



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION : Cajamarca
CARRETERA : Cochabamba - Chota
Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

10 ANOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR			
	km 141+797 - km 141+825 Av. Chiclayo	km 141+825 - km 142+457 Jr. R. Mendivil - J. Galvez	km 142+457 - km 142+484 Jr. R. Mendivil	km 142+484 - km 142+500 Jr. Galvez
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES				
A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,981	2,981	2,981	2,981
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928	3,111,928	3,111,928	3,111,928
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	624	624	624	624
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES				
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06	1.55E+06	1.55E+06	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%	90%	90%	90%
C. ESTANDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282
D. OVERALL ESTANDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35	0.35
E. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	215	215	215	215
F. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5	4.5	4.5	4.5
G. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0	2.0
H. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1	4.1
I. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0	1.0	1.0	1.0
J. PERIODO DE DISEÑO	10	10	10	10
3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO				
A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df) pulgadas	7.9	7.9	7.9	7.9
B. ESPESOR DE SUB BASE GRANULAR (D) pulgadas	6.0	6.0	6.0	6.0





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - A 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	7.87
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.76
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}), pulgadas	4.51
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	3.36
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	7.87
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (Fjc)	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D eff),pulgadas	5.94
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ADEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION : Cajamarca
CARRETERA : Cochabamba - Chota
Fecha : Agosto del 2009 **Ing. Responsable:** Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	7.87
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (Fjc)	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.90
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D eff),pulgadas	5.40
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. 54
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
 Tramo : Cochabamba - Chota

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	7.87
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.94
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.58
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALEJANDRO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - E 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	7.87
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.94
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.58
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
Esp. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



HOB Consultores S.A.

PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
 LOCALIZACION : Cajamarca
 CARRETERA : Cochabamba - Chota
 Fecha : Agosto de 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO
METODO AASHTO 1993

20 AÑOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR				
	km 141+797 - km 141+825 Av. Chiclayo	km 141+825 - km 142+457 Jr. R. Mendivil - J. Galvez	km 141+924 - km 142+430 Jr. R. Mendivil	km 142+430 - km 142+484 Jr. R. Mendivil	km 142+457 - km 142+500 Jr. Galvez
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES					
A RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2.981	2.981	2.981	2.981	2.981
B MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928	3,111,928	3,111,928	3,111,928	3,111,928
C MODULO DE ROTURA S_c (psi)	624	624	624	624	624
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES					
A NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3 75E+06	3 75E+06	3 75E+06	3 75E+06	3 75E+06
B FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%	90%	90%	90%	90%
ESTANDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.28	-1.28	-1.28	-1.28	-1.28
OVERALL ESTANDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
C MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	215	215	215	215	215
D SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
E SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
F TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
G COEFICIENTE DE DRENAJE (Co)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
H PERIODO DE DISEÑO	20	20	20	20	20
3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO					
A ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
B ESPESOR DE SUB BASE GRANULAR (D), pulgadas	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROLAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - A 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.70
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	2.70
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROJAS
ESP. SECCIONES DE PAVIMENTOS
CIP N° 62112

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.70
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	2.70
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.70
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}), pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	2.70
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.70
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	2.70
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009 **Ing. Responsable:** Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - E 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.282
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	215.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.70
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	2.70
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

EVALUACION DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION : Cajamarca
CARRETERA : Cochabamba - Chota
Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

METODO AASHTO 1993

VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE

10 AÑOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR				
	km 119+313 - km 119+700	km 119+700 - km 120+026	km 120+110 - Km 119+740	km 119+740 - km 119+531.9	San Bartolome
	Calle Cajamarca	Av. Lima	Av. Libertad		
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES					
A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	3,265	1,419	2,981	1,703	
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,746	2,147,434	3,111,928	2,352,397	
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	630	582	624	591	
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES					
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1.35E+06	1.35E+06	1.35E+06	1.35E+06	
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%	85%	85%	85%	
ESTANDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.037	-1.037	-1.037	-1.037	
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35	0.35	
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE-K (pci)	140	90	20	140	
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.3	4.3	4.3	4.3	
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0	2.0	
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1	4.1	
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0	1.0	1.0	1.0	
H. PERIODO DE DISEÑO	10	10	10	10	
3. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE					
A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	8.0	7.8	8.2	7.5	
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.0	8.0	8.0	8.0	
Observación	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROTAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

METODO AASHTO 1993

SECCION - A 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	3,264.51
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,745.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	630.17

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.35E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	140.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.00
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.76
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}), pulgadas	6.02
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.98
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.22
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	4.40

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALBERTO GONZALEZ ROLDAN
Esp. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	1,419.35
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,147,434.43
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	581.91

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.35E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	90.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	7.75
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (Fjc)	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (Fdur)	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (Ffat)	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D eff),pulgadas	7.92
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.26
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 2391





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.35E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	20.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.18
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.90
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.20
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.20
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	1,703.22
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,352,396.56
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	590.83

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.35E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	140.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	7.47
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (Fjc)	0.94
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D eff),pulgadas	7.44
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.31
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota





HOB Consultores S.A.

PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongovape - Cochabamba - Cajamarca
 LOCALIZACIÓN : Cajamarca
 CARRETERA : Cochabamba - Chota
 Fecha : Agosto de 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE

20 AÑOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR			
	km 119+313 - km 119+700 Calle Cajamarca	km 119+700 - km 120+025 Av. Lima	km 120+110 - km 119+740 Av. Libertad	km 119+740 - km 119+531.9 San Bartolome
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES				
A RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	3,265	1,419	2,981	1,703
B MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,746	2,147,434	3,111,928	2,352,397
C MODULO DE ROTURA S_c (psi)	630	582	624	591
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES				
A NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3,20E+06	3,20E+06	3,20E+06	3,20E+06
B FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%	75%	75%	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35	0.35
C MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	140	90	20	140
D SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.3	4.3	4.3	4.3
E SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0	2.0
F TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1	4.1
G COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0	1.0	1.0	1.0
H PERIODO DE DISEÑO	20	20	20	20
3. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EXISTENTE				
A ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Dr), pulgadas	8.8	9.2	9.6	9.0
B ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.0	8.0	8.0	8.0
Observador	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongovape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 Esp. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongovape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - A 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	3,264.51
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,745.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	630.17

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.20E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	140.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.82
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.82
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.10
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	1.73

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009 **Ing. Responsable:** Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	1,419.35
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,147,434.43
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	581.91

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.20E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	90.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.24
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.24
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.05
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	2.54

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,980.64
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,111,928.14
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	623.87

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.20E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	20.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.60
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.60
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.00
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	3.21

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO SUAREZ GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	1,703.22
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,352,396.56
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	590.83

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.20E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	140.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.97
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.97
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.08
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	2.02

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALBERTO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO RUIZ QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



HOB Consultores S.A.

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAGINAMENTOS
CIP Nº 62217

PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE

10 AÑOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR				
	Km. 141+570 - Km. 141+787 Av. Chiclayo-Puente	Km. 141+797 - Km. 141+825 Puente - Av. Chiclayo	Km. 141+824.7 - Km. 142+430 Jr. R. Mendivil	Km. 141+825 - Km. 142+457 Jr. José Galvez	
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES					
A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2.271	2.413	2.413		3.265
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2.716.314	2.799.912	2.799.912		3.256.746
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	607	610	610		630
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES					
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06	1.55E+06	1.55E+06		1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%	85%	85%		85%
ESTANDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-1.037	-1.037	-1.037		-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35		0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE: K (pci)	85	85	85		85
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5	4.5	4.5		4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0		2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1		4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0	1.0	1.0		1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10	10	10		10
3. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE					
A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	8.5	8.4	8.4		7.6
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.0	8.0	8.0		8.0
Observación	No Cumple	No Cumple	No Cumple		Cumple



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP Nº 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - A 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,270.96
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,716,313.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	606.66

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.45
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.76
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}), pulgadas	4.51
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	3.94
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	1.91
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	7.50

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota





PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,412.90
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,799,911.95
C. MODULO DE ROTURA $S'c$ (psi)	610.30

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.42
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.92
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.16
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo : Cochabamba - Chota



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,412.90
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,799,911.95
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	610.30

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	8.42
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.90
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.20
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.16
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D 10 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	3,264.51
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,745.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	630.17

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	1.55E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-1.037
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.3
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	10

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	7.64
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	0.94
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	1.00
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.99
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.44
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	0.00
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.28
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	0.00

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 61217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



HOB Consultores S.A.

PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION : Cajamarca
CARRETERA : Cochabamba - Chota
Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO
METODO AASHTO 1993
VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE
20 AÑOS

DATOS DE DISEÑO	SUB SECTOR			
	Km. 141+570 - Km. 141+787 Av. Chiclayo-Puente	Km. 141+792 - Km. 141+825 Puente - Av. Chiclayo	Km. 141+924.7 - Km. 142+430 Jr. R. Mendivil	Km. 141+825 - Km. 142+467 Jr. José Galvez
1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES				
A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2.271	2.413	2.413	3.265
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2.716.314	2.799.912	2.799.912	3.256.746
C. MODULO DE ROTURA S_c (psi)	607	610	610	630
2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES				
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W'18)	3.75E+06	3.75E+06	3.75E+06	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%	75%	75%	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Zr)	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (So)	0.35	0.35	0.35	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE K (pci)	85	85	85	85
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5	4.5	4.5	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0	2.0	2.0	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1	4.1	4.1	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0	1.0	1.0	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20	20	20	20
3. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EXISTENTE				
A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Dr), pulgadas	9.3	9.2	9.2	9.2
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.0	8.0	8.0	8.0
Observación	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - A
20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,270.96
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,716,313.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	606.66

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_t)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.25
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	6.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	5.70
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	3.25
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	1.83
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	5.95

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALEJO GONZALEZ ROLDAN
ESP. ACEROS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - B 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'_c (psi)	2,412.90
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,799,911.95
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	610.30

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.23
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F dur)	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F fat)	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.23
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.05
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	2.52

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION : Cajamarca

CARRETERA : Cochabamba - Chota

Fecha : Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - C 20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	2,412.90
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	2,799,911.95
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	610.30

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (psi)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.23
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.23
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.05
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	2.52

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAGAMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIRON
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



PROYECTO : Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION : Cajamarca
CARRETERA : Cochabamba - Chota
Fecha : Agosto del 2009 **Ing. Responsable:** Ricardo Gonzalez R

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

METODO AASHTO 1993

SECCION - D
20 AÑOS

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f_c (psi)	3,264.51
B. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO E_c (psi)	3,256,745.57
C. MODULO DE ROTURA S'_c (psi)	630.17

2. DATOS DE TRAFICO Y OTRAS PROPIEDADES

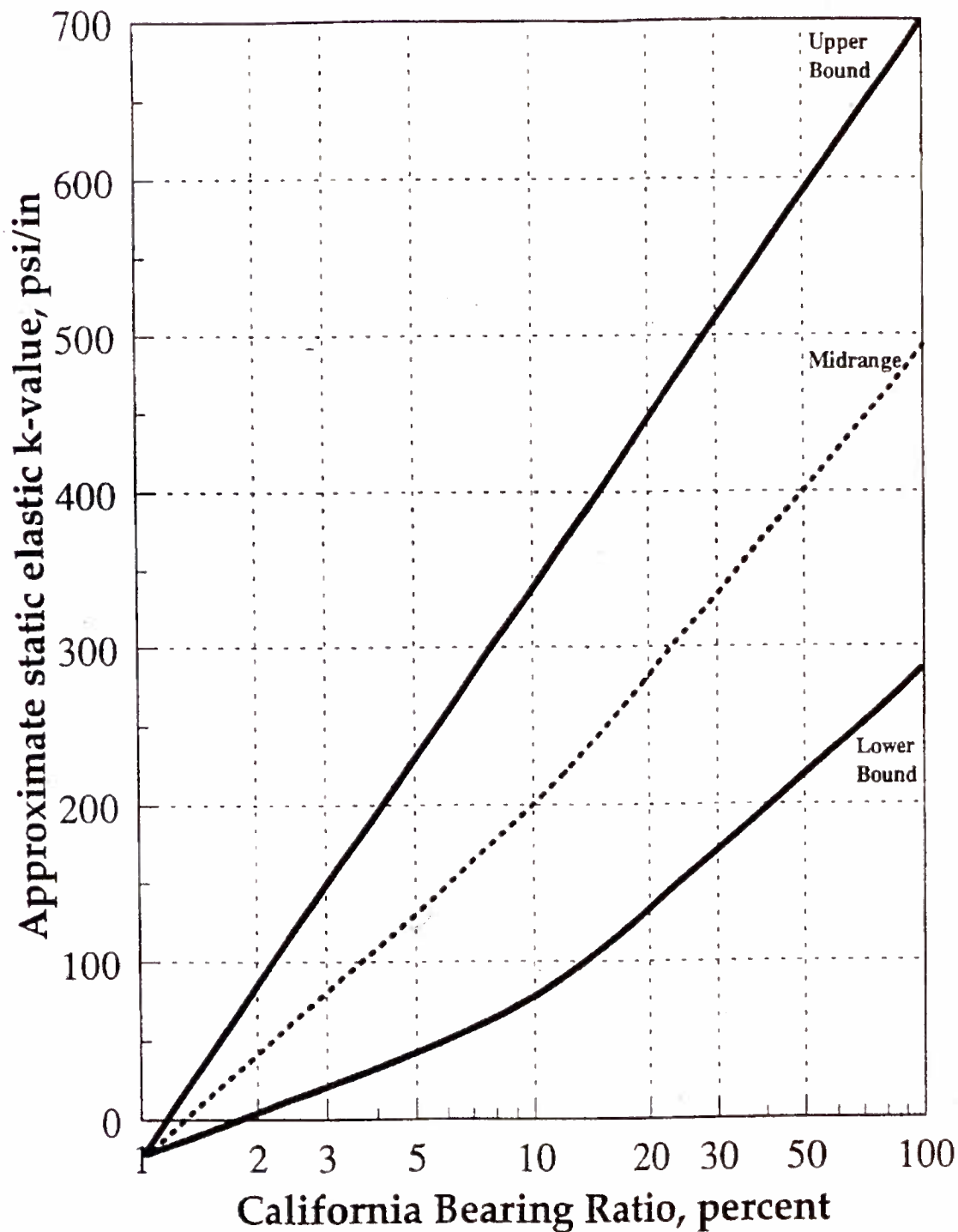
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W 18)	3.75E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
ESTÁNDAR NORMAL DESVIATE (Z_r)	-0.674
OVERALL ESTÁNDAR DESVIATION (S_o)	0.35
C. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	85.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (p_i)	4.5
E. SERVICIABILIDAD FINAL (p_f)	2.0
F. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.1
G. COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)	1.0
H. PERIODO DE DISEÑO	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D_f), pulgadas	9.15
B. ESPESOR DE LOSA EXISTENTE (D), pulgadas	8.00
FACTOR DE AJUSTE POR FISURAMIENTO (F_{jc})	1.00
FACTOR DE AJUSTE POR DURABILIDAD (F_{dur})	0.97
FACTOR DE AJUSTE DE DAÑO POR FATIGA (F_{fat})	0.98
C. ESPESOR EFECTIVO DE LOSA EXISTENTE (D_{eff}),pulgadas	7.60
D. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Concreto), pulgadas	1.15
E. FACTOR DE CONVERSION (Concreto - Asfalto)	2.06
F. ESPESOR DE REFUERZO REQUERIDO (Asfalto), pulgadas	2.37

