

ANEXOS

ANEXO I

JUSTIFICACIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS EN LOS MODELOS DE DETERIORO

JUSTIFICACIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS EN LOS MODELOS DE DETERIORO

Diámetro de dovela (mm):

El diámetro de la dovela adoptado en el diseño fue de 25 mm (1 pulg), dado que el diámetro de la dovela debe ser de 1/8 del espesor de la losa,

Factor de ajuste debido a la retención de fricción entre la losa y la base

Este depende del tipo de base por la que esté constituida la estructura del pavimento, así:

0.80 si la base es no estabilizada

0.65 si la base es estabilizada

En el caso del tramo el Puente-Cienaguillas consideramos un valor de 0.8, es decir una base granular

Distancia entre juntas transversales (m):

Es la separación en dirección longitudinal a la que se encuentran las juntas transversales, estando definido esto por el largo de la losa de concreto, teniendo un valor de 4.0 m (13.123 pies).

Coefficiente termal del concreto (por ° C):

El coeficiente termal de expansión se usa para determinar las fuerzas de arqueamiento o curvamiento producidas en un pavimento de concreto sujeto a diferencias de temperatura entre la superficie y la base de la losa.

Valores típicos del coeficiente térmico del concreto.

Tipo de agregado	Coefficiente termal del hormigón (α)
	(10^{-6} por ° F)
Cuarzo	6,6
Piedra arenisca	6,5
Grava	6,0
Granito	5,3
Basalto	4,8
Piedra caliza	3,8

El valor adoptado es de $10.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ o $(6.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{F})$ al tratarse de grava.

Rango de temperatura ($^{\circ}\text{C}$):

Es el rango temperatura mensual obtenido entre la diferencia de la temperatura máxima y la mínima para cada mes.

Tomamos en cuenta la estación de Iscayachi por ser la más cercana al tramo en análisis para encontrar la temperatura máxima y mínima promedio, teniendo en cuenta que en nuestro país no hay altas variaciones de temperatura por lo que este valor se considera representativo para todo el año.

El valor es de 10°C .

Coefficiente de contracción del concreto:

Las losas del pavimento de concreto están sujetas a variaciones diarias en la temperatura y la humedad, lo que conlleva efectos de contracción o de expansión. Una losa con un movimiento no restringido en dirección horizontal podría no desarrollar fuerzas bajo los efectos de expansión o contracción. Por lo tanto, en condiciones reales, existe alguna resistencia entre la losa y la base subyacente.

Relación aproximada entre el coeficiente de encogimiento y la resistencia a la tracción indirecta del hormigón de cemento portland

Resistencia a la tracción indirecta (psi)	Coefficiente de encogimiento (pulgada/pulgada)
300 (o menos)	0,0008
400	0,0006
500	0,00045
600	0,0003
700 (o más)	0,0002

El módulo de ruptura utilizado en el diseño es 4.5Mpa a los 28 días esto es igual a 652.67psi.

La resistencia a la tracción del concreto utilizado para la construcción del tramo el puente-Cieneguillas es del 85% del Módulo de Ruptura del concreto ($652.67 \times 0.85 = 554.77 \text{ psi}$), por lo tanto el valor de coeficiente de contracción a utilizar es de 0.00037

Módulo de soporte de la dovela (Mpa):

El valor es de 410.000 Mpa/m

Módulo de elasticidad de la dovela (PSI):

El valor del módulo de elasticidad de la dovela es de 200.000 Mpa (29.007.547,5 psi)

Módulo de ruptura del concreto (PSI):

El dato utilizado corresponde a la resistencia de flexión del concreto y deberá ser el valor medio obtenido a los 28 días.

El módulo de ruptura utilizado en el diseño es 4.5Mpa que es igual a (652,67psi.)

Los modelos de deterioro de los pavimentos de concreto del HDM-4 consideran el módulo de ruptura, MR, a largo plazo. El valor a largo plazo se estima aumentando en un 11% el módulo de ruptura de 28 días (MR28).

Si tenemos un MR a 28 días de 652.67 psi y lo aumentamos en un 11% nos da 724.46 Psi, siendo este valor el correspondiente al módulo de ruptura a largo plazo a utilizar en el modelo de deterioro.

Módulo de elasticidad del concreto (PSI)

El módulo de elasticidad del concreto adoptado para diseño es de 26.000 Mpa lo que es igual a (3.770.981 Psi.)

Espesor de la losa de concreto (mm)

Este valor es tomado del diseño de la carretera que corresponde a 190 mm (7.48 pulgadas).

Relación de Poisson del concreto:

Este valor generalmente está entre 0.15 y 0.25, por lo que para nuestro estudio se adoptó un valor de 0.20

Módulo de reacción de la subrasante (Pci):

Según el diseño original de la carretera se tiene un valor de módulo de reacción de la Subrasante es de 65.15kpa/mm (240PCI), siendo este valor el que se utilizará en nuestro estudio.

Carga total aplicada por cada rueda de un eje axial simple (Tn):

Un eje axial simple pesa 7 Tn dado que este está constituido por dos ruedas, cada rueda transmite.

La mitad de la carga, es decir que la carga total aplicada por cada rueda de un eje axial simple es de 3.5 Tn.

Porcentaje de transferencia de carga entre las juntas:

Valor de transferencia de carga del 90%.

Coefficiente de drenaje:

Este valor es tomado del diseño del pavimento, en el cual se adoptó un valor de 1

Índice de congelamiento (°C-día):

Lo que interesa es la permanencia de temperaturas bajo cero lo que provocará, dadas ciertas condiciones de tipo de suelo y presencia de agua, la penetración de la helada en la estructura de pavimento. Para la determinación de éste, es fundamental contar con registro de temperaturas.

Grado día:

Es la diferencia entre la temperatura media de un día y cero grado, la temperatura media se toma a 1.35 m sobre el piso. Graficando la suma algebraica de los grados días consecutivos se obtiene una curva, la diferencia entre el punto máximo de grados días positivos y el punto mínimo de grados días negativos se le llama Índice de congelamiento para ese período.

Índice de congelamiento de diseño:

Es el promedio de los índices de congelamiento de los 3 inviernos más fríos de los últimos 30 años o el más frío de los 10 últimos años.

En nuestro tramo en estudio no tenemos el efecto de congelamiento por lo que este valor lo tomamos como 0.

Precipitación promedio anual (mm):

625.86mm (23.64plg)

Tipo de base:

Los modelos de comportamiento solo toman en cuenta el tipo de base, si ésta es estabilizada o no, tomando un valor de cero si la base es no estabilizada y un valor de 1 si la base es estabilizada.

Tomando un valor de 1 por que se tiene una base de asfalto.

Carril ancho:

Este valor es adoptado de la siguiente tabla en función del estatus de la construcción del pavimento.

“Colocación de hombros de concreto durante la construcción inicial del pavimento” por lo que el valor de WIDENED es de 1.

Número de años del pavimento desde la construcción:

La construcción se realizó a mediados del año 2006 hasta la fecha son 12 años.

Coefficientes basados en la zona climática:

El clima predominante es seco con heladas por lo que los coeficientes son:

$a_0 = 6.29$

$a_1 = 436.36$

Temperatura en la cima y en el fondo de la losa (°C):

Se tomó como la diferencia de los datos medidos en la parte superior y la parte inferior el cual fue de 5°C.

Espacio central entre las llantas de un eje axial simple (m):

Consideramos una separación central entre las llantas de un eje axial simple de 1.83m (6 pies), tomando este valor como un valor patrón.

Presión de los neumáticos (PSI):

Utilizamos la presión de los neumáticos de manera que sea un patrón para poder trabajar en los modelos de deterioro, adoptando un valor de 90 psi.

Localización de las ruedas, dada por la distancia promedio entre la rueda exterior y el borde (m):

El valor utilizado es de 0.56m con una desviación estándar de 0.213 m, dado que este valor es asumido también para la creación de la fórmula que calcula la relación de cobertura lateral (LCR), que es simplemente una medida de la probabilidad de las veces que la carga de una rueda pasa sobre un punto crítico del borde.

Eficiencia de la transferencia de carga entre la losa y el hombro (%):

Eficiencia de la transferencia de carga entre la losa y el hombro es de 20%.

Módulo de elasticidad de la base estabilizada (Mpa):

La rigidez de la base influencia a todos los comportamientos de los pavimentos de concreto, principalmente, como resultado del soporte provisto para las losas. Los efectos del drenaje tienen una significativa influencia en el comportamiento de la base como se explica a continuación. Una base más rígida proveerá generalmente un mejor soporte a la losa, lo que debería reducir la producción de roturas en las juntas transversales. No obstante, una base demasiado rígida aumentará el efecto de arqueamiento inducido por los cambios en la temperatura o en la humedad lo que aumentará la fisuración transversal.

Para nuestro estudio el módulo de elasticidad de la base que utilizaremos es el módulo de elasticidad de la capa granular que se encuentra debajo de la losa de concreto, adoptando un valor de 250 Mpa.

Espesor de la base estabilizada (mm):

El espesor de la base granular es de 150 mm

Frecuencia de gradiente de temperatura:

Para conocer este valor es necesario conocer la diferencia entre la temperatura medida en la superficie y en la base de la losa ($^{\circ}\text{F}$) (ΔT), obteniendo un valor medio de ΔT de 5°C o 10°F .

Al ser el clima seco con heladas el valor es 0.036200

Presencia de líquido sellante en las juntas:

Solo se requiere conocer si existe o no, colocando un valor de 1 si existe y 0 si no existe.

Adoptamos un valor de 1

Presencia de sellante preformado en las juntas:

Igualmente que para la presencia de líquido sellante en juntas solo se requiere conocer si existe o no, colocando un valor de 1 si existe y 0 si no existe.

Adoptamos un valor de 0 ya que no está presente.

Número de días con la temperatura media mayor a 90°F al año:

Es el número de días del año en los que la temperatura ambiental excede los 90°F (32°C) y se identifica como DAYS90.

Según el clima de la zona el número de días con temperatura mayor a 32 es de 0 días.

Protección a la corrosión de la dovela:

Los valores que se pueden adoptar son:

Utilizar 0 si la dovela está protegido o no existe dovela

Utilizar 1 si la dovela está desprotegida.

Adoptamos un valor de 1 ya que estas fueron protegidas con pintura contra la corrosión.

Presencia de silicona en las juntas:

En este caso solo se requiere conocer la existencia o no de silicona en las juntas adoptando un valor de 1 si este está presente y un valor de 0 si no existe.

Cuando se construyó se colocó el sello de silicona en las juntas,

Adoptando un valor de 1.

Valor de IRI inmediatamente después de construido (m/km):

Se asumió un valor de 2

ANEXO II

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

BACHEO DEL PAVIMENTO RIGIDO

DATOS GENERALES						
		Proyecto :	Mantenimiento del tramo EL PUENTE-CIENEGUILLAS			
		Actividad :	BACHEO DEL PAVIMENTO RIGIDO			
		Cantidad :	-			
		Unidad :	M2			
		Moneda :	BOLIVIANOS			
1. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MALLA ELECTROSOLDADA		M2	1	83.52	83.52
2	CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO		GB	0.16	1254.00	200.64
TOTAL MATERIALES						284.16
2. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CHOFER		HR.	0.095	12.54	1.19
2	OPERADOR		HR.	0.095	15.61	1.48
3	PEON		HR.	0.095	8.94	0.85
SUBTOTAL MANO DE OBRA						3.52
CARGAS SOCIALES = (55% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)					55.00%	1.94
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (14.94% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					14.94%	0.82
TOTAL MANO DE OBRA						6.28
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	COMPRESOR CON 2 MARTILLOS NEUMATICOS		HR.	1.2	239.00	286.8
2	VIBRADOR DE CONCRETO		HR.	0.6	97	58.2
3	VOLQUETA		HR.	0.024	160.00	3.84
*	HERRAMIENTAS = (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					0.31
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						349.15
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
						COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 10% DE 1 + 2 + 3					64.40
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						64.40
5. UTILIDAD						
						COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = 10% DE 1 + 2 + 3 + 4					
TOTAL UTILIDAD						69.12
6. IMPUESTOS						
						COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT =3.09 % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5					
TOTAL IMPUESTOS						
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)						21.6
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)						760.71

