm):	66,2		

CA: Capa asfáltica
CG: Capas granulares

SN eff = 3,7

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :	20				
EAL :	23.454.450				
R, %	90				
Z _R :	-1,282				
S ₀ :	0,49				
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm ²) :	263	i	a i :	m i :	
MÓD. GRAN (2) (kg/cm ²) :	1.121	4	0,12	1,0	
MÓD. GRAN (1) (kg/cm ²) :	1.962	3	0,13	1,0	
MOD. CARPETA ANT. (Kg/cm ²):	39.500	2	0,38	x	
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm ²) :	45.000	1	0,44	x	
PERDIDA P.S.I. :	2,2				
AJUSTE DEL:	SN4 (SR):	SN3 (CG2):	SN2 (CG1):	SN1 (CA Ant):	SN1 (CA Nue):
SN REQUERIDO :	6,5	4,2	3,5	1,1	1,0
LOG (EAL) :	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
COMPROBACION :	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* : SN1 calc :		6,0	16,0
CARPETA : (existente)	D2* : SN2 calc :	2,8	4,8	5
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* : SN3 calc :	3,5	13,3	31,3 (existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* : SN4 calc :	5,1	30,4	29,9 (existente)
			TOTAL:	82,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: 55

ALTERNATIVA 2

TRAMO: 493

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	5,0	0,38	x
CG 1 (cm):	31,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	29,9	0,12	1,0
Total, D (cm):	66,2		

SN eff = 3,7

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS): 20

EAL: 23.454.450

R, %: 90

Z_R: -1,282

S₀: 0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²): 263 **i:** **a i:** **m i:**

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²): 1.121 4 0,12 1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²): 1.962 3 0,13 1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²): 35.000 2 0,40 x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²): 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I.: 2,2

AJUSTE DEL: SN5 (SR): SN4 (CG2): SN3 (CG1): SN2 (BCRe): SN1 (CAs):

SN REQUERIDO: 6,5 4,2 3,5 1,2 1,0

LOG (EAL): 7,4 7,4 7,4 7,4 7,4

COMPROBACION: 7,4 7,4 7,4 7,4 7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA: (nueva)	D1*:		6,5	0,0
	SN1 calc:	0,0		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2*:		21,9	31
	SN2 calc:	4,9		
CAPA GRANULAR (1): (existente)	D4*:		-13,3	5,3
	SN3 calc:	5,2		(existente)
CAPA GRANULAR (2): (existente)	D5*:		29,7	29,9
	SN4 calc:	6,5		(existente)
TOTAL:				66,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 55
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 493
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	5,0	0,38	x
CG 1 (cm):	31,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	29,9	0,12	1,0
Total, D (cm):	66,2		

SN eff = 3,7
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
23.454.450
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
263
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.121
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.962
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
6,5
4,2
3,5
1,2
1,0
LOG (EAL) :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
COMPROBACION :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		6,5	4,0
	SN1 calc :	0,7		
BASE CEMENTO (Reciclada)	D2* :		17,5	25
	SN2 calc :	4,6		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		-8,4	11,3
	SN3 calc :	5,2		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		28,5	29,9
	SN4 calc :	6,6		(existente)

TOTAL: 70,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 55
TRAMO: 667
ALTERNATIVA 1
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	4,0	0,38	x
CG 1 (cm):	32,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	43,2	0,11	1,0
Total, D (cm):	79,2		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 4,0
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
23.454.450

R, % 90

 Z_R : -1,282

 S_o : 0,49

 MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) : **288** i a i : m i :

 MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) : 1.013 4 0,11 1,0

 MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) : 1.962 3 0,13 1,0

 MOD. CARPETA ANT. (Kg/cm²): 39.500 2 0,38 x

 MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) : 45.000 1 0,44 x

PERDIDA P.S.I. : 2,2

AJUSTE DEL: SN4 (SR): SN3 (CG2): SN2 (CG1): SN1 (CA Ant): SN1 (CA Nue):

 SN REQUERIDO : **6,3** **4,3** **3,5** **1,1** **1,0**

LOG (EAL) : 7,4 7,4 7,4 7,4 7,4

COMPROBACION : 7,4 7,4 7,4 7,4 7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* : SN1 calc :		6,0	13,0
CARPETA : (existente)	D2* : SN2 calc :	2,3	8,2	4
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* : SN3 calc :	2,9	28,3	32,0 (existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* : SN4 calc :	4,5	43,9	43,2 (existente)
		6,3		