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota
 ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota
 ING. ABEL FRANCISCO ROLAN QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO



1 psi/in = 0.271 kPa/mm

Figure 41. Approximate relationship of k-value range to CBR.

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongovape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongovape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

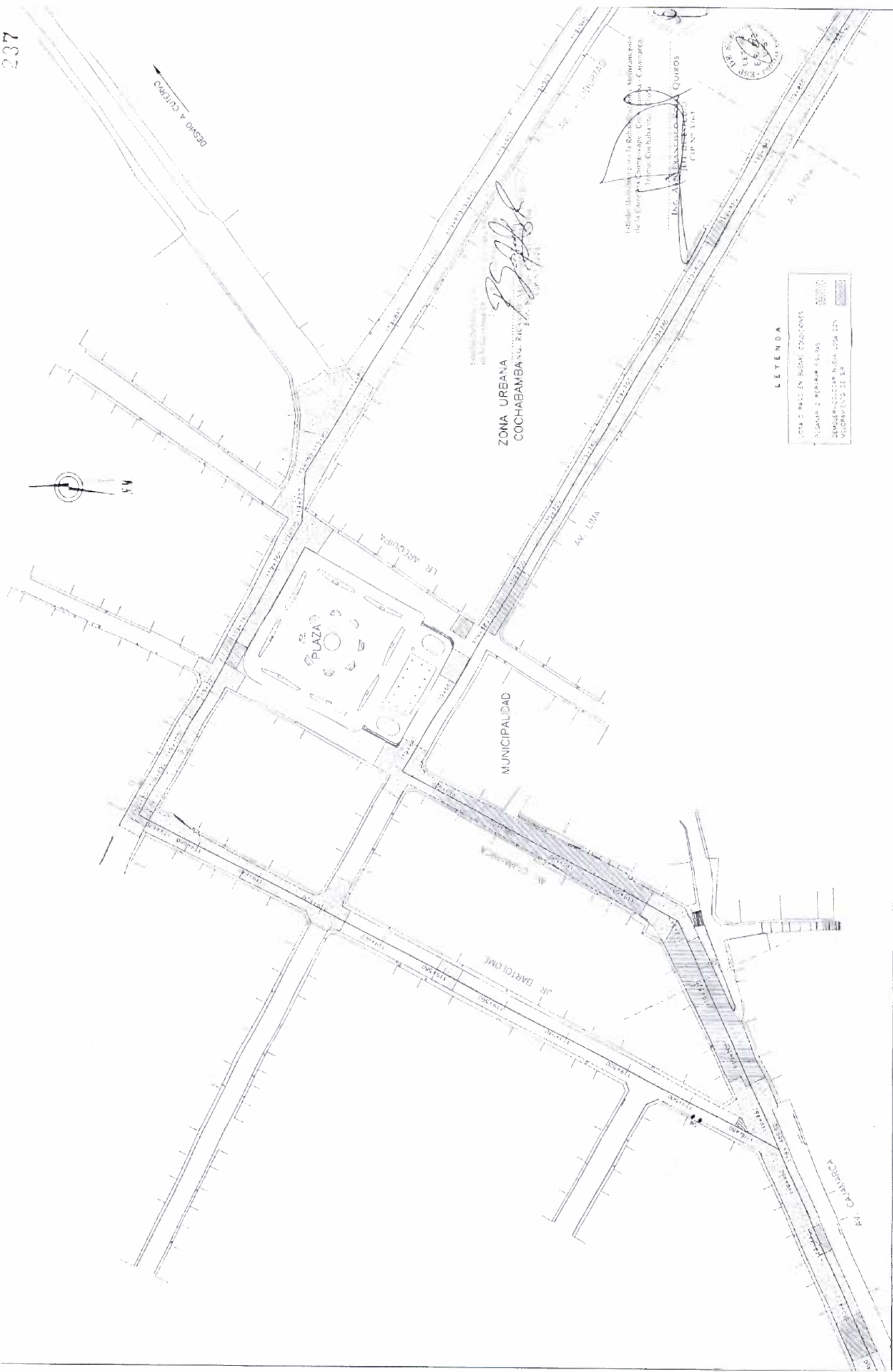
ING. ABEL FRANCISCO RIVERA QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

PLANOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS



HOB CONSULTORES S.A.

ING. ABEL FLORES



	Proveedores Nacionales	HOB	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA	HOB COCHABAMBA
--	-------------------------------	------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

ZONA URBANA
COCHABAMBA

IND. STATE AT. SEC. DIV.
E. STATE ST., INDIANAPOLIS, IND. 46204-0001

Estudio Demográfico de la República y Provincias
de la América Central - Colombia - Guayana
Francesa - Haití - Honduras - Chile

BRANDS: 1300

L E Y E N D A

U.S.A. OASO

[illegible]

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA
REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA: CHCNQYAPE-COCHABAMBA-CAJAMARCA
TRAMO: COCHABAMBA - CHOTA (L=35.00km)

PAVIMENTO RIGIDO EXISTENTE

017-09-PR-03

$$x = 0, y = 0, z = 0$$

Provias Nacional

Ministerio de Transportes y Comunicaciones





ZONA URBANA
DISTRITO DE LAJAS

COMISARIA

DEMOLER Y COLOCAR
PAVIMENTO CON ASFALTO

CANAL CONCRETO

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongotape - Chochabamba - Chota

ING. RICARDO ALVARO ROLDAN
ESP. 371 000 000 000 000
CIP N° 83217

LEYENDA

LOSAS O PASOS EN BUENAS CONDICIONES	
RESANAR O REPARAR FISURAS	
DEMOLER Y COLOCAR NUEVA LOSA CON MEJORAMIENTO DE SR	
COLOCAR LOSA NUEVA	

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA: CHONGOTAPE - COCHABAMBA - CHOTABA

TRAMO: COCHABAMBA - CHOTA (L=36.00km)

CONTRATO N° 017-2009-O-020

PAVIMENTO RIGIDO EXISTENTE

L A J A S

km 141+600 - km 141+900

017-09-PR-01

REVISIONES		AUTORIZACIONES	
N°	FECHA	FECHA	FECHA

PROVINCIA NACIONAL

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PERU

HOB

CONSTRUCCIONES

PROYECTO

FECHA

FECHA

FECHA



ZONA URBANA
DISTRITO DE LAJAS

JR. ALFONZO UGARTE

AV. ROSENDO MENDIL

AV. JOSE GALVEZ.

28 DE JULIO

A

F Y F W D A

LOSA O PAÑO EN BUENAS CONDICIONES
 RESANAR O REPARAR FISURAS
 DESMOLER-COLOCAR NUEVA LOSA CON
 MEJORAMIENTO DE S/R
 COLOCAR LOSA NUEVA

PAVIMENTO RIGIDO EXISTENTE
L A J A S
142+200 - km 142+500

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA: CHONGOYAPE-COCHABAMBA-CAJAMARCA
TRAMO: COCHABAMBA - CHOTA (L=36.00km)

EVISIORES

code for A11: B042 0

1

1000

1

DISEÑO METODO INSTITUTO DEL ASFALTO



HOB Consultores S.A.

CALCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL

PROYECTO:
LOCALIZACIÓN:
TRAMO:
Fecha:

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Cajamarca
Cochabamba - Chota
Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° II

AÑO	MESES												TMA
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1999	MAX	20.1	19.2	20.0	19.3	19.1	19.4	19.1	19.8	20.6	21.2	19.5	12.8
	MIN	6.2	6.9	6.4	6.7	5.9	5.3	4.6	5.3	5.1	6.1	6.2	
	PROM	13.2	13.1	13.2	13.0	12.5	12.4	12.4	12.6	12.9	13.7	12.9	
2000	MAX	19.5	18.7	19.1	19.2	20.1	19.7	19.0	20.3	21.5	21.5	20.0	12.8
	MIN	5.0	6.7	6.8	6.7	6.2	6.2	5.0	5.3	5.0	3.7	6.1	
	PROM	12.3	12.7	13.0	13.0	13.2	13.0	13.0	12.8	13.3	12.6	13.1	
2001	MAX	18.3	18.8	18.8	20.2	19.8	19.7	20.0	20.6	21.4	19.9	20.8	13.1
	MIN	6.5	6.3	7.5	6.3	6.4	5.2	5.5	5.9	7.0	6.4	7.5	
	PROM	12.4	12.6	13.2	13.3	13.1	12.5	12.8	13.5	14.2	13.2	14.2	
2002	MAX	20.1	19.4	19.4	19.9	20.8	19.8	20.0	21.3	20.2	19.7	19.5	13.6
	MIN	6.7	7.6	8.1	7.1	6.4	5.7	6.2	6.3	7.8	7.9	8.3	
	PROM	13.4	13.5	13.8	13.5	13.6	12.8	13.1	13.8	14.0	13.8	13.9	
2003	MAX	19.8	20.2	19.6	20.3	20.6	20.1	20.1	21.6	21.5	21.3	19.9	14.3
	MIN	7.6	8.0	7.5	7.8	6.8	6.1	6.8	8.8	9.9	9.9	9.3	
	PROM	13.7	14.1	13.6	14.1	13.7	13.1	13.5	14.7	15.7	15.6	14.6	
2004	MAX	21.2	19.6	20.4	20.3	20.9	20.1	20.0	21.0	19.9	20.6	20.5	14.7
	MIN	8.8	10.0	10.5	9.6	9.4	7.0	7.4	8.5	9.7	9.5	9.6	
	PROM	15.0	14.8	15.5	15.0	15.2	13.6	13.7	14.1	14.8	15.1	15.1	
2005	MAX	20.1	S/D	19.6	20.8	21.4	20.9	21.4	21.9	20.3	21.3	20.3	14.5
	MIN	8.7	S/D	9.5	9.4	7.0	7.2	7.3	8.4	8.8	8.1	8.0	
	PROM	14.4	S/D	14.6	15.1	14.2	14.1	14.4	15.2	14.6	14.7	14.2	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALBERTO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





CALCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
 LOCALIZACIÓN: Cajamarca
 TRAMO: Cochabamba - Chota
 Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° 11

AÑO		MESES												TMA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
2006	MAX	19.9	19.5	19.1	20.1	20.5	19.9	20.1	21.1	21.1	22.0	20.9	20.5	15.0
	MIN	9.7	11.1	10.3	10.0	8.7	8.6	8.4	9.4	9.6	9.9	9.9	10.8	
	PROM	14.8	15.3	14.7	15.1	14.6	14.3	14.3	15.3	15.4	16.0	15.4	15.7	
2007	MAX	19.5	19.7	19.5	20.5	20.5	20.9	20.1	21.3	21.3	20.6	20.0	20.3	15.1
	MIN	11.6	10.0	10.9	10.5	10.1	8.8	8.6	8.8	9.0	9.8	10.3	9.1	
	PROM	15.6	14.9	15.2	15.5	15.3	14.9	14.4	15.1	15.2	15.2	15.2	14.7	
2008	MAX	19.1	19.3	19.2	19.3	20.1	20.2	20.7	21.3	20.5	20.0	S/D	S/D	14.7
	MIN	10.0	9.7	9.7	10.0	9.5	8.3	8.2	9.0	9.5	10.3	S/D	S/D	
	PROM	14.6	14.5	14.5	14.7	14.8	14.3	14.5	15.2	15.0	15.2	S/D	S/D	
TEMPERATUA MEDIA ANUAL DE 5 AÑOS														
14.0														

FUENTE : SENAMHI (Oficina General de Estadística e Informática)

Estación : TOCACHA / 000447 / DRE-10

DPTO. : SAN MARTIN PROV. : TOCACHA

DIST. : TOCACHA



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
 EXP. ALEROS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS OLIVEROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261

CALCULO DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES
METODO INSTITUTO DEL ASFALTO - 1991

PROYECTO
 LOCALIZACION:
 TRAMO:
 Fecha:

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
 Cochabamba - Chota
 Agosto del 2009

Inicio de Servicio:
 Periodo de Analisis:

CUADRO N° 12

SECTOR I

M_r (psi) = 12.230.00
 M_r (Mpa) = 8.43E+01

EAL = 2.70E+06

Espesores propuestos (m.)