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

SELLO DE JUNTAS

DATOS GENERALES						
		Proyecto :	Mantenimiento del tramo EL PUENTE-CIENEGUILLAS			
		Actividad :	SELLO DE JUNTAS			
		Cantidad :	-			
		Unidad :	M			
		Moneda :	BOLIVIANOS			
1 MATERIALES						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CORDON DE PROPIETILENO DE 10 mm		M	1.050	0.70	0.735
2	IMPRIMACION INCOLORA A BASE DE POLIUTERANO		L	0.010	169.74	1.69
3	CARTUCHO DE MASILLA ELASTOMERA		UNID	0.0167	54.43	0.9
TOTAL MATERIALES						3.325
2 MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MAESTRO CALIFICADO		HR.	0.123	15	2.03
2						
SUBTOTAL MANO DE OBRA						2.43
CARGAS SOCIALES = (55% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)					55.00%	1.33
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (14.94% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					14.94%	0.56
TOTAL MANO DE OBRA						1.89
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	HIDROLOVARADORA		HR.	0.009	50	0.45
2						
3						
*	HERRAMIENTAS = (10% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5%	0.12
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.57
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
						COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 10% DE 1 + 2 + 3				10%	0.7
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.7
5 UTILIDAD						
						COSTO TOTAL
*	UTILIDAD =10 % DE 1 + 2 + 3 + 4					0.64
TOTAL UTILIDAD						0.64
6 IMPUESTOS						
						COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = 3.09% DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5					0.2
TOTAL IMPUESTOS						0.2
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)						7.02
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)						7.02

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

MANTENIMIENTO DE BERMAS

DATOS GENERALES						
		Proyecto :	Mantenimiento del tramo EL PUENTE-CIENEGUILLAS			
		Actividad :	MANTENIMIENTO DE BERMAS			
		Cantidad :	-			
		Unidad :	M2			
		Moneda :	BOLIVIANOS			
1. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ARENA FINA		M3	0.0050	120.00	0.6
2	ASFALO DILUIDO RC-70		LT	0.08	6.07	0.48
TOTAL MATERIALES						1.08
2. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	COFER		HR.	0.10	15	1.5
2	OPERADOR		HR.	0.13	20	2.6
3	PEON		HR.	0.45	10	4.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA						8.6
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)					55.00%	4.73
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					14.94%	1.97
TOTAL MANO DE OBRA						17.27
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	COMPACTADOR RODILLO NEUMATICO		HR.	0.002	50	0.1
2	COMPACTADOR RODILLO LISO		HR.	0.02	232	4.64
3	VOLQUETA		HR.	0.02	287	4.74
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					5%	0.86
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.88
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
						COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 10% DE 1 + 2 + 3					10%
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.22
5. UTILIDAD						
						COSTO TOTAL
*	UTILIDAD =10 % DE 1 + 2 + 3 + 4					
TOTAL UTILIDAD						3.41
6. IMPUESTOS						
						COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = 3.09% DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5					1.17
TOTAL IMPUESTOS						1.17
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)						39.45
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)						39.45

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PULIDO DIAMANTADO

Para el caso de nuestro estudio al no contar con este mantenimiento en nuestro medio, no se tiene precios de referencia por lo que se procedió a tomar un precio referencial **de 1.1 \$us el m²/mm**, adoptando el precio de Chile.

La información de precio se lo puede obtener en el siguiente enlace <http://www.epav.cl>

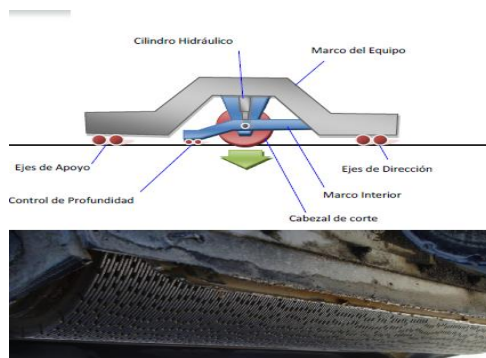
PULIDO DIAMANTADO

El pulido con discos de diamante involucra eliminar una delgada capa de la superficie del pavimento de hormigón (de 4 a 6 mm) mediante el empleo de discos diamantados ensamblados con pequeñas separaciones

En el mundo se ha instalado como la primera opción para la restauración de pavimentos rígidos. La alta eficiencia y productividad de los nuevos equipos disponibles, posicionan a esta técnica una propuesta técnico -económica de gran competitividad frente a otras alternativas de rehabilitación.

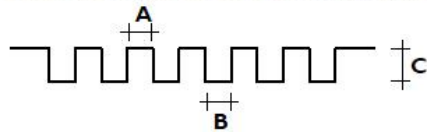
El pulido permite corregir eficientemente los siguientes problemas:

- Escalonamiento de juntas y fisuras.
- Elevada rugosidad del pavimento (generada en la construcción, en servicio o por las tareas de rehabilitación).
- Macro textura inadecuada (por texturado insuficiente u originada por el desgaste del pavimento en servicio).
- Niveles de ruido excesivos.



VENTAJAS Y LIMITACIONES

- El pulido del pavimento por si solo no incrementa o restituye la capacidad estructural del pavimento.
- Sin embargo, el pulido incrementa la capacidad de transporte de cargas al aumentar la serviciabilidad del pavimento (reducción de las tensiones y deflexiones debidas al efecto dinámico de las cargas de tránsito).
- Cuando se observan fallas estructurales debe aplicarse en combinación con otras técnicas de restauración para corregir adecuadamente estas deficiencias.
- Una cantidad significativa de reparaciones o de reemplazo de losas puede indicar un deterioro continuo progresivo que el pulido no remediará y nos indica que esta solución se encuentra agotada.



	Áridos Duros	Áridos Blandos
Ranura (B)	2,5 – 3,75 mm	2,5 – 3,75 mm
Separac. (A)	2,0 mm	2,5 mm
Profund (C)	1,5 mm	1,5 mm



ANEXO III

UTILIZACIÓN SOFTWARE PROVAL 3.61 PARA LA DETERMINACIÓN DE LA REGULARIDAD MEDIA DEL TRAMO

UTILIZACIÓN SOFTWARE PROVAL 3.61 PARA LA DETERMINACIÓN DE LA REGULARIDAD MEDIA DEL TRAMO

INTRODUCCIÓN

ProVAL (Profile Viewing and Analysis, por sus siglas en inglés) es un programa de aplicación de ingeniería que permite al usuario observar y analizar de diferentes formas, perfiles longitudinales de pavimentos.

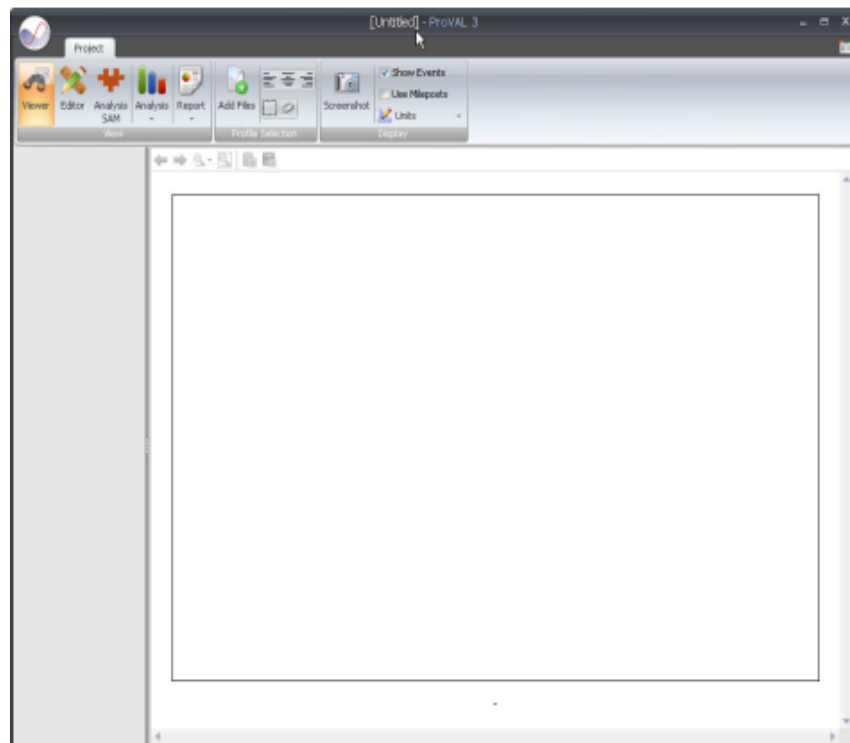
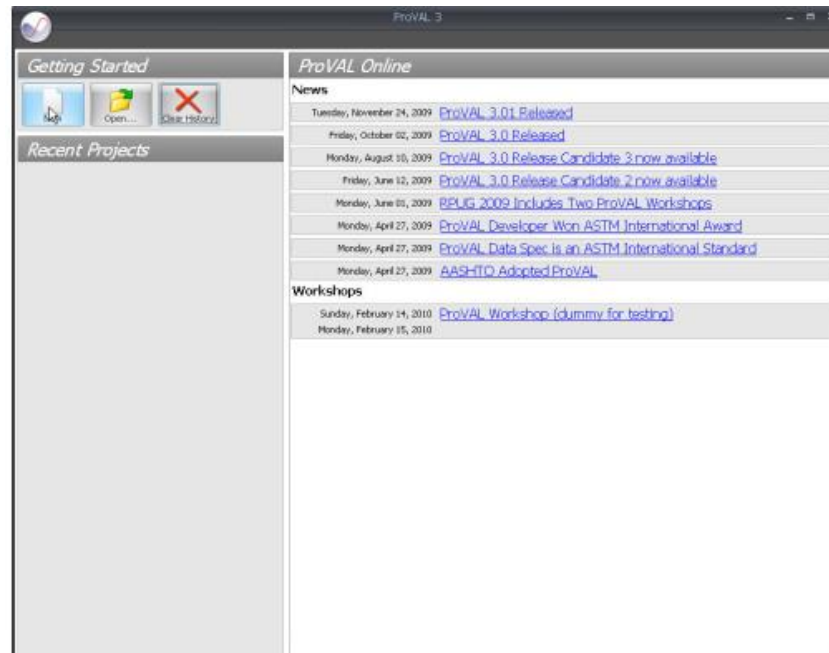
Permite la importación de perfiles desde diversos formatos de manera de poder observarlos en la ventana de Visualización (Viewer window). De ser necesario, se puede editar la información del perfil y manipular los mismos empleando el Editor de Perfiles (Profile Editor). Se pueden guardar proyectos de análisis completos, donde se preserva la información del usuario y las variables del mismo.

Previamente a la realización de los análisis se puede imprimir un reporte del perfil original y los resultados de cualquier análisis previo que haya sido ejecutado. El propósito de este documento es el de describir todas las operaciones del programa y los requerimientos computacionales (hardware) de ProVAL.

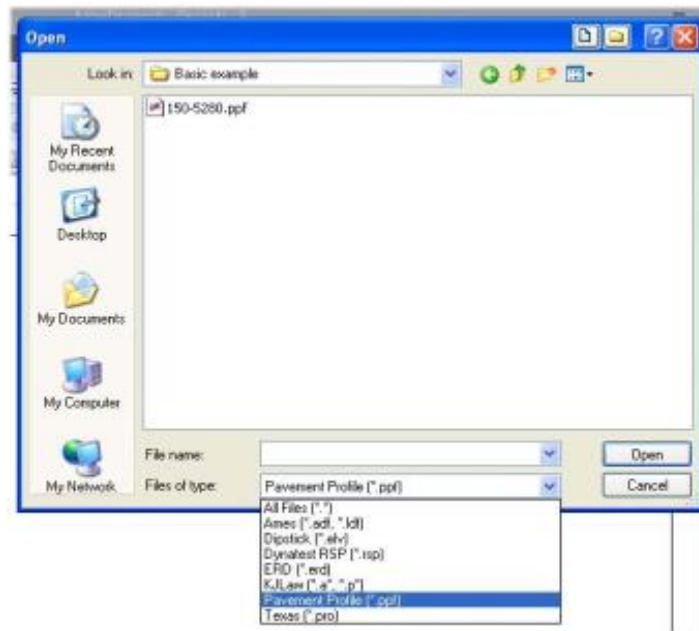
OPERACIÓN BÁSICA

A continuación se describe el procedimiento paso a paso para una visualización y análisis típico:

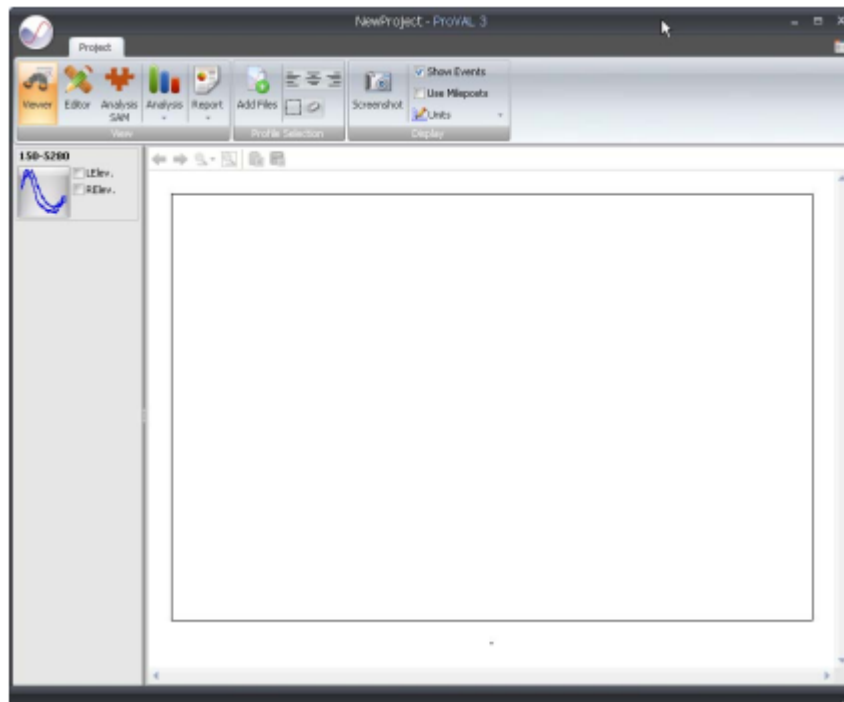
Paso 1: Comience un nuevo proyecto de ProVAL empleando el botón “New” (Nuevo) en la pantalla principal del programa, el cual creará un nuevo proyecto sin nombre. Se puede guardar con otro nombre.