TOTAL: 92,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: **55**

ALTERNATIVA 2

TRAMO: **667**

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	4,0	0,38	x
CG 1 (cm):	32,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	43,2	0,11	1,0
Total, D (cm):	79,2		

SN eff = 4,0

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :

20

EAL :

23.454.450

R, %

90

Z_R :

-1,282

S_o :

0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :

288

i

a i :

m i :

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :

1.013

4

0,11

1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :

1.962

3

0,13

1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :

35.000

2

0,40

x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :

45.000

1

0,44

x

PERDIDA P.S.I. :

2,2

AJUSTE DEL:

SN5 (SR):

SN4 (CG2):

SN3 (CG1):

SN2 (BCRe):

SN1 (CAs):

SN REQUERIDO :

6,3

4,3

3,5

1,2

1,0

LOG (EAL) :

7,4

7,4

7,4

7,4

7,4

COMPROBACION :

7,4

7,4

7,4

7,4

7,4

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,5	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		21,9	25
(Reciclada)	SN2 calc :	3,9		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		7,1	11,0
(existente)	SN3 calc :	4,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		43,6	43,2
(existente)	SN4 calc :	6,3		(existente)
TOTAL:				79,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 55
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 667
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	4,0	0,38	x
CG 1 (cm):	32,0	0,13	1,0
CG 2 (cm):	43,2	0,11	1,0
Total, D (cm):	79,2		

SN eff = 4,0
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
23.454.450
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
288
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.013
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
1.962
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
6,3
4,3
3,5
1,2
1,0
LOG (EAL) :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
COMPROBACION :
7,4
7,4
7,4
7,4
7,4
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,5	3,0
(nueva)	SN1 calc :	0,5		
BASE CEMENTO	D2* :		18,6	20
(Reciclada)	SN2 calc :	3,7		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		12,3	16,0
(existente)	SN3 calc :	4,5		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		43,9	43,2
(existente)	SN4 calc :	6,3		(existente)
TOTAL:				82,2

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 1
TRAMO: 501
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	22,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,2	0,12	1,0
Total, D (cm):	49,5		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 2,4
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
337
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.145
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.044
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,9
4,0
3,3
3,1
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA :	D1* :		17,6	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE	D2* :		58,9	63
(Nueva)	SN2 calc :	3,5		
CAPA GRANULAR (1) :	D3* :		10,5	22,3
(existente)	SN3 calc :	4,6		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D4* :		27,6	27,2
(existente)	SN4 calc :	5,9		(existente)
TOTAL:				112,5

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 2
TRAMO: 501
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	22,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,2	0,12	1,0
Total, D (cm):	49,5		

SN eff = 2,4
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
S_o :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
337
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.145
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.044
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,9
4,0
3,3
1,1
0,9
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,3	
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		20,6	32
(Reciclada)	SN2 calc :	5,0		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		-20,6	0,0
(existente)	SN3 calc :	5,0		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		18,2	17,5
(existente)	SN4 calc :	5,9		(existente)

TOTAL: 49,5

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
TRAMO: 501
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	22,3	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,2	0,12	1,0
Total, D (cm):	49,5		

SN eff = 2,4
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
337
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.145
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.044
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,9
4,0
3,3
3,1
0,9
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		17,6	7,5
	SN1 calc :	1,3		
BASE (Nueva)	D2* :		35,7	40
	SN2 calc :	3,5		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		9,8	22,3
	SN3 calc :	4,6		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		26,9	27,2
	SN4 calc :	5,9		(existente)
TOTAL:				97,0

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 1
TRAMO: 502
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	21,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,6	0,12	1,0
Total, D (cm):	55,8		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 2,7
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
325
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.469
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.376
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,9
3,7
3,1
3,1
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA : (nueva)	D1* :		17,6	0,0
	SN1 calc :	0,0		
BASE (Nueva)	D2* :		55,4	58
	SN2 calc :	3,2		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D3* :		10,0	21,2
	SN3 calc :	4,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D4* :		34,6	34,6
	SN4 calc :	5,9		(existente)
			TOTAL:	113,8

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

RUTA: **57**

ALTERNATIVA 2

TRAMO: **502**

MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	21,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,6	0,12	1,0
Total, D (cm):	55,8		

SN eff = 2,7

Diseño de la rehabilitación:

PERÍODO (AÑOS) :

20

EAL :

20.360.889

R, %

90

Z_R :

-1,282

S_o :

0,49

MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :

325

i

a i :

m i :

MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :

1.469

4

0,12

1,0

MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :

2.376

3

0,13

1,0

MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :

35.000

2

0,40

x

MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :

45.000

1

0,44

x

PERDIDA P.S.I. :