Carpeta Asfáltica 0.200
 Base Granular 0.300

Zona: Selva
 Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

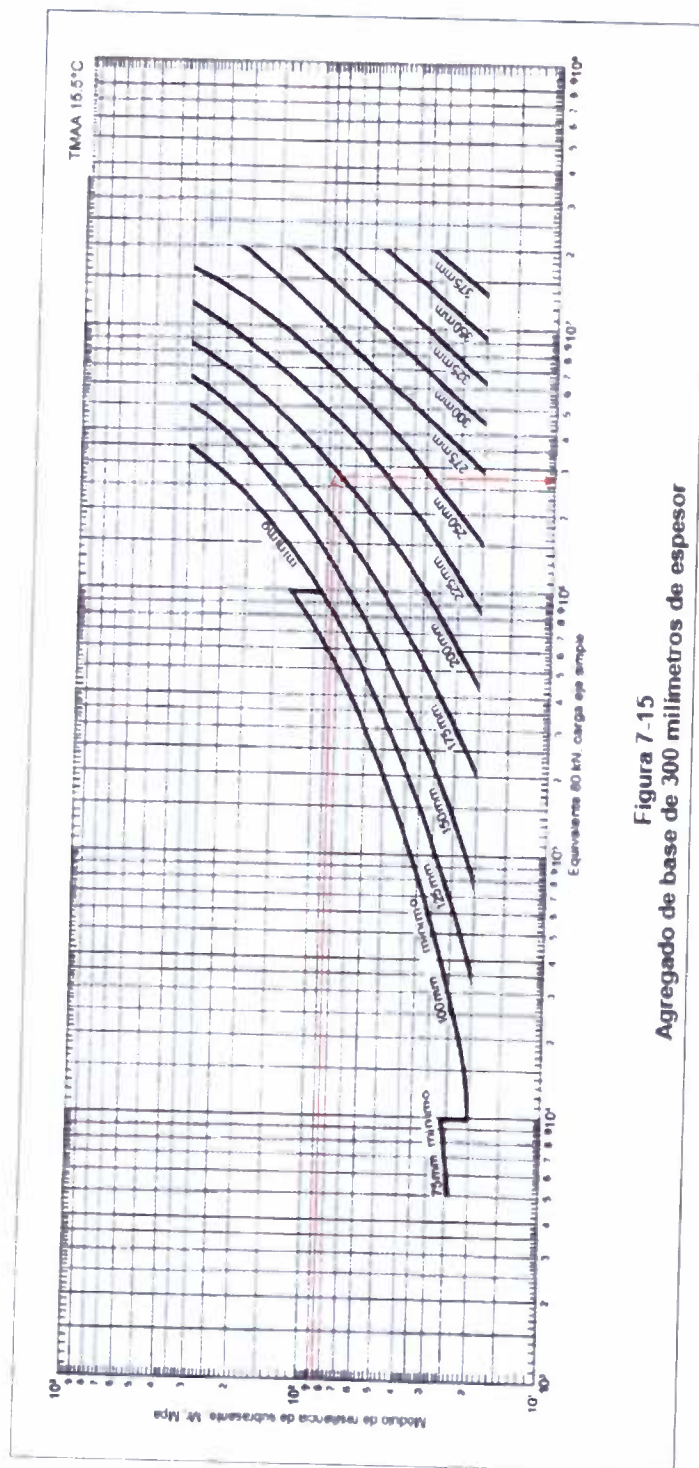


Figura 7-15
Agregado de base de 300 milímetros de espesor



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261

CALCULO DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES
METODO INSTITUTO DEL ASFALTO - 1991

PROYECTO: Estado Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
 LOCALIZACION: Cajamarca
 TRAMO: Cochabamba - Chota
 Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R.

CUADRO N° 14

SECTOR I

Inicio de Servicio: 2012
 Periodo de Analisis: 20

M_r (psi) = 12.230.00
 M_r (Mpa) = 8.43E+01
 EAL = 6.40E+06

Espesores propuestos (m.)
 Carpeta Asfáltica: 0.250
 Base Granular: 0.30

Zona: Selva
 Temperatura Media Anual = 14.0 °C

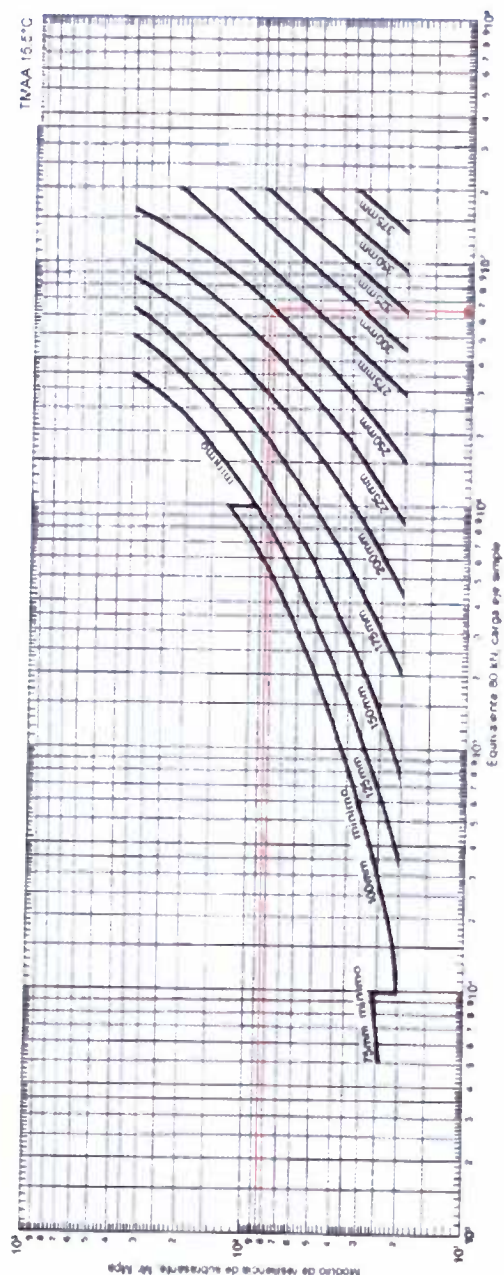


Figura 7-15
Agregado de base de 300 milímetros de espesor



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 INGENIERO EN PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261

CALCULO DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO INSTITUTO DEL ASFALTO - 1991

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Cajamarca
Cochabamba - Chota
Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo González R

CUADRO Nº 13

SECTOR II

Inicio de Servicio
Periodo de Analisis

2012

10

M_r (psi) = 9 640.00
 M_r (Kg/cm²) = 6.65E+01
EAL = 3.10E+06

Espesores propuestos (m.)

Carpeta Asfáltica 0.225
Base Granular 0.300

Zona : Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

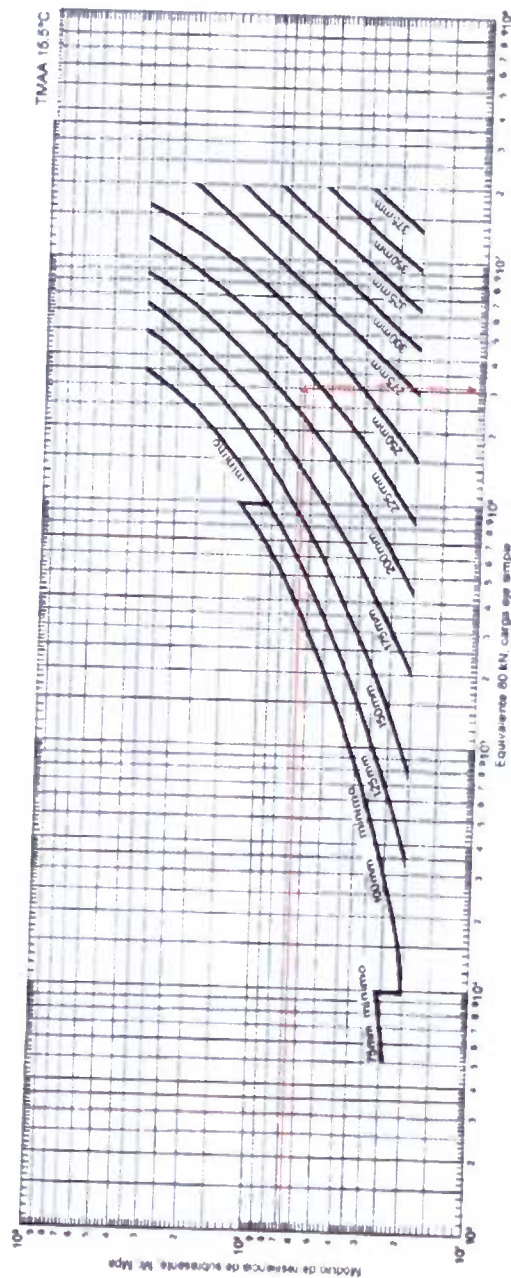


Figura 7.15
Agregado de base de 300 milímetros de espesor

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZÁLEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEC FRANKLIN ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



**CALCULO DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES
METODO INSTITUTO DEL ASFALTO - 1991**

PROYECTO: Estado Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cochabamba - Chota
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Inicio de Servicio: 2012
Periodo de Analisis: 20

CIADRO N° 4

SECTOR II

M_r (psi) = 9 640.00
 M_r (Kg/cm²) = 6.85E+01

E_{sub} = 7.50E+06

Espeores propuestos (m.)

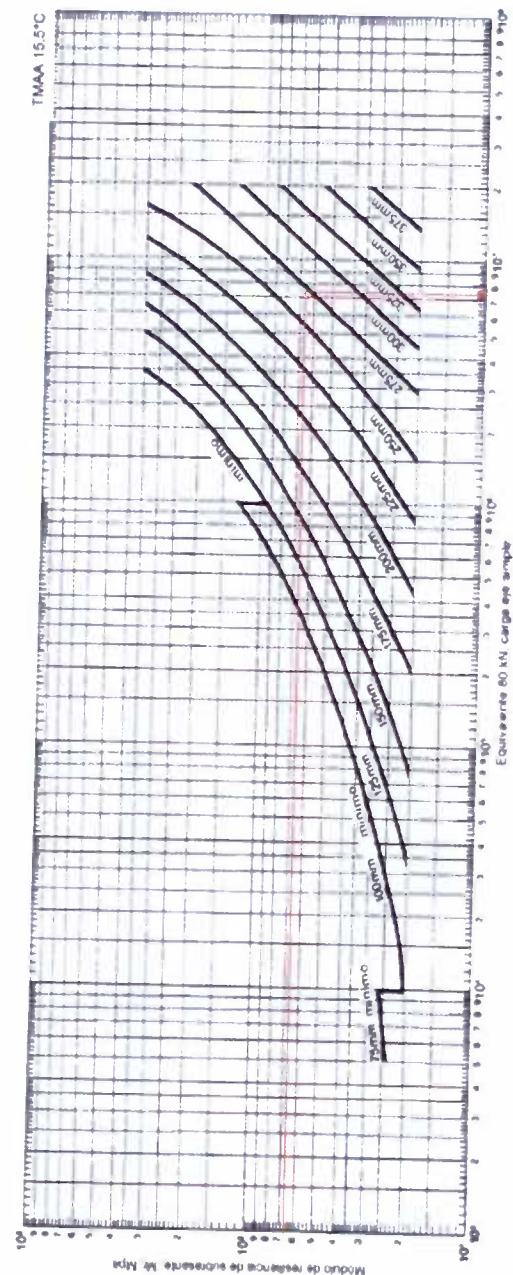
Carpete Asfáltica: 0.275

Base Granular: 0.10

Zona: Selva

Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R



**Figura 7-15
Agregado de base de 300 milímetros de espesor**

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROSAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3267



ANALISIS MECANISTICO



PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
 LOCALIZACION: Cajamarca
 TRAMO: Cochabamba - Chota
 Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

SECTOR I
VERIFICACION POR FATIGA EN LA CARPETA ASFALTICA DE LA ESTRUCTURA - CRITERIO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO

$$N_f = 0.0796(\epsilon_t)^{-3.291} \times (Mr)^{-0.854}$$

Np = Tráfico estimado al término del proyecto - 10 y 20 años
 Mr = Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica
 D = Espesores de las capas
 ϵ_t = Deformación unitaria por tracción