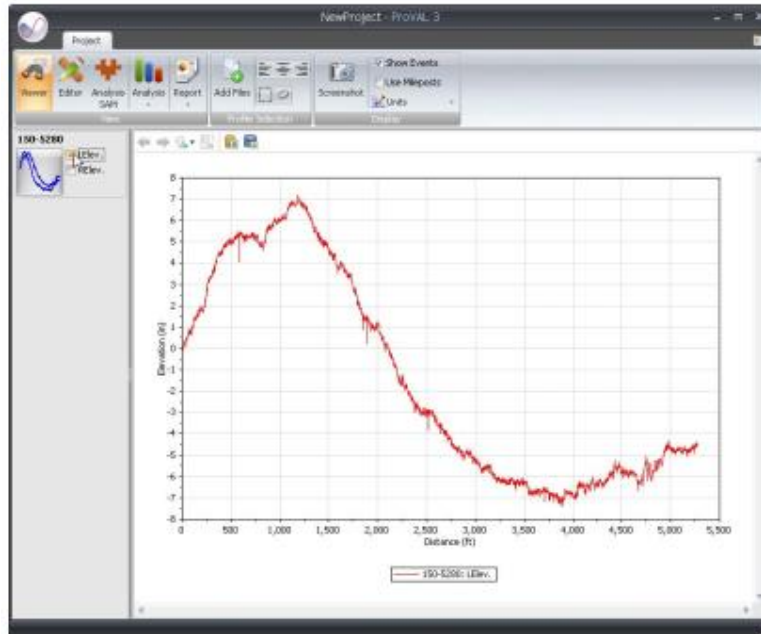
Paso 2: Use el botón “Add Files” (Añadir Archivos) en la barra de herramientas para seleccionar los datos de los perfiles a ser importados.



Paso 3: Después de añadir el archivo, una vista en miniatura de su perfil será añadido a la lista de perfiles importados disponibles para su selección.

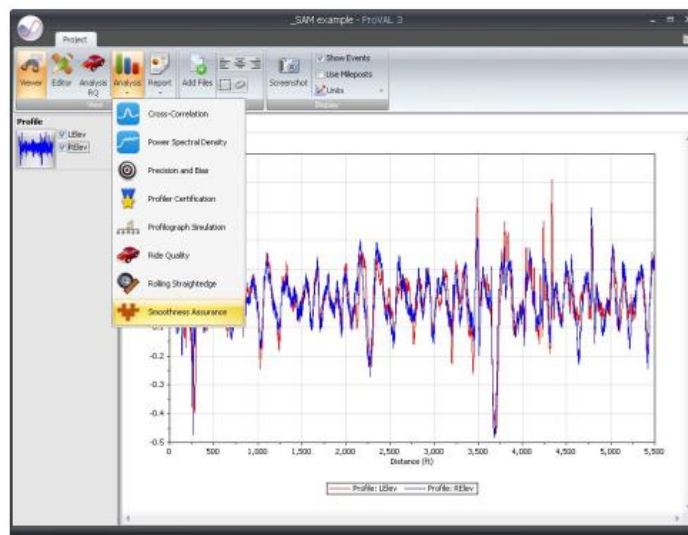


Paso 4: Seleccione o des seleccione los perfiles deseados haciendo un clic en las casillas de verificación respectivas. Los trazos de los perfiles seleccionados se desplegarán en pantalla. Ahora se puede proceder con las funciones de visualización y análisis



ANALISIS DE UN PERFIL

Un análisis puede ser seleccionado mediante la utilización del botón “Analysis” (Análisis) en la barra de menú. El ícono del análisis actualmente seleccionado se desplegará cerca del botón de análisis en la izquierda.



CALIDAD DE RODADO (RIDE QUALITY)

El módulo de Calidad de Rodado incluye tres tipos de análisis estadísticos de rodado: “Full” (Completo) (para el trazo completo), “Fixed Interval” (Intervalo Fijo) (reporte del intervalo definido) y “Continuous” (Continuo) (reporte en cada intervalo de muestreo).

Selección del Perfil

Puede ser seleccionado cualquier número de perfiles. La sección a ser analizada puede ser especificada para cada archivo.

Datos de entrada

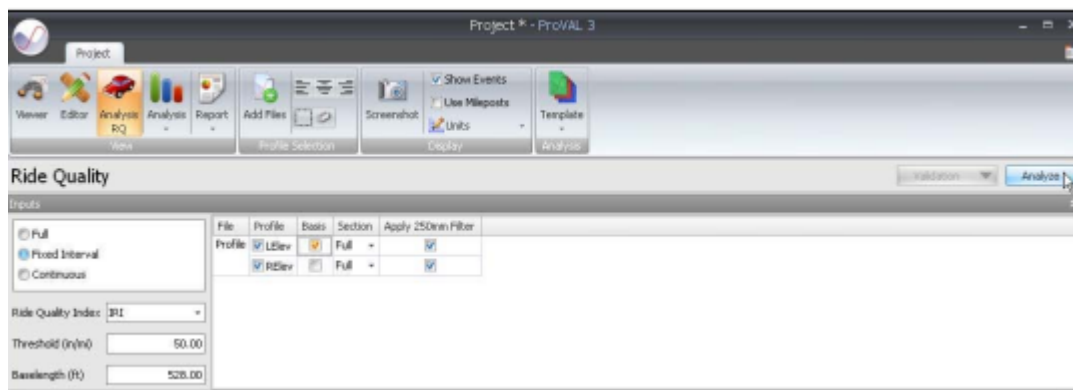
Para este análisis están disponibles Plantillas de datos de entrada. El cambio de los perfiles seleccionados no afectará a la plantilla. Los datos de entrada incluyen:

- **Analysis Type (Tipo de Análisis):** Se puede seleccionar “Full” (Completo), “Fixed Interval” (Intervalo Fijo) y “Continuous” (Continuo).
- **Ride Quality Index (Índice de Calidad de Rodado):** Se puede seleccionar: IRI, HRI, MRI, RN, HRI e IRI, MRI, e IRI. (está disponible para cada trazo una opción para la Aplicación Filtro 250mm)
- **Baselength (Longitud de la base):** No está disponible si se ha elegido el tipo de análisis completo. Adicionalmente, el valor de ingreso debe ser menor a la longitud total del perfil. De otro modo el botón de Análisis estará desplegado en color gris.
- **Threshold (Umbral):** Disponible si se ha elegido el tipo de análisis de Intervalo Fijo o el Continuo. Nótese que se debe introducir un valor apropiado, dependiendo del valor de la longitud de la base definido, debido a efectos de promedio.

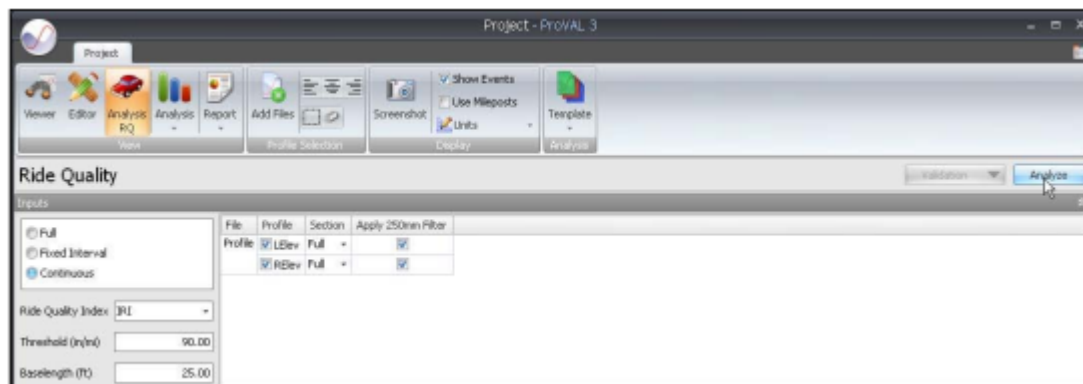
El despliegue de la selección del perfil es determinado por los índices de rodado que han sido seleccionados por el usuario. Si se ha seleccionado el IRI, ambos perfiles, el izquierdo y el derecho, estarán disponibles para la selección de los perfiles (es decir, aparecerán casillas de verificación cerca de cada perfil). Si se ha elegido tanto el HRI, MRI o RN, solamente los archivos completos podrán ser seleccionados (es decir, aparecerán casillas de verificación cerca de cada archivo).

Si se ha seleccionado el análisis Completo, no se necesita de otros valores de ingreso.

Si se ha seleccionado el análisis de Intervalo Fijo, se pueden definir tanto los segmentos como los reportes estadísticos del análisis para cada segmento, en vez de la sección completa. La longitud del segmento puede ser especificada y serán añadidos múltiples segmentos al intervalo. Por ejemplo, si la longitud del segmento es de 528 pies, se adicionarán segmentos cada 528 pies. Un perfil base debe ser seleccionado. Cuando perfiles de diferentes archivos han sido seleccionados, el perfil base será utilizado para determinar la ubicación de los segmentos.



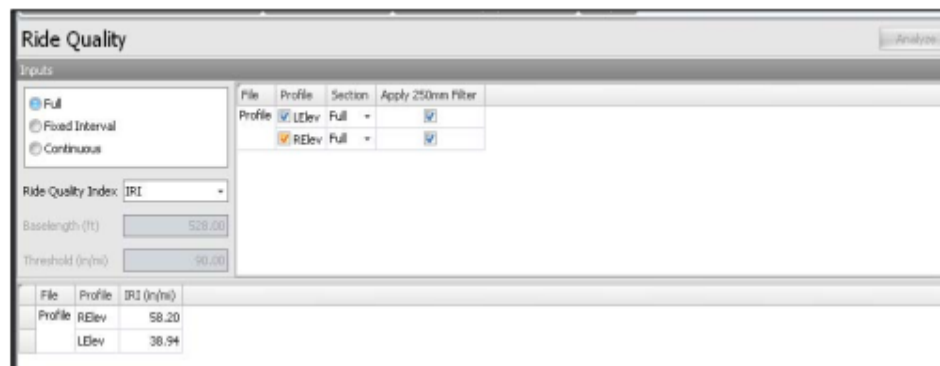
Si se ha seleccionado el análisis Continuo, se puede definir una longitud de base deslizante para aplicar un movimiento promedio para producir reportes continuos.



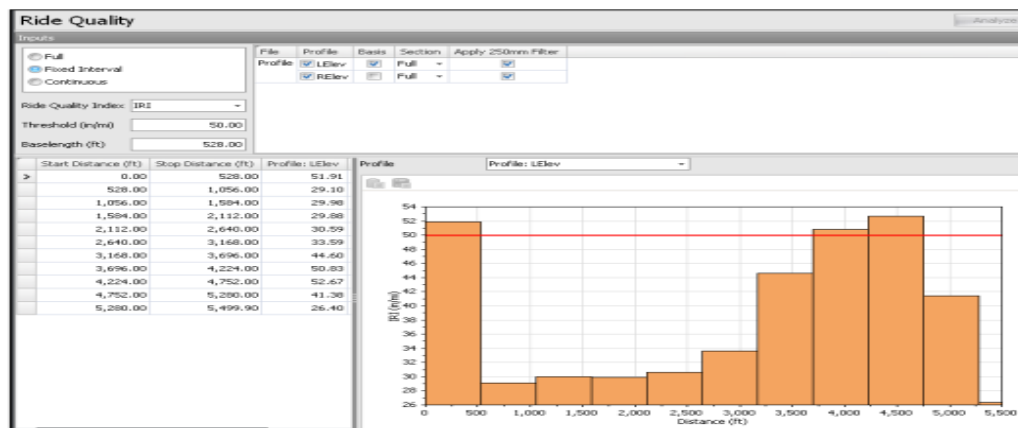
Datos de salida

- **“Full” (Completo):** Despliega la estadística de la Calidad de Rodado para cada perfil o archivo.
- **“Fixed Interval” (Intervalo Fijo):** La estadística de la Calidad de Rodado para cada perfil o archivo, es desplegada para cada segmento. Un gráfico muestra una representación gráfica de las estadísticas.
- **Continuous” (Continuo):** Presenta una tabla que detalla las ubicaciones y los máximos valores de las estadísticas que están fuera del umbral. Un gráfico muestra los resultados de la rugosidad continua para los perfiles seleccionados.