2,2

AJUSTE DEL:

SN5 (SR):

SN4 (CG2):

SN3 (CG1):

SN2 (BCRe):

SN1 (CAs):

SN REQUERIDO :

5,9

3,7

3,1

1,1

1,0

LOG (EAL) :

7,3

7,3

7,3

7,3

7,3

COMPROBACION :

7,3

7,3

7,3

7,3

7,3

Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,3	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		19,4	30
(Reciclada)	SN2 calc :	4,7		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		-20,3	0,0
(existente)	SN3 calc :	4,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		24,9	25,8
(existente)	SN4 calc :	5,9		(existente)
TOTAL:				55,8

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 3
TRAMO: 502
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	21,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	34,6	0,12	1,0
Total, D (cm):	55,8		

SN eff = 2,7
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
325
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.469
4
0,12
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.376
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,9
3,7
3,1
3,1
1,0
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		17,6	6,0
	SN1 calc :	1,0		
BASE (Nueva)	D2* :		36,8	40
	SN2 calc :	3,2		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		9,0	21,2
	SN3 calc :	4,3		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		33,6	34,6
	SN4 calc :	5,9		(existente)
TOTAL:				101,8

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 1
TRAMO: 503
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	27,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	54,6		

 CA: Capa asfáltica
 CG: Capas granulares

SN eff = 2,5
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
So :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.454
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.307
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN4 (SR):
SN3 (CG2):
SN2 (CG1):
SN1 (BASE):
SN REQUERIDO :
5,9
3,7
3,2
3,1
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)
DISEÑO

CARPETA :	D1* :		17,6	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE	D2* :		57,1	61
(Nueva)	SN2 calc :	3,4		
CAPA GRANULAR (1) :	D3* :		6,7	27,2
(existente)	SN3 calc :	4,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D4* :		27,4	27,4
(existente)	SN4 calc :	5,9		(existente)

TOTAL: 115,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
ALTERNATIVA 2
TRAMO: 503
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	27,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	54,6		

SN eff = 2,5
Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
S_o :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.454
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.307
3
0,13
1,0
MOD. BASE REC CEM (kg/cm²) :
35.000
2
0,40
x
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,9
3,7
3,2
1,1
1,0
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA :	D1* :		6,3	0,0
(nueva)	SN1 calc :	0,0		
BASE CEMENTO	D2* :		20,0	31
(Reciclada)	SN2 calc :	4,9		
CAPA GRANULAR (1) :	D4* :		-23,5	0,0
(existente)	SN3 calc :	4,9		(existente)
CAPA GRANULAR (2) :	D5* :		23,9	23,6
(existente)	SN4 calc :	5,9		(existente)

TOTAL: 54,6

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RUTA: 57
TRAMO: 503
ALTERNATIVA 3
MODELO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE:

CAPAS:	hi, cm	ai estimado	mi
CA (cm):	0,0	0,38	x
CG 1 (cm):	27,2	0,13	1,0
CG 2 (cm):	27,4	0,11	1,0
Total, D (cm):	54,6		
SN eff =		2,5	

Diseño de la rehabilitación:
PERÍODO (AÑOS) :
20
EAL :
20.360.889
R, %
90
Z_R :
-1,282
S₀ :
0,49
MÓD. SUBRASANTE (kg/cm²) :
331
i
a i :
m i :
MÓD. GRAN (2) (kg/cm²) :
1.454
4
0,11
1,0
MÓD. GRAN (1) (kg/cm²) :
2.307
3
0,13
1,0
MOD. BASE NUEVA (kg/cm²) :
2.500
2
0,14
1,0
MOD. CARPETA NUEVA (kg/cm²) :
45.000
1
0,44
x
PERDIDA P.S.I. :
2,2
AJUSTE DEL:
SN5 (SR):
SN4 (CG2):
SN3 (CG1):
SN2 (BCRe):
SN1 (CAs):
SN REQUERIDO :
5,9
3,7
3,2
3,1
1,0
LOG (EAL) :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
COMPROBACION :
7,3
7,3
7,3
7,3
7,3
Espesores de capa (cm)

				DISEÑO
CARPETA : (nueva)	D1* :		17,6	6,5
	SN1 calc :	1,1		
BASE (Nueva)	D2* :		37,0	40
	SN2 calc :	3,3		
CAPA GRANULAR (1) : (existente)	D4* :		7,3	27,2
	SN3 calc :	4,7		(existente)
CAPA GRANULAR (2) : (existente)	D5* :		28,2	27,4
	SN4 calc :	5,9		(existente)
TOTAL:				101,1