Alternativa 1		Alternativa 2	
D1 =	27.5 cm	D1 =	32.5 cm
D2 =	15 cm	D2 =	15 cm
D3 =	15 cm	D3 =	15 cm
D4 =	cm	D4 =	cm
Mr =	450,000 psi	Mr =	450,000 psi
ϵ_t =	1.44E-04	ϵ_t =	1.09E-04
Nf =	5.20E+06 ejes	Nf =	1.30E+07 ejes
Np =	2.70E+06 ejes	Np =	6.40E+06 ejes
Np/Nf =	0.52 OK	Np/Nf =	0.49 OK

Vida Util	10 años	20 años
-----------	---------	---------

VERIFICACION DE DEFORMACION POR COMPRESION EN LA SUB RASANTE DE LA ESTRUCTURA - CRITERIO DEL INSTITUTO DE ASFALTO

$$N_d = 1.365 \times 10^{-9} (\epsilon_z)^{-4.477}$$

Np = Tráfico estimado al término del proyecto - 10 y 20 años
 Mr = Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica
 D = Espesores de las capas
 ϵ_z = Deformación unitaria por compresión

Alternativa 1		Alternativa 2	
D1 =	15 cm	D1 =	20 cm
D2 =	15 cm	D2 =	15 cm
D3 =	15 cm	D3 =	15 cm
D4 =	cm	D4 =	cm
ϵ_z =	2.50E-04	ϵ_z =	1.89E-04
Nd =	1.83E+07 ejes	Nd =	6.39E+07 ejes
Np =	2.70E+06 ejes	Np =	6.40E+06 ejes
Np/Nd =	0.15 OK	Np/Nd =	0.10 OK

Vida Util	10 años	20 años
-----------	---------	---------

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROLAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

251

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° 5

Inicio de Servicio: 2012
Periodo de Analisis: 10

SECTOR I

Mr (psi) = 12.230.00 EAL = 2.70E+06
Mr (Kg/cm²) = 860

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.200
Base Granular = 0.30

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Windepav por Luis Ricardo Vasquez - Vozella

Archivo: DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASTHO SECTOR I 10 AÑOS
EVALUACION MECANISTICA MEC INST ASF SEC I 10 pav

Estructura

Capa	Modulo de elasticidad (kg/cm²)	Relación de Poisson	Espeor (cm)	Liga	Daño
1	31638	35	20	☒	☒
2	2160	43	15	☒	☒
3	1055	43	15	☒	☒
4	860	45		☒	☒

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia
Número de repeticiones de ens: 370.000

Funciones de transferencia

Fatiga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{df} \right)^{K_2}$ $K_1 = 2.30E-06$ $K_2 = 3.20596$
Ahueamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{dv} \right)^{K_4}$ $K_3 = 5.50E15$ $K_4 = 3.929$
Valores Mr/Road

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

Windepav - Resultados

Archivo: E VALUACION MECANISTICA MEC INST ASF SEC I 10 pav

Título del problema: MEC AASTHO SECTOR I 10 AÑOS Número de capas: 4 NESE: 2.70E+06

Eje de carga: Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga:
A. Bajo una rueda simple
B. Bajo una de las ruedas de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Agrupamiento		Ahueamiento	
K1	2.30E-06	K3	5.50E+15
K2	3.20596	K4	3.929

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No.	E (kg/cm²)	r	Z (cm)	st (kg/cm²)	sz (kg/cm²)	et (10⁻⁶)	Tensión NF / FDF	ez (10⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31.638.72	0.35	10.80	9.48 B	5.60 A	144 B	5.86E+06 0.46	-102 C	1.30 B
2	2.160.15	0.43	20.00	0.06 C	0.59 B	-144 C		272 B	
			35.00	0.27 C	0.33 C	-146 C		248 C	
3	1.055.41	0.43	35.00	0.00 A	0.33 C	-146 C		305 C	
			50.00	0.03 C	0.24 C	-116 C		243 C	
4	859.62	0.45	50.00	0.02 C	0.24 C	-116 C		250 C	2.084E+06 1.30

Deflexión en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 34.21
Radio de curvatura (m): 421.75
Radio x Deflexión (m x mm/100): 14.42774

Exportar resultados
Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
E.E. SELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROMAN QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° 5

Inicio de Servicio : 2012
Periodo de Analisis : 20

SECTOR I

Mr (psi) = 12.230 00 EAL = 6.40E+06
Mr (Kg/cm²) = 860

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.250
Base Granular = 0.30

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

WinDepav por Luis Ricardo Vasquez Varela

Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MECAASTHO SECTOR I, 10 AÑOS
FINVAL MECANISTICA/MEC INST ASF, SECT I 20 pav

Número de capas
2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Módulo de elasticidad (kg/cm²)	Relación de Poisson	Espesor (cm)	Liga	Daño
1	31636	0.35	25	☒	☐
2	2180	0.43	15	☒	☐
3	1055	0.43	15	☒	☐
4	860	0.43	15	☒	☐

Cargas

Radio del área de contacto (cm)
10.8

Presión de contacto (kg/cm²)
5.6

Distancia entre ruedas (cm)
32.4

Modelo Hogg - Colombia

Número de repeticiones de ejes
640000

Funciones de transferencia

Fatiga (F)
 $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{d} \right)^{K_2}$
K1: 2.83E-06
K2: 3.20596

Ahuellamiento (R)
 $N_R = K_3 \left(\frac{1}{av} \right)^{K_4}$
K3: 5.50E-15
K4: 3.929

Valores Mr/Fatiga

¡IMPORTANTE! Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

WinDepav - Resultados

Archivo FINVAL MECANISTICA/MEC INST ASF, SECT I 20 pav

Título del problema MECAASTHO SECTOR I, 10 AÑOS

Número de capas 4

NESE 6.400.000

Eje de carga

Radio de las ruedas (cm) 10.80

Distancia entre los centros de las ruedas (cm) 32.40

Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²) 5.60

Posición del valor máximo para una carga

A. Bajo una rueda simple

B. Bajo una de las ruedas de la carga

C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Aguetamiento

Ahuellamiento

K1 2.830E-06 K3 5.500E-15

K2 3.206 K4 3.929

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No	E (kg/cm²)	μ	Z (cm)	σt (kg/cm²)	σz (kg/cm²)	εt (10⁻⁶)	Tensión: NF / FDF	εz (10⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31.63772	0.35	0.00	8.19 B	5.60 A	114 B		-75 C	
	Ligado		25.00	-4.51 C	0.41 B	109 C	1.43E-007 0.45	103 B	
2	2.18015	0.43	25.00	0.06 C	0.41 B	109 C		198 B	
	Ligado		40.00	0.20 C	0.25 C	107 C		186 C	
3	1.05543	0.43	40.00	0.00 A	0.25 C	107 C		228 C	
	Ligado		55.00	-0.02 C	0.18 C	-87 C		184 C	
4	859.62	0.45	55.00	0.02 C	0.18 C	-87 C		189 C	6.254E-006 1.02

Deflexión en el centro de la rueda doble DD (1/100 mm) 29.05

Radio de curvatura (m) 599.69

Radio x Deflexión (m x mm/100) 15.67782

Exportar resultados

Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACION: Cajamarca

TRAMO: Cochabamba - Chota

Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

SECTOR I

Verificación Elástica para Diseño AASHTO 93.

Mediante la utilización del programa DEPAV, implementado en Colombia por la Universidad del Cauca, a partir del método ALIZE III.

Cálculo de las Deformaciones y Esfuerzos Admisibles

A la estructura propuesta se le verificaron las deformaciones por tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica, así como el esfuerzo de compresión en la capa de subrasante, para garantizar que éstos sean menores que los valores admisibles obtenidos

Deformación unitaria de tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica. ϵ_t

$$\epsilon_t = (3.89 * 10^{-3}) * N^{-0.1626}$$

Vida Util	10 años	20 años
Deformación	$\epsilon_t = 3.50E-04$	$\epsilon_t = 3.04E-04$

En la ecuación anterior se tiene lo siguiente:

N = tráfico de diseño/K; donde K es el coeficiente de Kalage = 10

Esfuerzo de compresión admisible en la subrasante σ_z :

Se considera el promedio entre los dos siguientes valores:

$$\sigma_z = \frac{0.007 * E_3}{1 + 0.7 * \log N} (Kg/cm^2)$$

En la ecuación anterior se tiene:

E3 = módulo resiliente de la subrasante

N = Tráfico de Diseño

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 2.39E+00$	$\sigma_z = 2.28E+00$ (Mpa)

$$\sigma_z = \frac{0.09607 * CBR^{1.2}}{N^{(1/4.35)}} (Mpa)$$

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 3.69E+01$	$\sigma_z = 3.03E+01$ (Mpa)

Donde el CBR se da en porcentaje.

VALORES PROMEDIO

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 1.97E+01$	$\sigma_z = 1.63E+01$ (Mpa)

Comparación con los Valores obtenidos con el DEPAV

DEPAV		ADMISIBLES	
10 años	20 años	10 años	20 años
2.96E-04	2.97E-04	3.50E-04	3.04E-04
3.97E-04	3.53E-04	1.97E+01	1.63E+01

Deformación Unitaria en Tensión ϵ_t =

Deformación en Compresión σ_z =

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROMAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZÁLEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

**INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO**

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R.

Inicio de Servicio: 2012
Año de Analisis: 20

SECTOR I

Mr (psi) = 19,134.91 EAL = 6.40E+06
Mr (Kg/cm²) = 1345

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.090
Base Granular = 0.150
Sub Base Granular = 0.200

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

WinDepav por Luis Ricardo Vázquez Varela

Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASTHO SECTOR I, 20 AÑOS
F:\COCHABAMBA-CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO, SEC I-20.psv

Número de capas: 2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson	Espesor (cm)	Liga	F	R
1	31638	35	9	☒	☐	☐
2	2180	43	15	☒	☐	☐
3	1055	43	20	☒	☐	☐
4	1345	45		☒	☐	☐

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia

Número de repeticiones de ejes: 6400000

Funciones de transferencia

Fatiga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{\sigma} \right)^{K_2}$ K1: 2.83E-06 K2: 3.20596
Ahueamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{\sigma} \right)^{K_4}$ K3: 5.50E-15 K4: 3.929

Valores MnRoad

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

WinDepav - Resultados

Archivo: F:\COCHABAMBA-CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO, SEC I-20.psv

Título del problema: MEC AASTHO SECTOR I, 20 AÑOS

Número de capas: 4 NESE: 6.400.000

Eje de carga

Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga

A. Bajo una rueda simple
B. Bajo una de las ruedas de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Aguetamiento: K1: 2.830E-06 K2: 3.206
Ahueamiento: K3: 5.500E-15 K4: 3.929

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No.	E (kg/cm ²)	ν	Z (cm)	st (kg/cm ²)	sz (kg/cm ²)	et (10 ⁻⁶)	Tensión: NF / FDF	ez (10 ⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31.637.72	0.35	0.00	16.21 B	5.60 A	288 B	5.756E+005 11.12	159 C	
	Ligada		9.00	-12.24 B	1.84 B	-297 B		304 A	
2	2.130.15	0.43	9.00	0.36 B	1.84 B	-297 B		672 B	
	Ligada		24.00	-0.50 C	0.87 C	-350 C		546 C	
3	1.055.41	0.43	24.00	0.10 C	0.87 C	-350 C		695 C	
	Ligada		44.00	0.10 C	0.52 C	-172 C		405 C	
4	1.345.01	0.45	44.00	0.03 C	0.52 C	-172 C		353 C	5.372E+005 11.91

Deformación en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 43.49

Radio de curvatura (m): 134.42

Base x Deformación (mm/100): 5.84617

Exportar resultados

Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZÁLEZ ROLDAN
E.S. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ADEL FRANKLIN ROMAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

Inicio de Servicio: 2012
modo de Analisis: 10

SECTOR I

Mr (psi) = 19,134.91 EAL = 2.70E+06
Mr (Kg/cm²) = 1345

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.090
Base Granular = 0.150
Sub Base Granular = 0.150

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

WinDepav por Luis Ricardo Vásquez Varela

Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASTHO SECTOR I 10 AÑOS
F:\COCHABAMBA-CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO, SEC I-10.pav

Número de capas: 2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson	Espesor (cm)	Liga	Daño F	Daño R
1	31638	35	3	☒	☒	☐
2	2180	43	15	☒	☐	☐
3	1055	43	15	☒	☐	☐
4	1345	45		☒	☐	☒

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg: Colombia
Número de repeticiones de ejes: 2700000

Funciones de transferencia

Fatiga (F): $N_F = K1 \left(\frac{10^6}{d} \right)^{K2}$ K1: 2.83E-06 K2: 3.20596
Anillamiento (R): $N_R = K3 \left(\frac{1}{dv} \right)^{K4}$ K3: 5.50E-15 K4: 3.329
Valores MinRoad

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

WinDepav Resultados

Archivo: F:\COCHABAMBA-CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO, SEC I-10.pav

Título del problema: MEC AASTHO SECTOR I 10 AÑOS Número de capas: 4 NESE: 2.700.000

Eje de carga: Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga:
A. Bajo una rueda simple
B. Bajo una de las ruedas de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia:
Aguetamiento: K1: 2.830E-06 K2: 3.206
Ahueamiento: K3: 5.500E-15 K4: 3.329