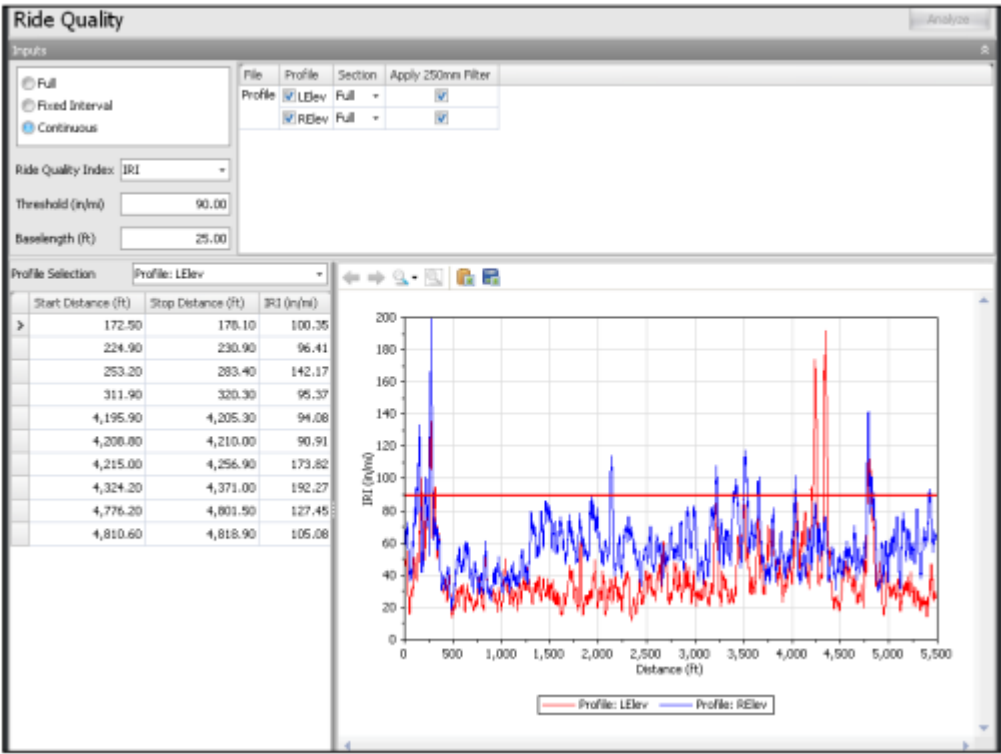
Resultados del Análisis “Full” (Completo).



Resultados del Análisis “Fixed Interval” (Intervalo Fijo). El usuario puede seleccionar cada perfil o archivo (para índices de dos canales) para desplegar los resultados del análisis.



Resultados del Análisis “Continuous” (Continuo). El usuario puede seleccionar cada perfil o archivo (para índices de dos canales) para desplegar los resultados del análisis.



ANEXO IV

DATOS DEL LEVANTAMIENTO DE DETERIOROS EN EL TRAMO EL PUENTE CIENEGUILLAS

DATOS DEL LEVANTAMIENTO DE DETERIOROS EN EL TRAMO EL PUENTE CIENEGUILLAS

a) Losas fisuradas PCRAK (%)

H D M – 4
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT



**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas
Longitud del tramo: 35.645 km
Tipo de deterioro: Losas fisuradas PCRAK (%)

Fecha:
Progresiva: 0+000 - 0+500
Longitud: 500 m

Progresiva	N° de losas medidas	N° de losas Fisuradas	observaciones
0+000 - 0+500			
0+000 - 0+100	50	31	
0+100 – 0+200	50	28	
0+200 – 0+300	51	35	
0+300 – 0+400	50	24	
0+400 – 0+500	51	28	
	Total=252	Total=146	

H D M – 4
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT



**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas
Longitud del tramo: 35.645 km
Tipo de deterioro: Losas fisuradas PCRAK (%)

Fecha:
Progresiva: 0+500 – 1+000
Longitud: 500 m

Progresiva	N° de losas medidas	N° de losas Fisuradas	observaciones
0+500 – 1+000			
0+500 - 0+600	51	31	
0+600 – 0+700	50	24	
0+700 – 0+800	50	37	
0+800 – 0+900	50	27	
0+900 – 1+000	50	21	
	Total=251	Total=140	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Losas fisuradas PCRAK (%)**Fecha:****Progresiva:** 1+000 – 1+500**Longitud:** 500 m

Progresiva	Nº de losas medidas	Nº de losas Fisuradas	observaciones
1+000 – 1+500			
1+000 - 1+100	50	35	
1+100 – 1+200	50	36	
1+200 – 1+300	50	32	
1+300 – 1+400	50	39	
1+400 – 1+500	50	34	
	Total=250	Total=176	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Losas fisuradas PCRAK (%)**Fecha:****Progresiva:** 1+500 – 2+000**Longitud:** 500 m

Progresiva	Nº de losas medidas	Nº de losas Fisuradas	observaciones
1+500 – 2+000			
1+500 - 1+600	50	23	
1+600 – 1+700	50	34	
1+700 – 1+800	50	27	
1+800 – 1+900	50	28	
1+900 – 2+000	50	30	
	Total=250	Total=142	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Losas fisuradas PCRAK (%)**Fecha:****Progresiva:** 2+000 – 2+500**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de losas medidas	N° de losas Fisuradas	observaciones
2+000 – 2+500			
2+000 – 2+100	50	35	
2+100 – 2+200	50	31	
2+200 – 2+300	50	21	
2+300 – 2+400	50	23	
2+400 – 2+500	50	40	
	Total=250	Total= 150	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Losas fisuradas PCRAK (%)**Fecha:****Progresiva:** 2+500 – 3+000**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de losas medidas	N° de losas Fisuradas	observaciones
2+500 – 3+000			
2+500 – 2+600	50	38	
2+600 – 2+700	50	33	
2+700 – 2+800	50	27	
2+800 – 2+900	50	31	
2+900 – 3+000	50	29	
	Total=250	Total=158	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Losas fisuradas PCRAK (%)**Fecha:****Progresiva:** 3+000 – 3+500**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de losas medidas	N° de losas Fisuradas	observaciones
3+000 – 3+500			
3+000 - 3+100	50	24	
3+100 – 3+200	50	29	
3+200 – 3+300	50	38	
3+300 – 3+400	50	23	
3+400 – 3+500	51	32	
	Total=251	Total= 146	

b) Juntas desconchadas SPALL (%)

H D M – 4 HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT			
FORMATO PARA LA INSPECCION Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS			
Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas Longitud del tramo: 35.645 km Tipo de deterioro: Juntas desconchadas SPALL (%)		Fecha: Progresiva: 0+000 - 0+500 Longitud: 500 m	
Progresiva	N° de juntas observadas	N° de juntas desportilladas	observaciones
0+000 - 0+500			
0+000 - 0+100	102	2	
0+100 – 0+200	102	0	
0+200 – 0+300	104	0	
0+300 – 0+400	102	1	
0+400 – 0+500	104	0	
	Total =514	Total=3	

H D M – 4 HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT			
FORMATO PARA LA INSPECCION Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS			
Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas Longitud del tramo: 35.645 km Tipo de deterioro: Juntas desconchadas SPALL (%)		Fecha: Progresiva: 0+500 – 1+000 Longitud: 500 m	
Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
0+500 – 1+000			
0+500 - 0+600	104	2	
0+600 – 0+700	102	1	
0+700 – 0+800	102	1	
0+800 – 0+900	102	0	
0+900 – 1+000	102	0	
	Total=512	Total=4	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Juntas desconchadas SPALL (%)**Fecha:****Progresiva:** 1+000 – 1+500**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
1+000 – 1+500			
1+000 - 1+100	102	1	
1+100 – 1+200	102	1	
1+200 – 1+300	102	0	
1+300 – 1+400	102	0	
1+400 – 1+500	102	1	
	Total=510	Total=3	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Juntas desconchadas SPALL (%)**Fecha:****Progresiva:** 1+500 – 2+000**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
1+500 – 2+000			
1+500 - 1+600	102	0	
1+600 – 1+700	102	0	
1+700 – 1+800	102	1	
1+800 – 1+900	102	3	
1+900 – 2+000	102	0	
	Total=510	Total=4	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Fecha:****Longitud del tramo:** 35.645 km**Progresiva:** 2+000 – 2+500**Tipo de deterioro:** Juntas desconchadas SPALL (%)**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
2+000 – 2+500			
2+000 - 2+100	102	0	
2+100 – 2+200	102	1	
2+200 – 2+300	102	1	
2+300 – 2+400	102	2	
2+400 – 2+500	102	0	
	Total=510	Total=4	

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Fecha:****Longitud del tramo:** 35.645 km**Progresiva:** 2+500 – 3+000**Tipo de deterioro:** Juntas desconchadas SPALL (%)**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
2+500 – 3+000			
2+500 - 2+600	102	1	
2+600 – 2+700	102	0	
2+700 – 2+800	102	0	
2+800 – 2+900	102	1	
2+900 – 3+000	102	0	
	Total=510	Total=2	

**FORMATO PARA LA INSPECCION Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Fecha:****Longitud del tramo:** 35.645 km**Progresiva:** 3+000 – 3+500**Tipo de deterioro:** Juntas desconchadas SPALL (%)**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de juntas medidas	N° de juntas desportilladas	observaciones
3+000 – 3+500			
3+000 - 3+100	102	0	
3+100 – 3+200	102	2	
3+200 – 3+300	102	2	
3+300 – 3+400	102	1	
3+400 – 3+500	102	0	
	Total=510	Total=5	

c) Escalonamiento medio FAULT (mm)

H D M – 4 HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT												
FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS												
Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas Longitud del tramo: 35.645 km Tipo de deterioro: Escalonamiento medio FAULT (mm)						Fecha: Progresiva: 0+000 - 0+500 Longitud: 500 m						
Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones	
0+000 - 0+500												
0+000 - 0+100	10	10	10	10	10	2.5	2	0.5	5	4		
0+100 - 0+200	10	10	10	10	11	0	4	3	6	5		
0+200 - 0+300	10	10	10	10	10	8	0	1	1	2		
0+300 - 0+400	10	10	10	10	10	3	0	3	0	3		
0+400 - 0+500	10	10	10	10	11	0	2	2	5	1	Losas con tierra	
Total=252					Promedio=2.52							

H D M – 4 HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT												
FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS												
Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas Longitud del tramo: 35.645 km Tipo de deterioro: Escalonamiento medio FAULT (mm)						Fecha: Progresiva: 0+500 – 1+000 Longitud: 500 m						
Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones	
0+500 - 1+000												
0+500 - 0+600	10	10	10	10	10	3	2	2	2	1.5		
0+600 - 0+700	10	10	10	10	10	1.5	2	2.5	4	2		
0+700 - 0+800	10	10	10	10	10	2.5	4	1	1.5	2		
0+800 - 0+900	10	10	10	10	10	2	2	2.5	0	3.5		
0+900 - 1+000	10	10	10	10	11	2	3	1	1	2		
Total=251					Promedio =2.1							

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Escalonamiento medio **FAULT (mm)****Fecha:****Progresiva:** 1+000 – 1+500**Longitud:** 500m

Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones
1+000 – 1+500	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
1+000 - 1+100	10	10	10	10	10	5	4	5	2.5	4	
1+100 – 1+200	10	10	10	10	10	5	2.5	3	2.5	1	
1+200 – 1+300	10	10	10	10	10	2.5	2.5	3	5	4	
1+300 – 1+400	10	10	10	10	10	2.5	1	4	4	3.5	
1+400 – 1+500	10	10	10	10	10	2	2	5	4	4	
	Total=250					Promedio= 3.34					

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Escalonamiento medio **FAULT (mm)****Fecha:****Progresiva:** 1+500 – 2+000**Longitud:** 500 m

Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones
1+500 – 2+000	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
1+500 - 1+600	10	10	10	10	10	5	5	4	5	3	
1+600 – 1+700	10	+	10	10	10	2.5	2.5	4	5	5	
1+700 – 1+800	10	10	10	10	10	7	5	5	5	6	
1+800 – 1+900	10	10	10	10	10	8	5	3	8	6	
1+900 – 2+000	10	10	10	10	10	4	4	3	5	5	
	Total=250					Promedio= 4.8					



FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS

Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas

Longitud del tramo: 35.645 km

Tipo de deterioro: Escalonamiento medio FAULT (mm)

Fecha:

Progresiva: 2+000 – 2+500

Longitud: 500 m

Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones
2+000 – 2+500	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
2+000 - 2+100	10	10	10	10	10	8	6	6	6	4	
2+100 – 2+200	10	10	10	10	10	3	2.5	2.5	5	3	
2+200 – 2+300	10	10	10	10	10	2.5	2.5	2	2	3.5	
2+300 – 2+400	10	10	10	10	10	1	2	2	2.5	2	
2+400 – 2+500	10	10	10	10	10	1	1	1.5	1	2	
	Total=250					Promedio=2.9					



FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS

Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas

Longitud del tramo: 35.645 km

Tipo de deterioro: Escalonamiento medio FAULT (mm)

Fecha:

Progresiva: 2+500 – 3+000

Longitud: 500 m

Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones
2+500 – 3+000	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
2+500 - 2+600	10	10	10	10	10	1	2	2	2	3	
2+600 – 2+700	10	10	10	10	10	2.5	3	3	5	10	
2+700 – 2+800	10	10	10	10	10	3.5	3	5	5	5	
2+800 – 2+900	10	10	10	10	10	5	5	10	10	12	Hundimiento de losas
2+900 – 3+000	10	10	10	10	10	10	2	2	2.5	2	
	Total=250					Promedio=4.62					



FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS

Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas

Longitud del tramo: 35.645 km

Tipo de deterioro: Escalonamiento medio FAULT (mm)

Fecha:

Progresiva: 3+000 – 3+500

Longitud: 500 m

Progresiva	N° de losas medidas					Escalonamiento medio (mm)					observaciones
3+000 – 3+500	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
3+000 - 3+100	10	10	10	10	10	5	5	10	10	15	Hundimiento de losas
3+100 – 3+200	10	+	10	10	10	2	2.5	4	4	5	
3+200 – 3+300	10	10	10	10	10	3	3	4	4	4	
3+300 – 3+400	10	10	10	10	10	4.5	5	6	5	5	
3+400 – 3+500	10	10	10	10	10	5	5	4	4	3.5	
	Total=250					Promedio= 6.18					

d) Regularidad media IRI (m/km)

H D M – 4 HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT 					
FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS					
Nombre del tramo: El Puente-Cieneguillas Longitud del tramo: 35.645 km Tipo de deterioro: Rugosidad IRI (m/km)			Fecha: Progresiva: 0+250-0+300 Longitud: 50 m		
Numero	Distancia (m)	Huella 1 (m.s.n.m)	Huella 2 (m.s.n.m)	Huella 3 (m.s.n.m)	Huella 4 (m.s.n.m)
1	0.00	2335.00	2335.00	2335.00	2335.00
2	0.50	2334.97	2334.97	2334.97	2334.97
3	1.00	2334.94	2334.94	2334.94	2334.94
4	1.50	2334.91	2334.91	2334.91	2334.91
5	2.00	2334.88	2334.88	2334.88	2334.88
6	2.50	2334.85	2334.85	2334.85	2334.85
7	3.00	2334.82	2334.82	2334.82	2334.82
8	3.50	2334.79	2334.78	2334.79	2334.79
9	4.00	2334.76	2334.76	2334.76	2334.76
10	4.50	2334.73	2334.73	2334.73	2334.73
11	5.00	2334.70	2334.71	2334.71	2334.70
12	5.50	2334.68	2334.68	2334.68	2334.68
13	6.00	2334.66	2334.66	2334.66	2334.66
14	6.50	2334.64	2334.64	2334.64	2334.64
15	7.00	2334.62	2334.62	2334.62	2334.62
16	7.50	2334.59	2334.59	2334.59	2334.59
17	8.00	2334.56	2334.57	2334.56	2334.56
18	8.50	2334.53	2334.53	2334.53	2334.53
19	9.00	2334.50	2334.5	2334.5	2334.50
20	9.50	2334.47	2334.47	2334.47	2334.46
21	10.00	2334.44	2334.44	2334.44	2334.44
22	10.50	2334.41	2334.41	2334.41	2334.41
23	11.00	2334.38	2334.38	2334.38	2334.38
24	11.50	2334.35	2334.35	2334.35	2334.35
25	12.00	2334.32	2334.32	2334.32	2334.32
26	12.50	2334.29	2334.29	2334.29	2334.29
27	13.00	2334.26	2334.26	2334.26	2334.26
28	13.50	2334.23	2334.23	2334.23	2334.23

29	14.00	2334.20	2334.2	2334.2	2334.20
30	14.50	2334.17	2334.17	2334.17	2334.17
31	15.00	2334.13	2334.13	2334.13	2334.13
32	15.50	2334.10	2334.1	2334.1	2334.10
33	16.00	2334.07	2334.07	2334.07	2334.07
34	16.50	2334.04	2334.04	2334.04	2334.04
35	17.00	2334.01	2334.01	2334.01	2334.01
36	17.50	2333.98	2333.98	2333.98	2333.98
37	18.00	2333.95	2333.95	2333.95	2333.95
38	18.50	2333.92	2333.92	2333.92	2333.92
39	19.00	2333.89	2333.89	2333.89	2333.89
40	19.50	2333.86	2333.86	2333.86	2333.86
41	20.00	2333.83	2333.83	2333.83	2333.83
42	20.50	2333.80	2333.8	2333.8	2333.8
43	21.00	2333.77	2333.77	2333.77	2333.77
44	21.50	2333.74	2333.74	2333.74	2333.74
45	22.00	2333.71	2333.71	2333.71	2333.71
46	22.50	2333.68	2333.68	2333.68	2333.68
47	23.00	2333.65	2333.65	2333.65	2333.65
48	23.50	2333.62	2333.62	2333.62	2333.62
49	24.00	2333.59	2333.59	2333.59	2333.59
50	24.50	2333.56	2333.56	2333.56	2333.56
51	25.00	2333.53	2333.53	2333.53	2333.53
52	25.50	2333.50	2333.5	2333.5	2333.5
53	26.00	2333.47	2333.47	2333.47	2333.47
54	26.50	2333.44	2333.44	2333.44	2333.44
55	27.00	2333.41	2333.41	2333.41	2333.41
56	27.50	2333.38	2333.38	2333.38	2333.38
57	28.00	2333.35	2333.35	2333.35	2333.35
58	28.50	2333.32	2333.32	2333.32	2333.32
59	29.00	2333.29	2333.29	2333.29	2333.29
60	29.50	2333.26	2333.26	2333.26	2333.26
61	30.00	2333.23	2333.23	2333.23	2333.23
62	30.50	2333.21	2333.21	2333.21	2333.21
63	31.00	2333.18	2333.18	2333.18	2333.18
64	31.50	2333.14	2333.14	2333.14	2333.14
65	32.00	2333.12	2333.12	2333.12	2333.12
66	32.50	2333.09	2333.09	2333.09	2333.09
67	33.00	2333.06	2333.06	2333.06	2333.06
68	33.50	2333.03	2333.03	2333.03	2333.03
69	34.00	2333.00	2333.10	2333	2333.00

70	34.50	2332.97	2332.97	2332.97	2332.97
71	35.00	2332.94	2332.94	2332.94	2332.94
72	35.50	2332.91	2332.91	2332.91	2332.91
73	36.00	2332.88	2332.88	2332.88	2332.88
74	36.50	2332.85	2332.85	2332.85	2332.85
75	37.00	2332.82	2332.82	2332.82	2332.82
76	37.50	2332.79	2332.79	2332.79	2332.79
77	38.00	2332.76	2332.76	2332.76	2332.76
78	38.50	2332.72	2332.72	2332.72	2332.72
79	39.00	2332.70	2332.7	2332.7	2332.70
80	39.50	2332.67	2332.67	2332.67	2332.67
81	40.00	2332.64	2332.64	2332.64	2332.64
82	40.50	2332.61	2332.61	2332.61	2332.61
83	41.00	2332.58	2332.58	2332.58	2332.58
84	41.50	2332.55	2332.55	2332.55	2332.55
85	42.00	2332.52	2332.52	2332.52	2332.52
86	42.50	2332.49	2332.49	2332.49	2332.49
87	43.00	2332.45	2332.45	2332.45	2332.45
88	43.50	2332.43	2332.43	2332.43	2332.43
89	44.00	2332.40	2332.4	2332.41	2332.40
90	44.50	2332.37	2332.37	2332.37	2332.37
91	45.00	2332.34	2332.34	2332.34	2332.34
92	45.50	2332.31	2332.31	2332.31	2332.31
93	46.00	2332.27	2332.27	2332.27	2332.27
94	46.50	2332.23	2332.22	2332.23	2332.23
95	47.00	2332.19	2332.19	2332.19	2332.19
96	47.50	2332.16	2332.16	2332.16	2332.16
97	48.00	2332.13	2332.13	2332.13	2332.13
98	48.50	2332.10	2332.12	2332.1	2332.1
99	49.00	2332.07	2332.07	2332.07	2332.07
100	49.50	2332.04	2332.04	2332.04	2332.04
101	50.00	2332.01	2332.01	2332.01	2332.01

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** **Rugosidad IRI (m/km)****Fecha:****Progresiva:** 1+750-1+800**Longitud:** 50 m

Numero	Distancia (m)	Huella 1 (m.s.n.m)	Huella 2 (m.s.n.m)	Huella 3 (m.s.n.m)	Huella 4 (m.s.n.m)
1	0.00	2349.00	2349.00	2349.00	2349.00
2	0.50	2348.98	2348.98	2348.98	2348.98
3	1.00	2348.96	2348.96	2348.96	2348.96
4	1.50	2348.94	2348.94	2348.94	2348.94
5	2.00	2348.92	2348.92	2348.92	2348.92
6	2.50	2348.90	2348.9	2348.9	2348.9
7	3.00	2348.88	2348.88	2348.88	2348.88
8	3.50	2348.86	2348.86	2348.86	2348.86
9	4.00	2348.85	2348.85	2348.85	2348.85
10	4.50	2348.84	2348.84	2348.84	2348.84
11	5.00	2348.82	2348.82	2348.82	2348.82
12	5.50	2348.80	2348.81	2348.80	2348.8
13	6.00	2348.78	2348.78	2348.78	2348.78
14	6.50	2348.76	2348.76	2348.77	2348.76
15	7.00	2348.74	2348.74	2348.74	2348.74
16	7.50	2348.72	2348.72	2348.72	2348.73
17	8.00	2348.70	2348.7	2348.7	2348.70
18	8.50	2348.68	2348.68	2348.68	2348.68
19	9.00	2348.66	2348.66	2348.66	2348.66
20	9.50	2348.65	2348.65	2348.65	2348.65
21	10.00	2348.63	2348.63	2348.63	2348.63
22	10.50	2348.61	2348.61	2348.61	2348.61
23	11.00	2348.59	2348.59	2348.59	2348.59
24	11.50	2348.57	2348.57	2348.57	2348.57
25	12.00	2348.55	2348.55	2348.55	2348.55
26	12.50	2348.53	2348.53	2348.53	2348.53
27	13.00	2348.51	2348.51	2348.51	2348.51
28	13.50	2348.49	2348.49	2348.49	2348.49
29	14.00	2348.47	2348.48	2348.47	2348.47
30	14.50	2348.45	2348.45	2348.45	2348.45