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No.	E (kg/cm ²)	ν	Z (cm)	st (kg/cm ²)	sz (kg/cm ²)	et (10 ⁻⁶)	Tensión: NF / FDF	ez (10 ⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31,637.72	0.35	0.00	16.21	5.60	297	5.819E+005 / 4.64	-157	C
	Ligada		9.00	12.24	1.85	296		304	A
2	2,180.15	0.43	9.00	0.37	1.85	296		671	B
	Ligada		24.00	-0.48	0.88	347		544	C
3	1,055.41	0.43	24.00	0.11	0.88	347		695	C
	Ligada		39.00	0.11	0.60	196		457	C
4	1,345.01	0.45	39.00	0.05	0.60	196		397	C
								3.386E+005	7.97

Deflexión en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 43.06
Radio de curvatura (m): 135.00
5.813.13

Exportar resultados
Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Chota - Cajamarca
Tramo: Cochabamba - Chota

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009 **Ing. Responsable:** Ricardo Gonzalez R

SECTOR II
VERIFICACION POR FATIGA EN LA CARPETA ASFALTICA DE LA ESTRUCTURA - CRITERIO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO

$$N_f = 0.0796(\epsilon_t)^{-3.291} \times (M_r)^{-0.854}$$

N_p = Tráfico estimado al término del proyecto - 10 y 20 años
M_r = Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica
D = Espesores de las capas
ε_t = Deformación unitaria por tracción

Alternativa 1		Alternativa 2	
D1 =	22.5 cm	D1 =	27.5 cm
D2 =	15 cm	D2 =	15 cm
D3 =	15 cm	D3 =	15 cm
D4 =	cm	D4 =	cm
M _r =	450.000 psi	M _r =	450.000 psi
ε _t =	1.28E-04	ε _t =	9.90E-05
N _f =	7.66E+06 ejes	N _f =	1.78E+07 ejes
N _p =	3.10E+06 ejes	N _p =	7.50E+06 ejes
N _p /N _f =	0.40 OK	N _p /N _f =	0.42 OK

Vida Util	10 años	20 años
------------------	----------------	----------------

VERIFICACION DE DEFORMACION POR COMPRESION EN LA SUB RASANTE DE LA ESTRUCTURA - CRITERIO DEL INSTITUTO DE ASFALTO

$$N_d = 1.365 \times 10^{-9} (\epsilon_z)^{-4.477}$$

N_p = Tráfico estimado al término del proyecto - 10 y 20 años
M_r = Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica
D = Espesores de las capas
ε_z = Deformación unitaria por compresión

Alternativa 1		Alternativa 2	
D1 =	22.5 cm	D1 =	27.5 cm
D2 =	15 cm	D2 =	15 cm
D3 =	15 cm	D3 =	15 cm
D4 =	cm	D4 =	cm
ε _z =	2.49E-04	ε _z =	1.91E-04
N _d =	1.86E+07 ejes	N _d =	6.09E+07 ejes
N _p =	3.10E+06 ejes	N _p =	7.50E+06 ejes
N _p /N _d =	0.17 OK	N _p /N _d =	0.12 OK

Vida Util	10 años	20 años
------------------	----------------	----------------

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 Esp. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° 5

Inicio de Servicio: 2012
Periodo de Analisis: 10

SECTOR II

Mr (psi) = 9,640.00 EAL = 3.10E+06
Mr (Kg/cm²) = 678

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.225
Base Granular = 0.30

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Windepav por Luis Ricardo Vasquez Varela
Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del ítem:
MECAASTHO SECTOR I 10 AÑOS
F:\EVAL MECANISTICA\MEC INST ASF SEC II-10.pav

Numero de capas: 2 3 4 5 6

Estructura:

Capa	Modulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relacion de Poisson	Espesor (cm)	Liga	F	R
1	31638	35	22.5	☒	☒	☐
2	2180	43	15	☒	☐	☐
3	1055	43	15	☒	☐	☐
4	678	45		☐	☒	☐

Cargas:

Radio del área de contacto (cm): 10.0
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia
Número de repeticiones de ejes: 310000

Funciones de transferencia:

Fatiga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{d^4} \right)^{K_2}$ K1: 2.830E-06 K2: 3.206
Ahueamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{e^4} \right)^{K_4}$ K3: 5.500E-15 K4: 3.923
Valores MrRoad

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas.

Salir

WinDepav Resultados

Archivo: F:\EVAL MECANISTICA\MEC INST ASF SEC II-10.pav

Título del problema: MECAASTHO SECTOR I 10 AÑOS

Numero de capas: 4 NESE: 3100.000

Eje de carga:

Radio de las ruedas (cm): 10.00
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga:

A. Bajo una rueda simple
B. Bajo uno de los ejes de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia:

Ahuelamiento: K1: 2.830E-06 K3: 5.500E-15
K2: 3.206 K4: 3.923

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento:

No.	E (kg/cm ²)	r	Z (cm)	st (kg/cm ²)	sz (kg/cm ²)	et (10 ⁻⁶)	Tensión NF / FDR	et (10 ⁻⁶)	Compresión NR / FDR
1	31637.72	0.35	0.00	8.96	5.60	131	8.550E+06 / 0.36	92	
	Ligada		22.50	-5.26	0.47	121		121	
2	2180.15	0.43	22.50	0.08	0.47	128		232	
	Ligada		37.50	0.27	0.26	130		218	
3	1055.41	0.43	37.50	-0.03	0.26	130		263	
	Ligada		52.50	0.07	0.18	115		225	
4	678.11	0.45	52.50	0.01	0.18	115		249	2.117E+006 / 1.46

Deflexión en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 36.22
Radio de curvatura (m): 469.83
Radio x Deflexión (m x mm/100): 17.015.79

Exportar resultados
Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAGAMENTOS
CIP N° 61217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
Tramo Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROTAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACION: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

CUADRO N° 5

Inicio de Servicio: 2012
Periodo de Analisis: 20

SECTOR II

Mr (psi) = 9 640.00 EAL = 7.50E+06
Mr (Kg/cm²) = 678

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.275
Base Granular = 0.30

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

WinDepav por Luis Ricardo Vasquez Varela

Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASITHE SECTOR II 10.4A005
F NEVAL MECANISTICA MEC INST ASF SEC II-20 pav

Número de capas: 2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson	Espesor (cm)	Liga	Daño F	R
1	91638	0.35	27.5	☒	☒	☐
2	2180	0.43	15	☒	☐	☐
3	1055	0.43	15	☒	☐	☐
4	678	0.45		☒	☐	☒

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia
Número de repeticiones de ejes: 7500000

Funciones de transferencia

Fatiga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{\sigma} \right)^{K_2}$ K1: 2.83E-06 K2: 3.20596
Ahuecamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{R_V} \right)^{K_4}$ K3: 5.50E+15 K4: 3.929

Valores MinRoad

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

WinDepav - Resultados

Archivo F NEVAL MECANISTICA MEC INST ASF SEC II-20 pav

Título del problema MEC AASITHE SECTOR II 10.4A005 Número de capas 4 NESE 7.500E+06

Eje de carga

Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga

A. Bajo una rueda simple
B. Bajo una de las ruedas de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Agrietamiento Ahuecamiento
K1: 2.830E-06 K3: 5.500E+15
K2: 3.206 K4: 3.929

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No.	E (kg/cm ²)	ν	Z (cm)	σ_t (kg/cm ²)	σ_z (kg/cm ²)	ϵ_t (10 ⁻⁶)	Tensión NF / FDR	ϵ_z (10 ⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31.63772	0.35	0.00	7.90	5.60	107		-59	
	Ligada		27.50	4.16	0.33	-99	1.962E+007 0.38	99	
2	2.18015	0.43	27.50	-0.09	0.33	-99		174	
	Ligada		42.50	0.21	0.20	98		167	
3	1.05541	0.43	42.50	0.02	0.20	98		200	
	Ligada		57.50	0.05	0.14	87		172	
4	678.11	0.45	57.50	0.01	0.14	-87		191	6.000E+06 1.25

Deflexión en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 31.18
Radio de curvatura (m): 586.58
Radio x Deflexión (m x mm/100): 18.28788

Exportar resultados
Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca

LOCALIZACIÓN: Cajamarca

TRAMO: Cochabamba - Chota

Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

SECTOR II

Verificación Elástica para Diseño AASHTO 93.

Mediante la utilización del programa DEPAV, implementado en Colombia por la Universidad del Cauca, a partir del método ALIZE III.

Cálculo de las Deformaciones y Esfuerzos Admisibles

A la estructura propuesta se le verificaron las deformaciones por tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica, así como el esfuerzo de compresión en la capa de subrasante, para garantizar que éstos sean menores que los valores admisibles obten

Deformación unitaria de tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica. ϵ_t

$$\epsilon_t = (3.89 \cdot 10^{-3}) \cdot N^{0.1626}$$

Vida Util	10 años	20 años
Deformación	$\epsilon_t = 3.50E-04$	$\epsilon_t = 3.04E-04$

En la ecuación anterior se tiene lo siguiente:

N = tráfico de diseño/K, donde K es el coeficiente de Kalage = 10

Esfuerzo de compresión admisible en la subrasante σ_z :

Se considera el promedio entre los dos siguientes valores:

$$\sigma_z = \frac{0.007 \cdot E_3}{1 + 0.7 \cdot \log N} (Kg/cm^2)$$

En la ecuación anterior se tiene:

E3 = módulo resiliente de la subrasante

N = Tráfico de Diseño

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 2.28E+00$	$\sigma_z = 2.17E+00$

(Mpa)

$$\sigma_z = \frac{0.09607 \cdot CBR^{1.2}}{N^{(1/4.35)}} (Mpa)$$

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 3.59E+01$	$\sigma_z = 2.94E+01$

(Mpa)

Donde el CBR se da en porcentaje.

VALORES PROMEDIO

Vida Util	10 años	20 años
Esfuerzo	$\sigma_z = 1.91E+01$	$\sigma_z = 1.58E+01$

(Mpa)

Comparación con los Valores obtenidos con el DEPAV

DEPAV		ADMISIBLES	
10 años	20 años	10 años	20 años
2.97E-04	2.88E-04	3.50E-04	3.04E-04
3.65E-04	3.20E-04	1.91E+01	1.58E+01

Deformación Unitaria en Tensión $\epsilon_t =$

Deformación en Compresión $\sigma_z =$

OK

OK

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
E.S.P. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
MÉTODO MECANÍSTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2008

Ing. Responsable: Ricardo Gonzalez R

Inicio de Servicio: 2012
Año de Análisis: 10

SECTOR II

Mr (psi) = 18,274.00 EAL = 3.10E+06
Mr (Kg/cm²) = 1285

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.090
Base Granular = 0.150
Sub Base Granular = 0.200

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Windepav por Luis Ricardo Vasquez Varela

Archivo DEPAV Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASTHO SECTOR II 10 AÑOS
P: NÚMERO DE AÑOS DE TRÁFICO N° 02 MEC AASTHO SECTOR II 10 pav

Numero de capas: 2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Modulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson	Espesor (cm)	Liga	Daño F	Daño R
1	31638	35	9	☒	☒	☐
2	2180	43	15	☒	☐	☐
3	1055	43	20	☒	☐	☐
4	1285	45		☐	☒	☐

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia
Número de repeticiones de ejes: 3100000

Funciones de transferencia

Fabga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{d^2} \right)^{0.22}$ K1: 2.830E-06 K2: 3.20596
Ahueamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{ev} \right)^{0.4}$ K3: 5.500E+15 K4: 3.929

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

Windepav - Resultados

Archivo: P: NÚMERO DE AÑOS DE TRÁFICO N° 02 MEC AASTHO SECTOR II 10 pav

Título del problema: MEC AASTHO SECTOR II 10 AÑOS

Numero de capas: 4

NESE: 3100.000

Est de carga

Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga

A: Bajo una rueda simple
B: Bajo una de las ruedas de la carga
C: Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Agrietamiento: K1: 2.830E-06 K2: 3.206
Ahueamiento: K3: 5.500E+15 K4: 3.929

Estructura, respuestas estructurales y comportamiento

No	E (kg/cm ²)	ν	Z (cm)	σ (kg/cm ²)	σ_z (kg/cm ²)	ϵ (10 ⁻⁶)	Tensión NF / FDF	ϵ_z (10 ⁻⁶)	Compresión NR / FDR
1	31,637.72	0.35	9.00	16.32 B	5.60 A	300 B		-167 C	
	Ligada		9.00	-12.24 B	1.04 B	297 B	5.79E+05 5.39	305 A	
2	2,180.15	0.43	9.00	0.36 B	1.84 B	297 B		672 B	
	Ligada		24.00	0.51 C	0.86 C	351 C		547 C	
3	1,055.41	0.43	24.00	0.09 C	0.86 C	351 C		695 C	
	Ligada		44.00	0.06 C	0.51 C	178 C		410 C	
4	1,285.34	0.45	44.00	0.03 C	0.51 C	178 C		365 C	4.71E+005 6.98

Deflexión en el centro de la rueda doble DD (1/100 mm): 44.42
Radio de curvatura (m): 134.00
Radio de Deflexión (m = mm/100): 5.952.75

Explotar resultados

Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABE FRANCISCO ROMERO QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

INGRESO DE DATOS Y SALIDA DE DATOS EN EL PROGRAMA WINDEPAV
METODO MECANISTICO

PROYECTO: Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca
LOCALIZACIÓN: Cajamarca
TRAMO: Cochabamba - Chota
Fecha: Agosto del 2009