31	15.00	2348.43	2348.43	2348.43	2348.43
32	15.50	2348.41	2348.41	2348.41	2348.41
33	16.00	2348.39	2348.39	2348.39	2348.39
34	16.50	2348.37	2348.37	2348.37	2348.37
35	17.00	2348.35	2348.35	2348.35	2348.35
36	17.50	2348.33	2348.33	2348.33	2348.33
37	18.00	2348.31	2348.31	2348.31	2348.31
38	18.50	2348.29	2348.29	2348.29	2348.29
39	19.00	2348.27	2348.27	2348.27	2348.27
40	19.50	2348.25	2348.25	2348.25	2348.25
41	20.00	2348.23	2348.23	2348.23	2348.23
42	20.50	2348.21	2348.21	2348.21	2348.21
43	21.00	2348.19	2348.19	2348.19	2348.19
44	21.50	2348.17	2348.17	2348.17	2348.17
45	22.00	2348.15	2348.15	2348.15	2348.15
46	22.50	2348.13	2348.13	2348.13	2348.13
47	23.00	2348.11	2348.11	2348.11	2348.12
48	23.50	2348.09	2348.09	2348.09	2348.09
49	24.00	2348.07	2348.07	2348.07	2348.07
50	24.50	2348.05	2348.05	2348.05	2348.05
51	25.00	2348.03	2348.03	2348.03	2348.03
52	25.50	2348.01	2348.01	2348.01	2348.01
53	26.00	2347.99	2347.99	2347.99	2347.99
54	26.50	2347.97	2347.97	2347.97	2347.97
55	27.00	2347.95	2347.95	2347.95	2347.95
56	27.50	2347.93	2347.93	2347.93	2347.93
57	28.00	2347.91	2347.91	2347.91	2347.91
58	28.50	2347.89	2347.89	2347.89	2347.89
59	29.00	2347.87	2347.87	2347.87	2347.87
60	29.50	2347.85	2347.85	2347.85	2347.85
61	30.00	2347.83	2347.83	2347.83	2347.83
62	30.50	2347.81	2347.81	2347.81	2347.81
63	31.00	2347.79	2347.79	2347.79	2347.79
64	31.50	2347.77	2347.77	2347.77	2347.77
65	32.00	2347.75	2347.75	2347.75	2347.75
66	32.50	2347.73	2347.73	2347.73	2347.73
67	33.00	2347.71	2347.71	2347.71	2347.71
68	33.50	2347.69	2347.69	2347.69	2347.69
69	34.00	2347.67	2347.67	2347.67	2347.67
70	34.50	2347.65	2347.65	2347.65	2347.65
71	35.00	2347.63	2347.63	2347.63	2347.63

72	35.50	2347.61	2347.61	2347.61	2347.61
73	36.00	2347.59	2347.6	2347.59	2347.59
74	36.50	2347.57	2347.57	2347.57	2347.57
75	37.00	2347.55	2347.55	2347.55	2347.55
76	37.50	2347.53	2347.53	2347.53	2347.53
77	38.00	2347.51	2347.51	2347.51	2347.51
78	38.50	2347.49	2347.49	2347.49	2347.49
79	39.00	2347.47	2347.47	2347.46	2347.47
80	39.50	2347.45	2347.45	2347.45	2347.45
81	40.00	2347.43	2347.43	2347.43	2347.43
82	40.50	2347.41	2347.41	2347.41	2347.41
83	41.00	2347.39	2347.39	2347.39	2347.39
84	41.50	2347.37	2347.37	2347.37	2347.37
85	42.00	2347.35	2347.35	2347.35	2347.35
86	42.50	2347.33	2347.33	2347.33	2347.33
87	43.00	2347.32	2347.32	2347.32	2347.32
88	43.50	2347.31	2347.31	2347.31	2347.31
89	44.00	2347.30	2347.3	2347.3	2347.30
90	44.50	2347.29	2347.29	2347.29	2347.29
91	45.00	2347.28	2347.28	2347.28	2347.28
92	45.50	2347.27	2347.27	2347.27	2347.27
93	46.00	2347.26	2347.26	2347.26	2347.26
94	46.50	2347.25	2347.25	2347.25	2347.25
95	47.00	2347.24	2347.24	2347.24	2347.24
96	47.50	2347.23	2347.23	2347.23	2347.23
97	48.00	2347.22	2347.22	2347.22	2347.22
98	48.50	2347.21	2347.21	2347.21	2347.21
99	49.00	2347.20	2347.2	2347.2	2347.20
100	49.50	2347.19	2347.19	2347.19	2347.19
101	50.00	2347.17	2347.17	2347.17	2347.18

**FORMATO PARA LA INSPECCIÓN Y MEDICIÓN DE DETERIOROS EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS****Nombre del tramo:** El Puente-Cieneguillas**Longitud del tramo:** 35.645 km**Tipo de deterioro:** Rugosidad IRI (m/km)**Fecha:****Progresiva:** 3+250-3+300**Longitud:** 50 m

Numero	Distancia (m)	Huella 1 (m.s.n.m)	Huella 2 (m.s.n.m)	Huella 3 (m.s.n.m)	Huella 4 (m.s.n.m)
1	0.00	2388.00	2388.00	2388.00	2388.00
2	0.50	2388.01	2388.01	2388.01	2388.01
3	1.00	2388.02	2388.02	2388.02	2388.02
4	1.50	2388.03	2388.03	2388.03	2388.03
5	2.00	2388.04	2388.04	2388.04	2388.04
6	2.50	2388.05	2388.05	2388.05	2388.05
7	3.00	2388.06	2388.06	2388.06	2388.06
8	3.50	2388.07	2388.07	2388.07	2388.07
9	4.00	2388.08	2388.08	2388.08	2388.08
10	4.50	2388.10	2388.1	2388.10	2388.1
11	5.00	2388.12	2388.12	2388.12	2388.12
12	5.50	2388.13	2388.13	2388.13	2388.13
13	6.00	2388.14	2388.14	2388.14	2388.14
14	6.50	2388.15	2388.15	2388.15	2388.15
15	7.00	2388.16	2388.16	2388.16	2388.16
16	7.50	2388.17	2388.17	2388.17	2388.17
17	8.00	2388.18	2388.18	2388.18	2388.18
18	8.50	2388.19	2388.19	2388.19	2388.19
19	9.00	2388.20	2388.2	2388.20	2388.20
20	9.50	2388.21	2388.21	2388.21	2388.21
21	10.00	2388.22	2388.22	2388.22	2388.22
22	10.50	2388.23	2388.23	2388.23	2388.23
23	11.00	2388.25	2388.25	2388.22	2388.25
24	11.50	2388.27	2388.27	2388.27	2388.27
25	12.00	2388.29	2388.228	2388.29	2388.29
26	12.50	2388.31	2388.31	2388.31	2388.31
27	13.00	2388.33	2388.33	2388.33	2388.33
28	13.50	2388.35	2388.35	2388.35	2388.35
29	14.00	2388.37	2388.37	2388.37	2388.37
30	14.50	2388.39	2388.39	2388.39	2388.39

31	15.00	2388.41	2388.41	2388.41	2388.41
32	15.50	2388.42	2388.42	2388.42	2388.42
33	16.00	2388.43	2388.43	2388.43	2388.43
34	16.50	2388.44	2388.44	2388.44	2388.44
35	17.00	2388.45	2388.45	2388.45	2388.45
36	17.50	2388.46	2388.46	2388.46	2388.46
37	18.00	2388.47	2388.47	2388.47	2388.47
38	18.50	2388.48	2388.48	2388.48	2388.48
39	19.00	2388.49	2388.49	2388.49	2388.49
40	19.50	2388.50	2388.5	2388.50	2388.5
41	20.00	2388.51	2388.51	2388.51	2388.51
42	20.50	2388.52	2388.52	2388.52	2388.52
43	21.00	2388.53	2388.53	2388.53	2388.53
44	21.50	2388.54	2388.54	2388.54	2388.54
45	22.00	2388.55	2388.55	2388.55	2388.55
46	22.50	2388.56	2388.56	2388.56	2388.56
47	23.00	2388.57	2388.57	2388.57	2388.57
48	23.50	2388.58	2388.58	2388.58	2388.58
49	24.00	2388.60	2388.6	2388.60	2388.60
50	24.50	2388.61	2388.61	2388.61	2388.61
51	25.00	2388.62	2388.62	2388.62	2388.62
52	25.50	2388.63	2388.63	2388.63	2388.63
53	26.00	2388.64	2388.64	2388.64	2388.64
54	26.50	2388.65	2388.65	2388.65	2388.65
55	27.00	2388.66	2388.66	2388.66	2388.66
56	27.50	2388.67	2388.67	2388.67	2388.67
57	28.00	2388.68	2388.68	2388.68	2388.68
58	28.50	2388.69	2388.69	2388.69	2388.69
59	29.00	2388.70	2388.7	2388.70	2388.70
60	29.50	2388.71	2388.71	2388.71	2388.71
61	30.00	2388.72	2388.72	2388.72	2388.72
62	30.50	2388.74	2388.74	2388.74	2388.74
63	31.00	2388.75	2388.75	2388.75	2388.75
64	31.50	2388.76	2388.76	2388.76	2388.76
65	32.00	2388.77	2388.77	2388.77	2388.77
66	32.50	2388.78	2388.78	2388.78	2388.78
67	33.00	2388.79	2388.79	2388.79	2388.79
68	33.50	2388.80	2388.8	2388.80	2388.8
69	34.00	2388.81	2388.81	2388.81	2388.81
70	34.50	2388.82	2388.82	2388.82	2388.82
71	35.00	2388.83	2388.83	2388.83	2388.83

72	35.50	2388.84	2388.84	2388.84	2388.84
73	36.00	2388.85	2388.85	2388.85	2388.85
74	36.50	2388.86	2388.86	2388.86	2388.86
75	37.00	2388.87	2388.87	2388.87	2388.87
76	37.50	2388.88	2388.88	2388.88	2388.88
77	38.00	2388.89	2388.89	2388.89	2388.89
78	38.50	2388.90	2388.9	2388.90	2388.9
79	39.00	2388.92	2388.92	2388.92	2388.92
80	39.50	2388.93	2388.93	2388.93	2388.93
81	40.00	2388.94	2388.94	2388.94	2388.94
82	40.50	2388.95	2388.95	2388.95	2388.95
83	41.00	2388.96	2388.96	2388.96	2388.96
84	41.50	2388.97	2388.97	2388.97	2388.97
85	42.00	2388.98	2388.98	2388.98	2388.98
86	42.50	2388.99	2388.99	2388.99	2388.99
87	43.00	2389.00	2389.00	2389.00	2389.00
88	43.50	2389.01	2389.01	2389.01	2389.01
89	44.00	2389.02	2389.02	2389.02	2389.02
90	44.50	2389.03	2389.03	2389.03	2389.03
91	45.00	2389.04	2389.04	2389.04	2389.04
92	45.50	2389.05	2389.05	2389.05	2389.05
93	46.00	2389.06	2389.06	2389.06	2389.06
94	46.50	2389.07	2389.07	2389.07	2389.07
95	47.00	2389.08	2389.08	2389.08	2389.08
96	47.50	2389.11	2389.11	2389.11	2389.11
97	48.00	2389.12	2389.12	2389.12	2389.12
98	48.50	2389.13	2389.13	2389.13	2389.13
99	49.00	2389.14	2389.14	2389.14	2389.14
100	49.50	2389.15	2389.15	2389.15	2389.15
101	50.00	2389.16	2389.18	2389.18	2389.16

ANEXO V

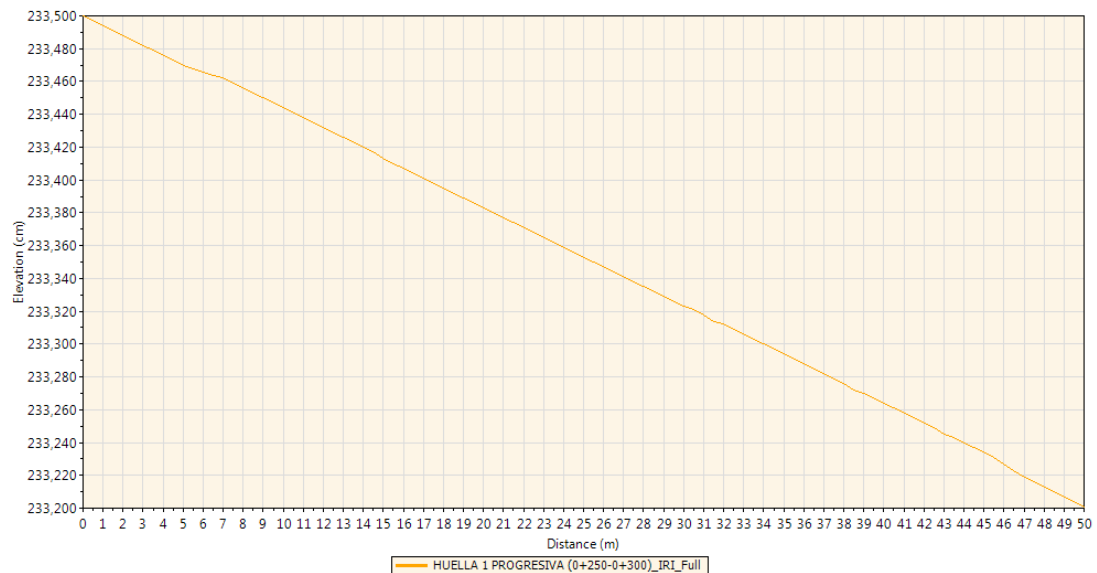
DETERMINACIÓN DE LA REGULARIDAD MEDIA IRI CON EL SOFTWARE PROVAL 3.61

**DETERMINACIÓN DE LA REGULARIDAD MEDIA IRI CON EL SOFTWARE
PROVAL 3.61**

Regularidad media progresiva (0+250-0+300)

a) Huella 1

IRI=5.279 (m/km)