Ing. Responsable: Ricardo González R

Fecha de Servicio: 2012
Módulo de Análisis: 20

SECTOR II

Mr (psi) = 18.274 00 EAL = 7.50E+06
Mr (Kg/cm²) = 1285

Espesores propuestos (m)

Carpeta Asfáltica = 0.090
Base Granular = 0.200
Sub Base Granular = 0.200

Zona: Selva
Temperatura Media Anual = 14.0 °C

Windepav por Luis Ricardo Vázquez Varela

Archivo: DEPAV - Acerca de

Identificación del tramo
MEC AASTHO SECTOR II 20 AÑOS
F:\COCHABAMBA CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO SEC II 20 pav

Número de capas: 2 3 4 5 6

Estructura

Capa	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)	Relación de Poisson	Espeor (cm)	Liga	Daño F	Daño R
1	31638	0.35	9	☒	☒	☐
2	2180	0.43	20	☒	☐	☐
3	1055	0.43	20	☒	☐	☐
4	1285	0.45		☒	☒	☐

Cargas

Radio del área de contacto (cm): 10.8
Presión de contacto (kg/cm²): 5.6
Distancia entre ruedas (cm): 32.4
Modelo Hogg - Colombia
Número de repeticiones de ejes: 7500000

Funciones de transferencia

Falga (F): $N_F = K_1 \left(\frac{10^6}{\sigma} \right)^{K_2}$ K1: 2.83E+06 K2: 3.20E+06
Ahueamiento (R): $N_R = K_3 \left(\frac{1}{\sigma} \right)^{K_4}$ K3: 5.50E+15 K4: 3.929

Valores MrRoad

IMPORTANTE: Para el correcto funcionamiento de este programa es necesario que el sistema esté configurado para reconocer el punto (.) como símbolo decimal y la coma (,) como separador de listas

Salir

Windepav - Resultados

Archivo: F:\COCHABAMBA CHOTA\Informe N° 02\MEC AASTHO SEC II 20 pav

Título del problema: MEC AASTHO SECTOR II 20 AÑOS

Número de capas: 4 NESE: 7.500.000

Eje de carga

Radio de las ruedas (cm): 10.80
Distancia entre los centros de las ruedas (cm): 32.40
Presión de contacto de las ruedas (kg/cm²): 5.60

Posición del valor máximo para una carga

A. Bajo una rueda simple
B. Bajo una de las ruedas de la carga
C. Al centro de la carga

Funciones de transferencia

Agrueteamiento: K1: 2.830E+06 K2: 3.20E+06
Ahueamiento: K3: 5.500E+15 K4: 3.929

Estructura: respuestas estructurales y comportamiento

No.	E (kg/cm ²)	r	Z (cm)	st (kg/cm ²)	sz (kg/cm ²)	et (10 ⁻⁶)	es (10 ⁻⁶)	Tensión: NF / FDF	es (10 ⁻⁶)	Compresión: NR / FDR
1	31637.72	0.35	0.00	15.91	B	5.60	A	280	B	152
	Ligada		9.00	11.03	B	1.89	B	280	B	290
2	2180.15	0.43	9.00	0.43	B	1.89	B	280	B	609
	Ligada		29.00	0.47	C	0.74	C	303	C	490
3	1055.41	0.43	29.00	0.06	C	0.74	C	303	C	617
	Ligada		49.00	0.06	C	0.44	C	155	C	359
4	1284.84	0.45	49.00	0.02	C	0.44	C	155	C	320

Deflexión en el centro de la rueda doble D0 (1/100 mm): 42.65
Radio de curvatura (m): 138.70
Radio x Deflexión (m x mm/100): 5.94309

Exportar resultados
Aceptar

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZÁLEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

DISEÑO MARSHALL

INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE

HOB Consultores S.A.

CANTERA : El Molino

DOMICILIO LEGAL

Aguada Blanca 102 Surco

N° CALICATA

REFERENCIA

Estudio Cochabamba - Chota

PROFUNDIDAD

FECHA RECEPCION

04/03/2009

ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán

FECHA DE ENSAYO

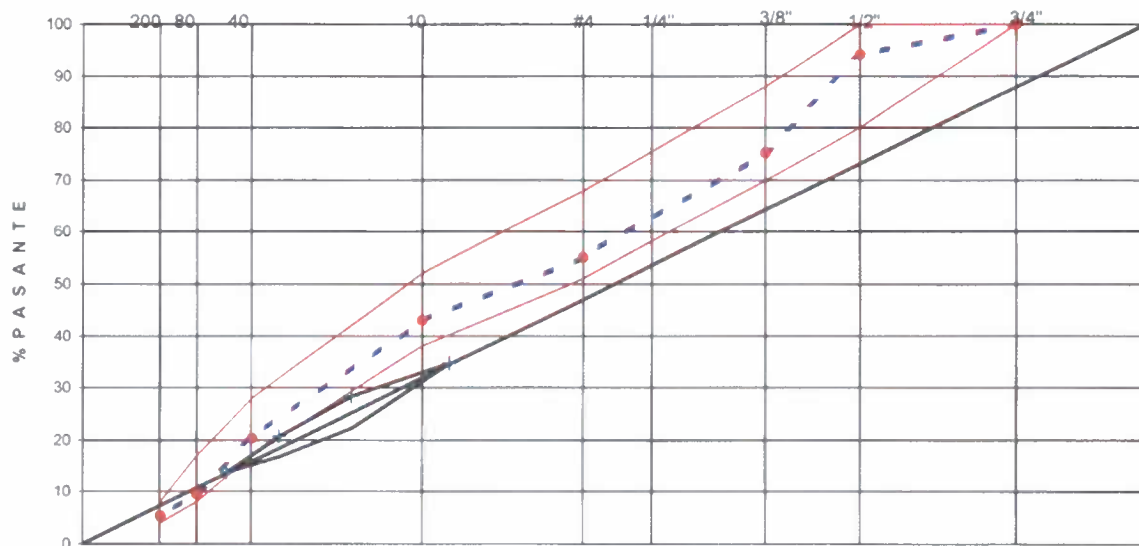
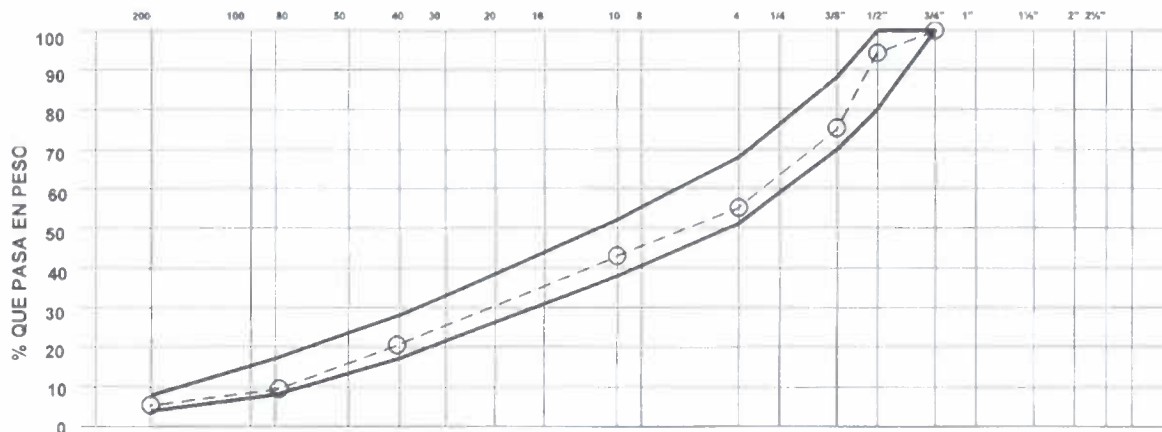
30/07/2009

TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

COMBINACION DE AGREGADOS

TAMAÑO DE TAMICES	PROMEDIO %PASANTE					COMBINACION					TOTAL % PASANTE
	GRAVA 3/4	A.N. Liv	A.N. 3/8	ARENA CHAN	FILLER	GRAVA 3/4	A.N. Liv	A.N. 3/8	ARENA CHAN	FILLER	
3/4"	100					100					100
1/2"	87.0					39.2					94.2
3/8"	45.0					20.3					75.3
4			100.0	100.0				48.0	5.0		55.0
10			79.1	59.1				38.0	3.0		43.0
40			39.3	30.0				18.9	1.5		20.4
80			14.1	13.6	99.90			6.8	0.7	2.00	9.5
200			6.2	7.5	99.20			3.0	0.4	1.98	5.4

REPRESENTACION GRAFICA



Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape y Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape y Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino

DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA

REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD :

FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán

FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO: PEN 85 - 100 FILLER: ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:

CONTENIDO PEN: 5.0 % % FILLER: 2.0% % ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:

LABORATORISTA: J.P.C. FECHA: 30-jul-09 MEZCLA:

BRIQUETA N°	1	2	3	4	5	PROMEDIOS
1 % C.A. en peso de la mezcla	5.00	5.00	5.00			5.00
2 % Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla	45.00	45.00	45.00			45.00
3 % Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla	53.00	53.00	53.00			53.00
4 % Filler en peso de la mezcla	2.00	2.00	2.00			2.00
5 Peso Especifico aparente del C.A.	1.014	1.014	1.014			1.014
6 Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso	2.630	2.630	2.630			2.630
7 Peso Especifico aparente del Agregado Grueso	2.693	2.693	2.693			2.693
8 Peso Especifico Bulk del Agregado Fino	2.566	2.566	2.566			2.566
9 Peso Especifico aparente del Agregado Fino	2.645	2.645	2.645			2.645
10 Peso Especifico aparente del Filler	2.415	2.415	2.415			2.415
11 Altura promedio de la briketa						
12 Peso de la Briketa al aire	1,196.2	1,197.2	1,187.8			
13 Peso de la Briketa saturada	1,199.1	1,200.3	1,190.6			
14 Peso de la Briketa sumergida saturada	686.8	686.9	680.8			
15 Volumen de la Briketa	512.3	513.4	509.8			
16 Volumen adoptado (c.c.)	512.3	513.4	509.8			
17 Peso Especifico Bulk de la briketa	2.335	2.332	2.330			2.334
18 Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)	2.477	2.477	2.477			2.477
19 Peso Especifico Bulk agregado total	2.591	2.591	2.591			2.591
20 Peso Especifico apar. del agreg. Total	2.661	2.661	2.661			2.661
21 Volumen Agregado	85.61	85.50	85.43			85.56
22 Peso Esp. Efectivo del Agregado (Calc. P/6.5%)	2.681	2.681	2.681			2.681
23 % de absorcion	1.31	1.31	1.31			1.31
24 % de Asfalto Efectivo	3.76	3.76	3.76			3.76
25 Volumen de Asfalto Efectivo	8.66	8.65	8.64			8.65
26 Maxima densidad teorica aprox.	2.477	2.477	2.477			2.477
27 % vacios	5.7	5.9	5.9			5.8
28 V.M.A	14.4	14.5	14.6			14.4
29 % vacios llenados con C.A.	60.2	59.7	59.3			59.9
30 Flujo (m.m.)	2.4	2.5	2.0			2.3
31 Estabilidad en Div.	355	405	410			
32 Estabilidad sin corregir (Kg.)	874	997	1009			
33 Factor de Estabilidad	1.000	1.000	1.000			
34 Estabilidad corregida	874	997	1009			949
35 Factor ngidez	3642	3988	5045			4091
36 Temperatura de Moldeo	135 °C					

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAGAMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE

HOB Consultores S.A.