Ride Quality			
Analysis Type	Overall	File	Profile
Ride Quality Index	IRI	HUELLA 1 PROGRESIVA (0+250-0+300)	IRI
		Section	Full
		Apply 250mm Filter	☐

File	Profile	IRI (m/km)
HUELLA 1 PROGRESIVA (0+250-0+300)	IRI	5.279

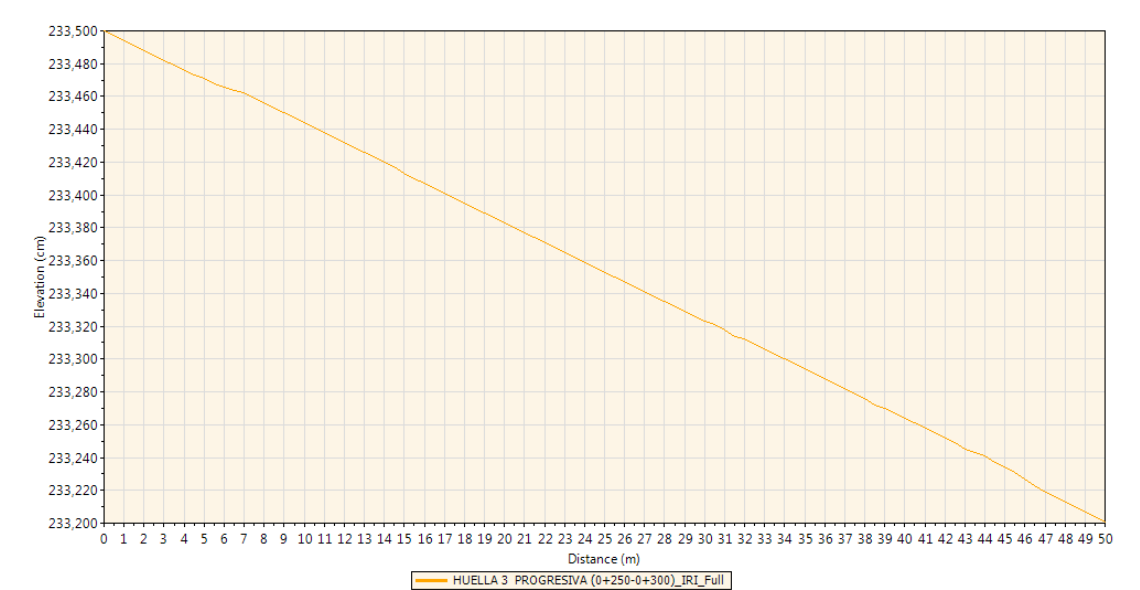
b) Huella 2

IRI= 6.593 (m/km



c) Huella 3

IRI= 5.504



Ride Quality

Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

IRI

File

HUELLA 3 PROGRESIVA (0+250-0+300)

Profile

☒ IRI

Section

Full

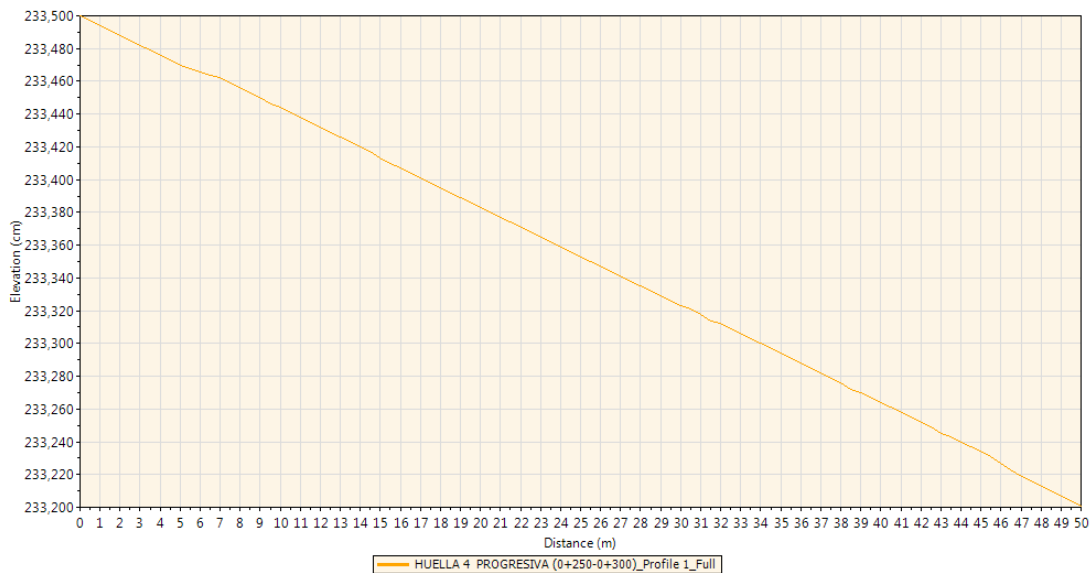
Apply 250mm Filter

☐

File	Profile	IRI (m/km)
▶ HUELLA 3 PROGRESIVA (0+250-0+300)	IRI	5.504

d) Huella 4

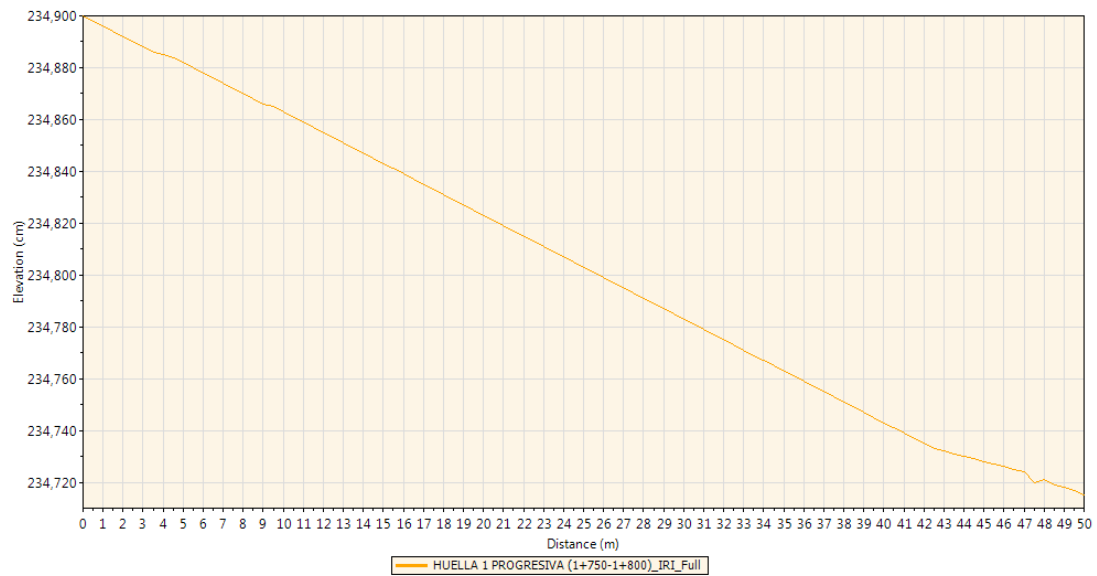
IRI= 5.435 (m/km)



Ride Quality				
Analysis Type	Overall	File	Profile	Section
Ride Quality Index	IRI	HUELLA 4 PROGRESIVA (0+250-0+300)	☒ Profile 1	Full
		Apply 250mm Filter ☐		
		File	Profile	IRI (m/km)
		▶ HUELLA 4 PROGRESIVA (0+250-0+300)	Profile 1	5.435

e) huella 1

IRI=3.317 (m/km)



Ride Quality

Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

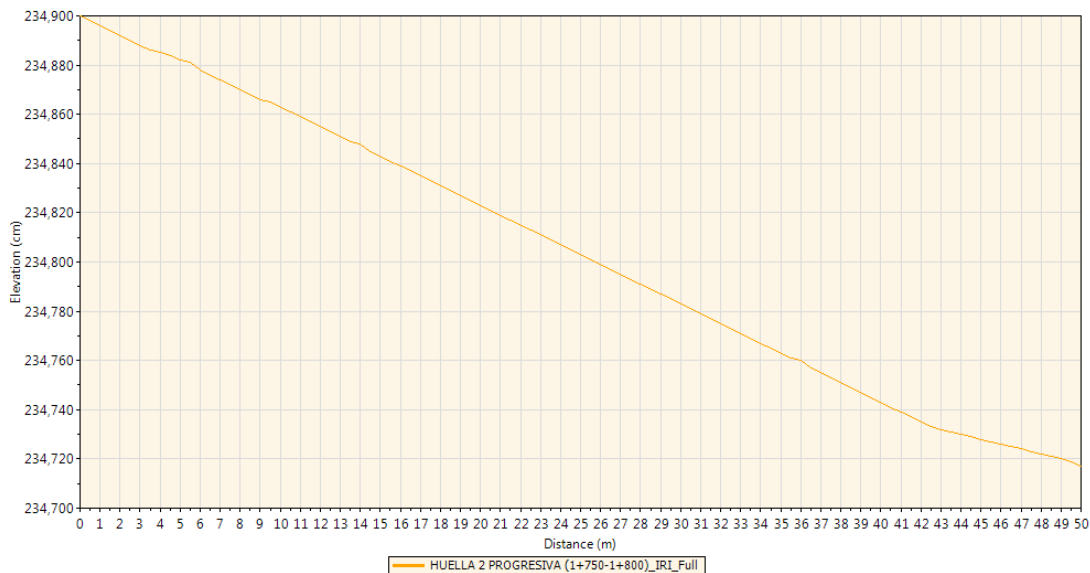
IRI

File	Profile	Section	Apply 250mm Filter
HUELLA 1 PROGRESIVA (1+750-1+800)	☒ IRI	Full	☐

File	Profile	IRI (m/km)
HUELLA 1 PROGRESIVA (1+750-1+800)	IRI	3.317

f) huella 2

IRI= 3.810 (m/km)



Ride Quality

Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

IRI

File

HUELLA 2 PROGRESIVA (1+750-1+800)

Profile

☒ IRI

Section

Full

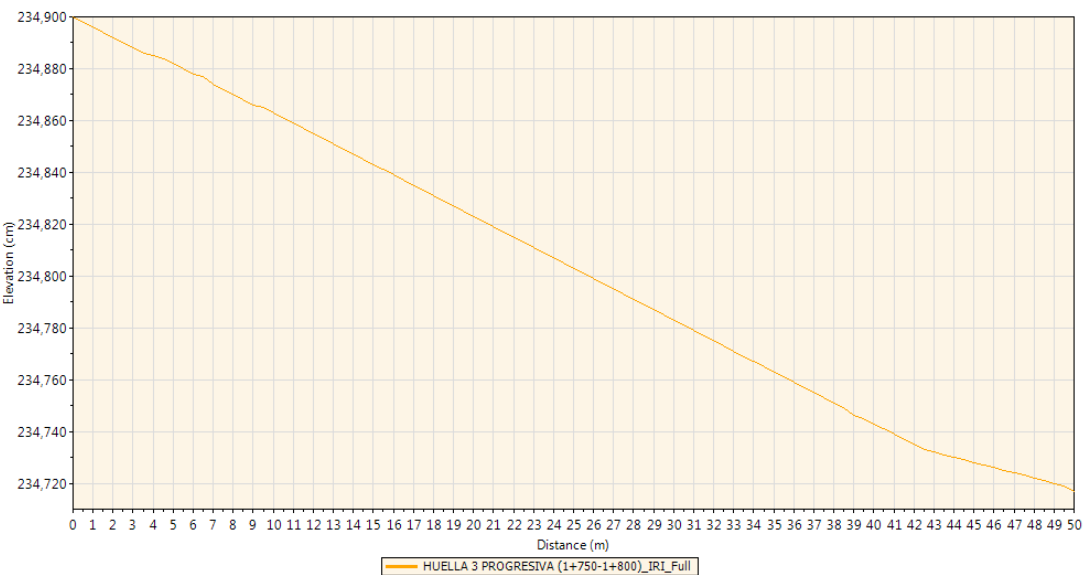
Apply 250mm Filter

☐

File	Profile	IRI (m/km)
HUELLA 2 PROGRESIVA (1+750-1+800)	IRI	3.810

g) huella 3

IRI=3.516 (m/km)