CANTERA

El Molino

DOMICILIO LEGAL

Aguada Blanca 102 Surco

N° CALICATA

REFERENCIA

Estudio Cochabamba - Chota

PROFUNDIDAD

FECHA RECEPCION

04/04/2009

ING. RESPONSABLE

Ricardo Gonzalez Roldán

FECHA DE ENSAYO

30/07/2009

TEC. RESPONSABLE

Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO:	PEN 85 - 100	FILLER:	ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
CONTENIDO PEN:	5.5 %	% FILLER: 2.0%	% ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
LABORATORISTA:	J.P.C.	FECHA:	30-jul-09
		MEZCLA:	

BRIQUETA N°	1	2	3	4	5	PROMEDIOS
1 % C.A. en peso de la mezcla	5.50	5.50	5.50			5.50
2 % Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla	45.00	45.00	45.00			45.00
3 % Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla	53.00	53.00	53.00			53.00
4 % Filler en peso de la mezcla	2.00	2.00	2.00			2.00
5 Peso Especifico aparente del C.A.	1.014	1.014	1.014			1.014
6 Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso	2.630	2.630	2.630			2.630
7 Peso Especifico aparente del Agregado Grueso	2.693	2.693	2.693			2.693
8 Peso Especifico Bulk del Agregado Fino	2.566	2.566	2.566			2.566
9 Peso Especifico aparente del Agregado Fino	2.645	2.645	2.645			2.645
10 Peso Especifico aparente del Filler	2.415	2.415	2.415			2.415
11 Altura promedio de la briqueta						
12 Peso de la Briqueta al aire	1,202.1	1,190.0	1,198.6			
13 Peso de la Briqueta saturada	1,204.8	1,192.6	1,201.4			
14 Peso de la Briqueta sumergida saturada	691.5	683.6	688.3			
15 Volumen de la Briqueta	513.3	509.0	513.1			
16 Volumen adoptado (c.c.)	513.3	509.0	513.1			
17 Peso Especifico Bulk de la briqueta	2.342	2.338	2.336			2.339
18 Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)	2.459	2.459	2.459			2.459
19 Peso Especifico Bulk agregado total	2.591	2.591	2.591			2.591
20 Peso Especifico apar. del agreg. Total	2.661	2.661	2.661			2.661
21 Volumen Agregado	85.42	85.27	85.20			85.31
22 Peso Esp. Efectivo del Agregado. (Calc. P/6.5%)	2.681	2.681	2.681			2.681
23 % de absorcion	1.31	1.31	1.31			1.31
24 % de Asfalto Efectivo	4.26	4.26	4.26			4.26
25 Volumen de Asfalto Efectivo	9.84	9.82	9.82			9.83
26 Maxima densidad teorica aprox	2.459	2.459	2.458			2.459
27 % vacios	4.7	4.9	5.0			4.9
28 V.M.A.	14.6	14.7	14.8			14.7
29 % vacios llenados con C.A.	67.5	66.7	66.3			66.9
30 Flujo (m.m.)	2.1	2.5	2.2			2.4
31 Estabilidad en Div.	445	465	425			
32 Estabilidad sin corregir (Kg.)	1095	1144	1046			
33 Factor de Estabilidad	1.000	1.000	1.000			
34 Estabilidad corregida	1095	1144	1046			1.080
35 Factor rigidez	5214	4576	4755			4463
36 Temperatura de Moldeo	135 °C					

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
Exp. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino
DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA :
REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD :
FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán
FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO: PEN 85 - 100 FILLER: ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
CONTENIDO PEN: 6.0 % % FILLER: 2.0% % ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
LABORATORISTA: J.P.C. FECHA: 30-jul-09 MEZCLA:

BRIQUETA N°	1	2	3	4	5	PROMEDIOS
1 % C.A. en peso de la mezcla	6.00	6.00	6.00			6.00
2 % Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla	45.00	45.00	45.00			45.00
3 % Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla	53.00	53.00	53.00			53.00
4 % Filler en peso de la mezcla	2.00	2.00	2.00			2.00
5 Peso Especifico aparente del C.A.	1.014	1.014	1.014			1.014
6 Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso	2.630	2.630	2.630			2.630
7 Peso Especifico aparente del Agregado Grueso	2.693	2.693	2.693			2.693
8 Peso Especifico Bulk del Agregado Fino	2.566	2.566	2.566			2.566
9 Peso Especifico aparente del Agregado Fino	2.645	2.645	2.645			2.645
10 Peso Especifico aparente del Filler	2.415	2.415	2.415			2.415
11 Altura promedio de la briqueita						
12 Peso de la Briqueita al aire	1,203.7	1,205.7	1,202.4			
13 Peso de la Briqueita saturada	1,206.1	1,208.0	1,204.5			
14 Peso de la Briqueita sumergida saturada	692.8	694.3	691.1			
15 Volumen de la Briqueita	513.3	513.7	513.4			
16 Volumen adoptado (c.c.)	513.3	513.7	513.4			
17 Peso Especifico Bulk de la briqueita	2.345	2.347	2.342			2.344
18 Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)	2.440	2.440	2.440			2.440
19 Peso Especifico Bulk agregado total	2.591	2.591	2.591			2.591
20 Peso Especifico apar. del agreg. Total	2.661	2.661	2.661			2.661
21 Volumen Agregado	85.08	85.15	84.97			85.04
22 Peso Esp. Efectivo del Agregado. (Calc. P/6.5%)	2.681	2.681	2.681			2.681
23 % de absorcion	1.31	1.31	1.31			1.31
24 % de Asfalto Efectivo	4.77	4.77	4.77			4.77
25 Volumen de Asfalto Efectivo	11.03	11.04	11.02			11.03
26 Maxima densidad teorica aprox.	2.440	2.440	2.440			2.440
27 % vacios	3.9	3.8	4.0			3.9
28 V.M.A.	14.9	14.9	15.0			15.0
29 % vacios llenados con C.A.	73.9	74.3	73.3			73.7
30 Flujo (m.m.)	2.8	2.4	3.0			2.9
31 Estabilidad en Div.	459	467	465			
32 Estabilidad sin corregir (Kg.)	1130	1149	1144			
33 Factor de Estabilidad	1.000	1.000	1.000			
34 Estabilidad corregida	1130	1149	1144			1,142
35 Factor rigidez	4036	4788	3813			4007
36 Temperatura de Moldeo	135 °C					

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino
 DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA
 REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD :
 FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán
 FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO: PEN 85 - 100 FILLER: ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
 CONTENIDO PEN: 6.5 % % FILLER: 2.0% % ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
 LABORATORISTA: J.P.C. FECHA: 30-jul-09 MEZCLA:

BRIQUETA N°	1	2	3	4	5	PROMEDIOS
1 % C.A. en peso de la mezcla	6.50	6.50	6.50			6.50
2 % Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla	45.00	45.00	45.00			45.00
3 % Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla	53.00	53.00	53.00			53.00
4 % Filler en peso de la mezcla	2.00	2.00	2.00			2.00
5 Peso Especifico aparente del C.A.	1.014	1.014	1.014			1.014
6 Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso	2.630	2.630	2.630			2.630
7 Peso Especifico aparente del Agregado Grueso	2.693	2.693	2.693			2.693
8 Peso Especifico Bulk del Agregado Fino	2.566	2.566	2.566			2.566
9 Peso Especifico aparente del Agregado Fino	2.645	2.645	2.645			2.645
10 Peso Especifico aparente del Filler	2.415	2.415	2.415			2.415
11 Altura promedio de la briqueita						
12 Peso de la Briqueita al aire	1,196.1	1,198.3	1,203.6			
13 Peso de la Briqueita saturada	1,197.1	1,200.2	1,205.6			
14 Peso de la Briqueita sumergida saturada	687.7	689.2	692.1			
15 Volumen de la Briqueita	509.4	511.0	513.5			
16 Volumen adoptado (c.c.)	509.4	511.0	513.5			
17 Peso Especifico Bulk de la briqueita	2.348	2.345	2.344			2.346
18 Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (medido)	2.422	2.422	2.422			2.422
19 Peso Especifico Bulk agregado total	2.591	2.591	2.591			2.591
20 Peso Especifico apar. del agreg. Total	2.661	2.661	2.661			2.661
21 Volumen Agregado	84.73	84.62	84.59			84.68
22 Peso Esp. Efectivo del Agregado (Calc. P/7.0%)	2.681	2.681	2.681			2.681
23 % de absorcion	1.31	1.31	1.31			1.31
24 % de Asfalto Efectivo	5.28	5.28	5.28			5.28
25 Volumen de Asfalto Efectivo	12.23	12.21	12.21			12.22
26 Maxima densidad teorica aprox.	2.422	2.422	2.421			2.422
27 % vacios	3.1	3.2	3.2			3.1
28 V.M.A	15.3	15.4	15.4			15.3
29 % vacios llenados con C.A.	80.1	79.4	79.2			79.7
30 Flujo (m.m.)	3.7	3.1	3.2			3.4
31 Estabilidad en Div.	445	475	460			
32 Estabilidad sin corregir (Kg.)	1095	1169	1132			
33 Factor de Estabilidad	1.000	1.000	1.000			
34 Estabilidad corregida	1095	1169	1132			1,117
35 Factor rigidez	2992	3771	3538			3257
36 Temperatura de Moldeo	135 °C					

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino

DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA

REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD

FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán

FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO:			PEN 85 - 100		FILLER:		ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:				
CONTENIDO PEN:			7.0	%	% FILLER:		2.0%		% ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:		
LABORATORISTA:			J.P.C.		FECHA:			30-jul-09		MEZCLA:	
BRIQUETA N°					1	2	3	4	5	PROMEDIOS	
1	% C.A. en peso de la mezcla				7.00	7.00	7.00			7.00	
2	% Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla				45.00	45.00	45.00			45.00	
3	% Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla				53.00	53.00	53.00			53.00	
4	% Filler en peso de la mezcla				2.00	2.00	2.00			2.00	
5	Peso Especifico aparente del C.A.				1.014	1.014	1.014			1.014	
6	Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso				2.630	2.630	2.630			2.630	
7	Peso Especifico aparente del Agregado Grueso				2.693	2.693	2.693			2.693	
8	Peso Especifico Bulk del Agregado Fino				2.566	2.566	2.566			2.566	
9	Peso Especifico aparente del Agregado Fino				2.645	2.645	2.645			2.645	
10	Peso Especifico aperature del Filler				2.415	2.415	2.415			2.415	
11	Altura promedio de la briqueita										
12	Peso de la Briqueita al aire				1,203.2	1,195.2	1,202.5				
13	Peso de la Briqueita saturada				1,205.0	1,196.9	1,204.0				
14	Peso de la Briqueita sumergida saturada				691.9	686.8	691.0				
15	Volumen de la Briqueita				513.1	510.1	513.0				
16	Volumen adoptado (c.c.)				513.1	510.1	513.0				
17	Peso Especifico Bulk de la briqueita				2.345	2.343	2.344			2.344	
18	Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)				2.404	2.404	2.404			2.404	
19	Peso Especifico Bulk agregado total				2.591	2.591	2.591			2.591	
20	Peso Especifico apar. del agreg. Total				2.661	2.661	2.661			2.661	
21	Volumen Agregado				84.17	84.10	84.13			84.13	
22	Peso Esp. Efectivo del Agregado. (Calc. P/6.5%)				2.681	2.681	2.681			2.681	
23	% de absorcion				1.31	1.31	1.31			1.31	
24	% de Asfalto Efetivo				5.78	5.78	5.78			5.78	
25	Volumen de Asfalto Efectivo				13.37	13.36	13.36			13.36	
26	Maxima densidad teorica aprox.				2.404	2.404	2.404			2.404	
27	% vacios				2.5	2.5	2.5			2.5	
28	V.M.A.				15.8	15.9	15.9			15.9	
29	% vacios llenados con C.A.				84.5	84.0	84.2			84.2	
30	Flujo (m.m.)				4.2	3.9	3.7			4.1	
31	Estabilidad en Div.				395	405	420				
32	Estabilidad sin corregir (Kg.)				972	997	1034				
33	Factor de Estabilidad				1.000	1.000	1.000				
34	Estabilidad corregida				972	997	1034			994	
35	Factor rigidez				2298	2556	2795			2448	
36	Temperatura de Moldeo				135 °C						

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 82217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



PALACE ATENEA 114 - LA CAMPIÑA - CHORRILLOS Fono (511)7190566 Fax(511)7190567

INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino
 DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA
 REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD :
 FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán
 FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO: PEN 85 - 100 FILLER: ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
 CONTENIDO PEN: 7.5 % % FILLER: 2.0% % ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:
 LABORATORISTA: J.P.C. FECHA: 30-jul-09 MEZCLA:

BRIQUETA N°	1	2	3	4	5	PROMEDIOS
1 % C.A. en peso de la mezcla	7.50	7.50	7.50			7.50
2 % Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla	45.00	45.00	45.00			45.00
3 % Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla	53.00	53.00	53.00			53.00
4 % Filler en peso de la mezcla	2.00	2.00	2.00			2.00
5 Peso Especifico aparente del C.A.	1.014	1.014	1.014			1.014
6 Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso	2.630	2.630	2.630			2.630
7 Peso Especifico aparente del Agregado Grueso	2.693	2.693	2.693			2.693
8 Peso Especifico Bulk del Agregado Fino	2.566	2.566	2.566			2.566
9 Peso Especifico aparente del Agregado Fino	2.645	2.645	2.645			2.645
10 Peso Especifico aparente del Filler	2.415	2.415	2.415			2.415
11 Altura promedio de la briketa						
12 Peso de la Briketa al aire	1,192.3	1,190.0	1,201.0			
13 Peso de la Briketa saturada	1,193.4	1,190.9	1,202.0			
14 Peso de la Briketa sumergida saturada	681.7	680.6	688.1			
15 Volumen de la Briketa	511.7	510.3	513.9			
16 Volumen adoptado (c.c.)	511.7	510.3	513.9			
17 Peso Especifico Bulk de la briketa	2.330	2.332	2.337			2.333
18 Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)	2.387	2.387	2.387			2.387
19 Peso Especifico Bulk agregado total	2.591	2.591	2.591			2.591
20 Peso Especifico apar. del agreg Total	2.661	2.661	2.661			2.661
21 Volumen Agregado	83.18	83.25	83.43			83.27
22 Peso Esp. Efectivo del Agregado. (Calc. P/6.5%)	2.681	2.681	2.681			2.681
23 % de absorcion	1.31	1.31	1.31			1.31
24 % de Asfalto Efetivo	6.29	6.29	6.29			6.29
25 Volumen de Asfalto Efectivo	14.46	14.47	14.50			14.47
26 Maxima densidad teorica aprox.	2.386	2.386	2.386			2.386
27 % vacios	2.4	2.3	2.1			2.3
28 V.M.A	16.8	16.7	16.6			16.7
29 % vacios llenados con C.A	86.0	86.4	87.5			86.5
30 Flujo (m.m.)	4.9	4.3	4.3			4.7
31 Estabilidad en Div.	340	365	355			
32 Estabilidad sin corregir (Kg.)	837	898	874			
33 Factor de Estabilidad	1.000	1.000	1.000			
34 Estabilidad corregida	837	898	874			855
35 Factor rigidez	1708	2088	2033			1808
36 Temperatura de Moldeo	135 °C					

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROTAS QUIROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE : HOB Consultores S.A. CANTERA : El Molino
 DOMICILIO LEGAL : Aguada Blanca 102 Surco N° CALICATA :
 REFERENCIA : Estudio Cochabamba - Chota PROFUNDIDAD :
 FECHA RECEPCION : 04/04/2009 ING. RESPONSABLE : Ricardo Gonzalez Roldán
 FECHA DE ENSAYO : 30/07/2009 TEC. RESPONSABLE : Julio Pino Cansino

ENSAYO DE ESTABILIDAD (MARSHALL) - ASTM D - 1559

CEMENTO ASFALTICO:			PEN 85 - 100		FILLER:		ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:					
CONTENIDO PEN:			8.0 %		% FILLER:		2.0%		% ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA:			
LABORATORISTA:			J.P.C.		FECHA:			30-jul-09		MEZCLA:		
BRIQUETA N°					1	2	3	4	5	PROMEDIOS		
1	% C.A. en peso de la mezcla				8.00	8.00	8.00			8.00		
2	% Agregado grueso N° 1 en peso de la mezcla				45.00	45.00	45.00			45.00		
3	% Agregado fino N° 2 en peso de la mezcla				53.00	53.00	53.00			53.00		
4	% Filler en peso de la mezcla				2.00	2.00	2.00			2.00		
5	Peso Especifico aparente del C.A.				1.014	1.014	1.014			1.014		
6	Peso Especifico Bulk del Agregado Grueso				2.630	2.630	2.630			2.630		
7	Peso Especifico aparente del Agregado Grueso				2.693	2.693	2.693			2.693		
8	Peso Especifico Bulk del Agregado Fino				2.566	2.566	2.566			2.566		
9	Peso Especifico aparente del Agregado Fino				2.645	2.645	2.645			2.645		
10	Peso Especifico aperature del Filler				2.415	2.415	2.415			2.415		
11	Altura promedio de la briketa											
12	Peso de la Briketa al aire				1,182.2	1,180.1	1,186.6					
13	Peso de la Briketa saturada				1,182.7	1,180.4	1,187.1					
14	Peso de la Briketa sumergida saturada				670.5	670.4	673.4					
15	Volumen de la Briketa				512.2	510.0	513.7					
16	Volumen adoptado (c.c.)				512.2	510.0	513.7					
17	Peso Especifico Bulk de la briketa				2.308	2.314	2.310			2.311		
18	Peso Especifico maximo ASTM D 2041 (calculado)				2.369	2.369	2.369			2.369		
19	Peso Especifico Bulk agregado total				2.591	2.591	2.591			2.591		
20	Peso Especifico apar. del agreg. Total				2.661	2.661	2.661			2.661		
21	Volumen Agregado				81.95	82.16	82.02			82.06		
22	Peso Esp. Efectivo del Agregado. (Calc. P/6 5%)				2.681	2.681	2.681			2.681		
23	% de absorcion				1.31	1.31	1.31			1.31		
24	% de Asfalto Efetivo				6.79	6.79	6.79			6.79		
25	Volumen de Asfalto Efectivo				15.46	15.50	15.47			15.48		
26	Maxima densidad teorica aprox.				2.369	2.369	2.369			2.369		
27	% vacios				2.6	2.3	2.5			2.5		
28	V.M.A.				18.0	17.8	18.0			17.9		
29	% vacios llenados con C.A.				85.7	86.9	86.1			86.3		
30	Flujo (m.m.)				5.2	5.7	5.0			5.4		
31	Estabilidad en Div.				275	300	320					
32	Estabilidad sin corregir (Kg.)				677	738	788					
33	Factor de Estabilidad				1.000	1.000	1.000					
34	Estabiilidad corregida				677	738	788			714		
35	Factor rigidez				1302	1295	1576			1322		
36	Temperatura de Moldeo				135 °C							

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO GONZALEZ ROLDAN
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca.
 Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS OLIVEROS
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 3261





INFORME DE ENSAYO N° 016150 - LAB HOB 12.01.2009

PROYECTO

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA TRAMO : COCHABAMBA - CHOTA

SOLICITANTE

HOB Consultores S.A.

DOMICILIO LEGAL

Aguada Blanca 102 Surco

REFERENCIA

Estudio Cochabamba - Chota

FECHA RECEPCION

04/03/2009

FECHA DE ENSAYO

30/07/2009

CANTERA

El Molino

N° CALICATA

PROFUNDIDAD

ING RESPONSABLE

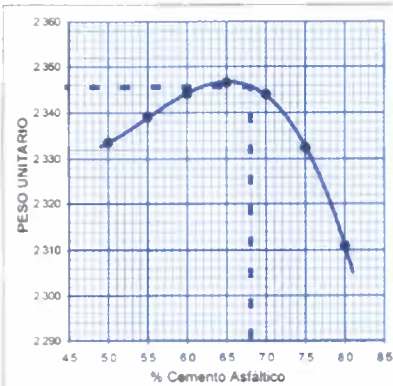
Ricardo Gonzalez Roldán

TEC RESPONSABLE

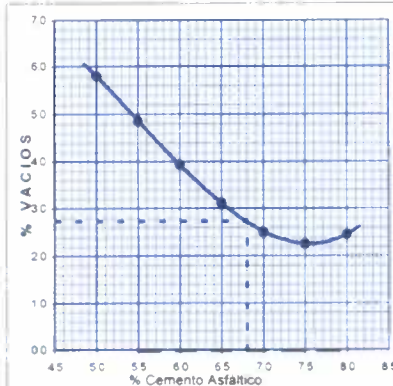
Julio Pino Cansino

DISEÑO TENTATIVO PEN 85 - 100 CANTERA EL MOLINO

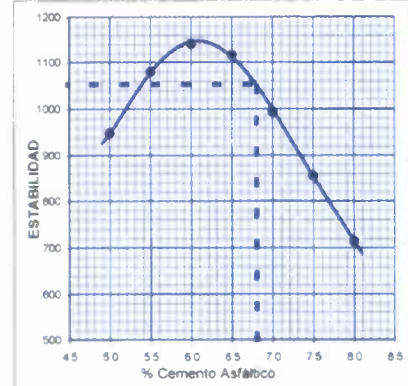
% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	2.334	2.339	2.344	2.346	2.344	2.333	2.311
Límite Superior							
Límite Inferior							



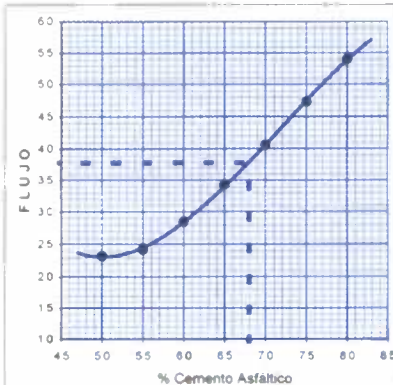
% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	5.8	4.9	3.9	3.1	2.5	2.3	2.5
Límite Superior							
Límite Inferior							



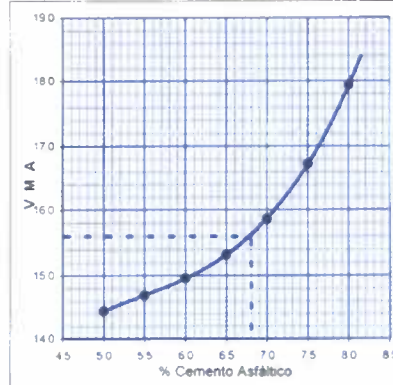
% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	949	1080	1142	1117	994	855	714
Límite Superior							
Límite Inferior							



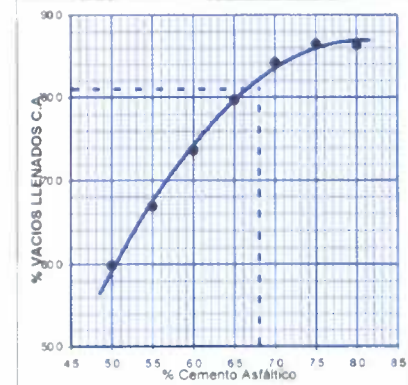
% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	2.3	2.4	2.9	3.4	4.1	4.7	5.4
Límite Superior							
Límite Inferior							



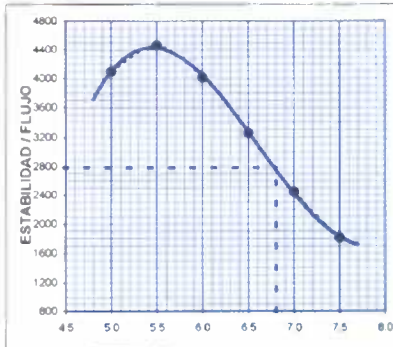
% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	14.4	14.7	15.0	15.3	15.9	16.7	17.9
Límite Superior							
Límite Inferior							



% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Diseño Supervisión	59.9	66.9	73.7	79.7	84.2	86.5	86.3
Límite Superior							
Límite Inferior							



% Asfalto	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Diseño Supervisión	4091	4483	4007	3257	2448	1808
Límite Superior						
Límite Inferior						



LEYENDA DE LAS CURVAS

---●--- Ajuste de Puntos

— CURVA DE DISEÑO

DATOS DE LAS CURVAS

% ASFALTO DETERMINADO POR	
Máx. Peso Unitario	
Máxima Estabilidad	
Flujo Prom.	
Vacios Prom.	
PROMEDIOS	
PROPUESTA DISEÑO	

EVALUACION DE LA PROPUESTA DE DISEÑO VALORES TEORICOS ESPERADOS

PARAMETROS MARSHALL	SANCIONACIONES	
	Min.	Max.
% Cemento Asfáltico	6.80	
Estabilidad (Kg.)	1.052	
Flujo (mm.)	3.8	
Peso Unitario (gr/cm³)	2.346	
% Vacíos	2.7	
V. M. A.	15.6	
% Vacíos Llenados C.A.	81.0	
Estabilidad / Flujo	2.781	

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN

BOP, SUELOS Y PAVIMENTOS

CIP N° 62210

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca. Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS

JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 3261

CALCULO DE PORCENTAJE EN VOLUMEN DE AGREGADOS EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS Y SUELTAS

Proyecto : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
CHONGOYAPE-COCHABAMBA-CAJAMARCA, TRAMO: COCHABAMBA - CHOTA

CEMENTO ASFALTICO: PEN 85-100

Propiedad	Valores	Observación
P.E. Cemento Asfáltico	1.014	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)
P.E. Bulk Agregado Grueso	2.630	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)
Peso Unitario Suelto Agregado Grueso	1.644	Laboratorio
P.E. Bulk Agregado Fino Natural	2.566	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)
Peso Unitario Suelto Agregado Fino Nat.	1.448	Laboratorio
P.E. Bulk Agregado Fino Chancado	2.566	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)
Densidad Suelta Agregado Fino Chan.	1.448	Laboratorio
P.E. Bulk Filler	2.478	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)
P.E. Máx Mezcla Asfáltica	2.346	Laboratorio (ENSAYO MARSHALL)

PORCENTAJE EN PESO DE COMPONENTES DE MEZCLAS ASFALTICAS SEGÚN DISEÑO MARSHALL

Descripción	Porcentaje (%) en Peso		Observación
	Ensayo Marshall(*)	Corregido (**)	
Cemento Asfáltico		5.80%	
Agregado Grueso	45.00%	41.94%	
Agregado Fino Natural	48.00%	44.74%	
Agregado Fino Chancado	5.00%	4.66%	
Filler	2.00%	1.86%	
	100.0%	100.0%	

(*) El ensayo Marshall no incluye el porcentaje de cemento asfáltico, para el calculo de los porcentajes de agregados.

(**) Redistribucion de los porcentajes de agregados considerando la participacion del cemento asfáltico

PESOS POR METRO CUBICO DE MEZCLAS ASFALTICA
COMPACTADA

FACTOR : 1.3

PESOS POR METRO CUBICO DE MEZCLAS
ASFALTICA SUELTA

Descripción	Peso (kg)
Cemento Asfáltico	159.53
Agregado Grueso	983.91
Agregado Fino Natural	1049.51
Agregado Fino Chancado	109.32
Filler	43.73
	2346.00

Descripción	Peso (kg)
Cemento Asfáltico	122.71
Agregado Grueso	756.86
Agregado Fino Natural	807.31
Agregado Fino Chancado	84.10
Filler	33.64
	1804.62

VOLUMENES SUELTOS DE AGREGADOS POR M3 DE
MEZCLA ASFALTICA COMPACTADA

FACTOR : 1.3

VOLUMENES SUELTOS DE AGREGADOS POR M3 DE
MEZCLA ASFALTICA SUELTA

Descripción	Volumen (m3)
Agregado Grueso	0.60
Agregado Fino Natural	0.72
Agregado Fino Chancado	0.08
	1.40

Descripción	Volumen (m3)
Cemento Asfáltico	0.46
Agregado Grueso	0.56
Agregado Fino Natural	0.06
	1.08

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca,
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. RICARDO ALFREDO GONZALEZ ROLDAN
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 62217

Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca,
Tramo: Cochabamba - Chota

ING. ABEL FRANCISCO ROJAS QUIROS
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 1261