Ride Quality				
Analysis Type	Overall	File	Profile	Section
Ride Quality Index	IRI	HUELLA 3 PROGRESIVA (1+750-1+800)	☒ IRI	Full
		Apply 250mm Filter ☐		
File	Profile	IRI (m/km)		
► HUELLA 3 PROGRESIVA (1+750-1+800)	IRI	3.516		

h) huella 4

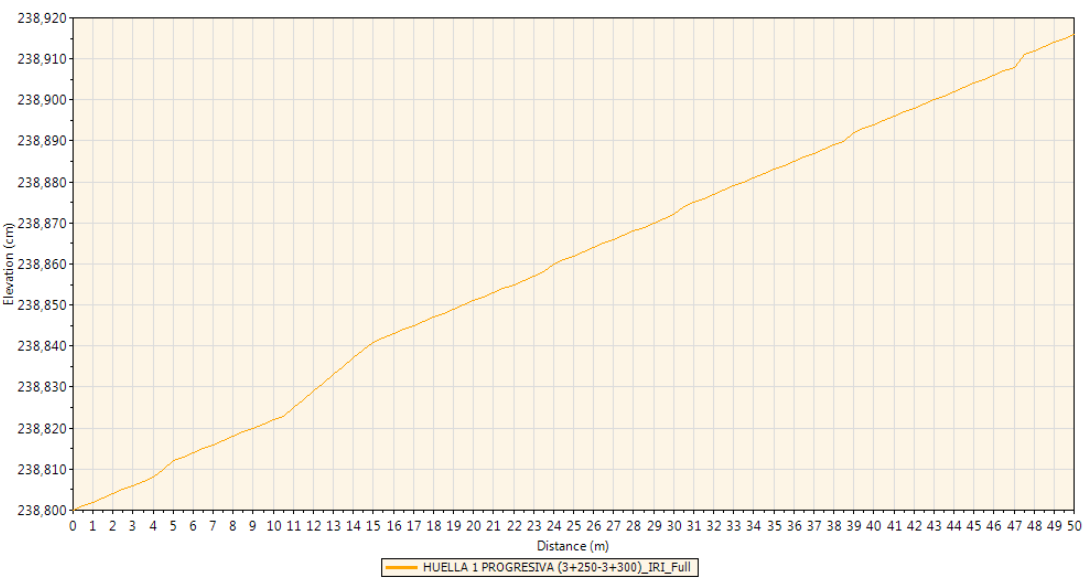
IRI= 3.471 (m/km)



Regularidad media (m/km) progresiva (3+250-3+300)

i) huella 1

IRI= 5.596 (m/km)



Ride Quality

Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

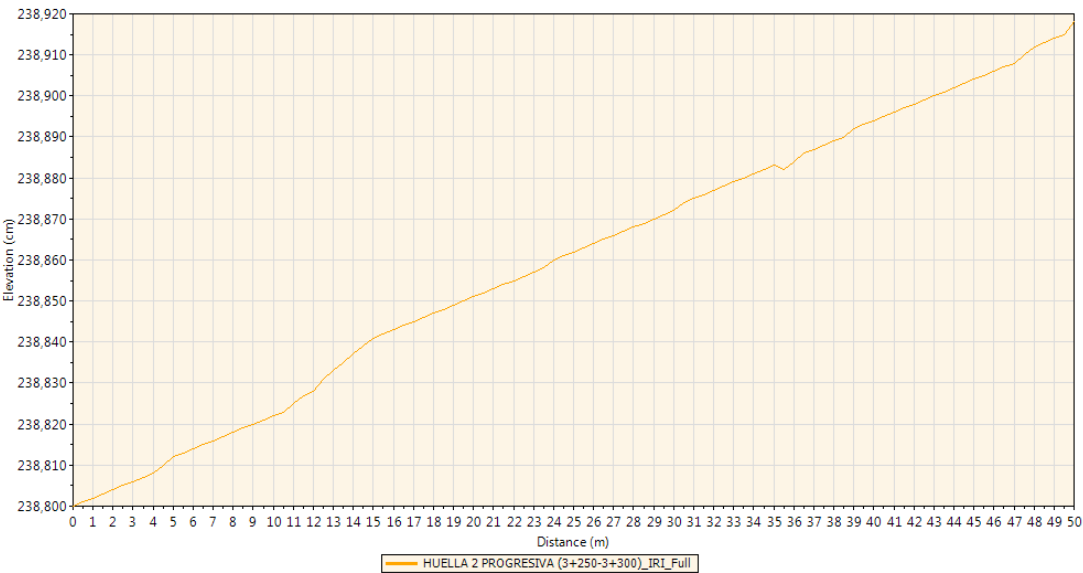
IRI

File	Profile	Section	Apply 250mm Filter
HUELLA 1 PROGRESIVA (3+250-3+300)	☒ IRI	Full	☐

File	Profile	IRI (m/km)
▶ HUELLA 1 PROGRESIVA (3+250-3+300)	IRI	5.596

j) huella 2

IRI=6.944 (m/km)



Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

IRI

File

HUELLA 2 PROGRESIVA (3+250-3+300)

Profile

☒ IRI

Section

Full

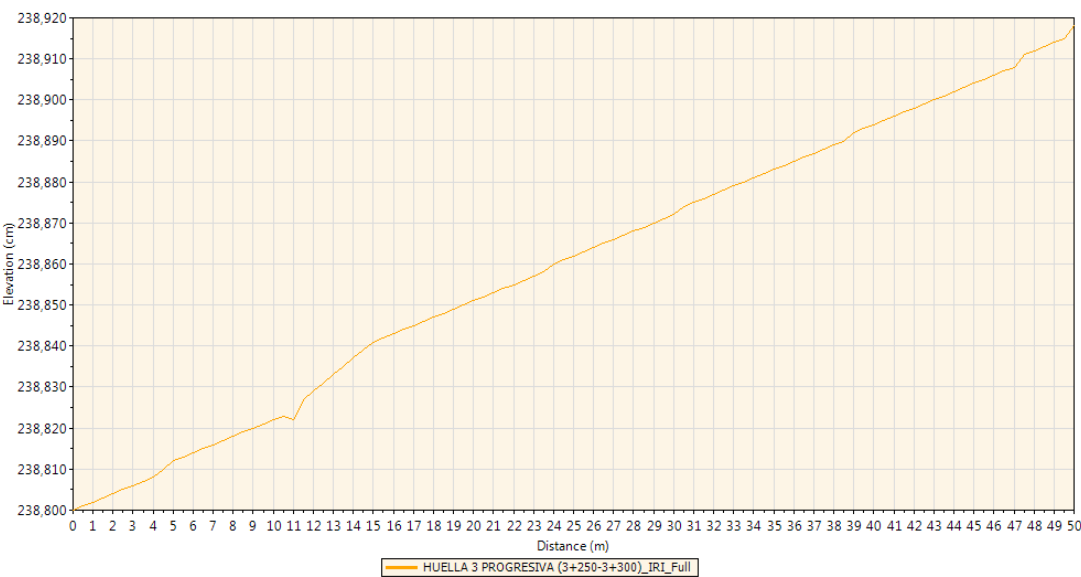
Apply 250mm Filter

☐

File	Profile	IRI (m/km)
▶ HUELLA 2 PROGRESIVA (3+250-3+300)	IRI	6.944

k) huella 3

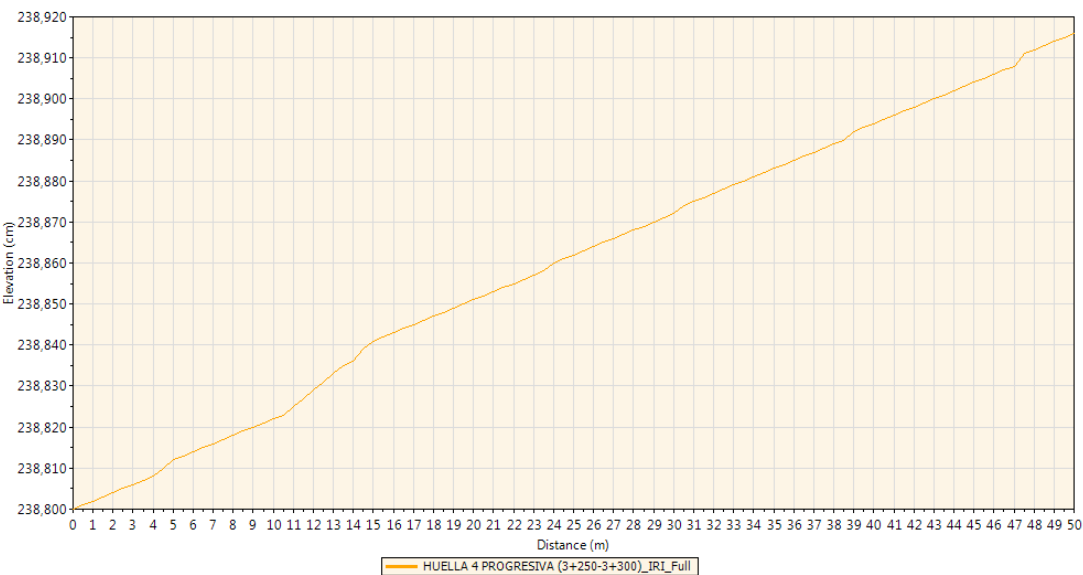
IRI= 6.903 (m/km)



Ride Quality				
Analysis Type	Overall	File	Profile	Section
Ride Quality Index	IRI	HUELLA 3 PROGRESIVA (3+250-3+300)	☒ IRI	Full
		Apply 250mm Filter ☐		
File	Profile	IRI (m/km)		
► HUELLA 3 PROGRESIVA (3+250-3+300)	IRI	6.903		

l) huella 4

IRI=5.881 (m/km)



Ride Quality

Analysis Type

Overall

Ride Quality Index

IRI

File

HUELLA 4 PROGRESIVA (3+250-3+300)

Profile

☒ IRI

Section

Full

Apply 250mm Filter

☐

File	Profile	IRI (m/km)
HUELLA 4 PROGRESIVA (3+250-3+300)	IRI	5.881

ANEXO VI

DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL TRAMO EL PUENTE- CIENEGUILLAS

DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL TRAMO EL PUENTE- CIENEGUILLAS

Inicio y final del tramo El Puente-Cieneguillas

Inicio del tramo

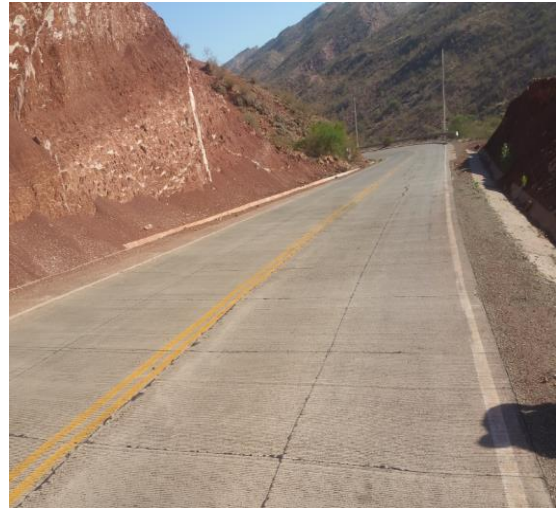


Fin del tramo



Topografía del tramo El Puente-Cieneguillas

Sector comunidad El Puente



Sector comunidad de Cieneguillas



Características del diseño

Ancho de carril: 3.65m

Ancho de calzada: 7.3m



Sobrehacho máximo: 3.4m



Distancia entre juntas: 4m



Ancho de berma: 0.85m

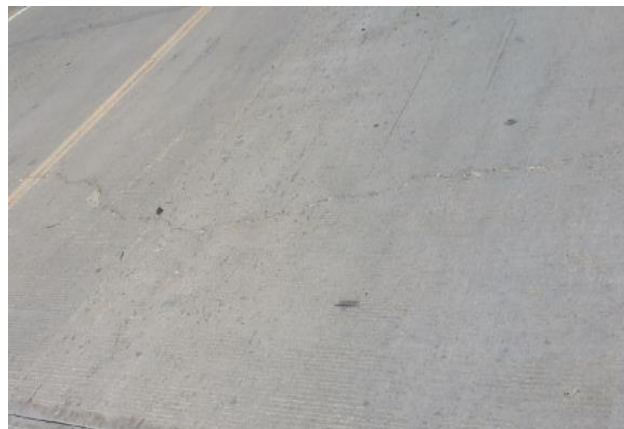


Patologías del pavimento en el tramo El Puente Cieneguillas

Fisuración longitudinal



Fisuración transversal



Fisuración en esquina



Fisuración en bloque



Desportillamiento de juntas



Deterioro en el sello de las juntas



Escalonamiento de juntas



Baches



Deterioro de la berma



Trabajos de mantenimiento en el tramo El Puente-Cieneguillas

a) Sellado de juntas y fisuras



b) Reposición a espesor total de las losas de hormigón

