



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

**ESTUDIO DE INSPECCIÓN E INVENTARIO DE PUENTES DE LA RED NACIONAL
DE CARRETERAS ZONA SUR**

INFORME PUENTE RIO PUTUMAYO

19-4501-015.00

REGIONAL 19

PUENTE INTERNACIONAL SAN MIGUEL – SANTA ANA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL REVISÓ Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202 – 45905 CND APROBÓ Director de Interventoría

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	5
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	5
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	6
5.3.1	Superficie del Puente	7
5.3.2	Juntas de Expansión	8
5.3.3	Andenes, bordillos	9
5.3.4	Barandas	10
5.3.5	Conos / Taludes	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
5.3.12	Elementos de Arco:	17
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	18
5.3.15	Cauce	20
5.3.16	Otros elementos:	20
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
7.	ANEXOS	23

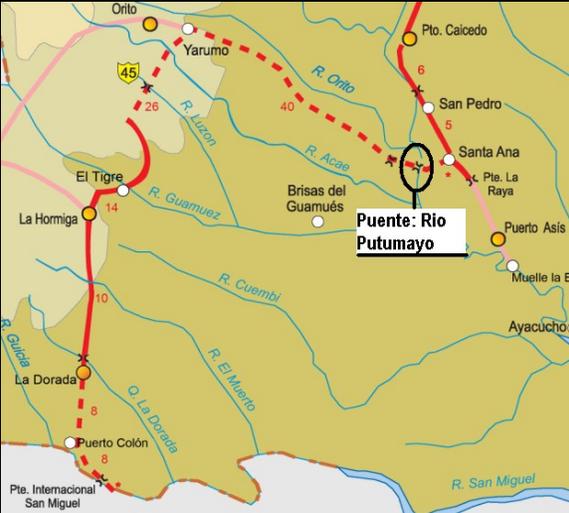
1. INTRODUCCIÓN:

La administración de la red vial nacional es una labor compleja que depende de muchas disciplinas debido a la gran cantidad de elementos que la compone. Una administración eficiente y efectiva depende en gran parte de la calidad de la información de cada una de las componentes que hacen parte de la red. Los puentes son un eslabón fundamental dentro de la operación normal de las carreteras ya que estos tienen como finalidad salvar obstáculos que no son posibles de otra forma, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

El objetivo de este estudio es realizar la actualización del inventario de puentes existentes y la ejecución de la inspección principal del mismo. El producto de este estudio es una herramienta fundamental para INVIAS, pues se programan y planean las diferentes inversiones de acuerdo con la prioridad de cada puente, de tal forma que se atiendan primero los más críticos. Así mismo, permite programar el mantenimiento de los mismos evitando de esta forma mayores inversiones por falta de atención oportuna.

La información obtenida durante la ejecución del estudio servirá para alimentar el Sistema de Administración de Puentes de Colombia, SIPUCOL, programa que permite realizar una administración completa de cada una de las componentes de los puentes.

2. IDENTIFICACIÓN:

NOMBRE DEL PUENTE:		RIO PUTUMAYO	IDP	19-4501-015.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		PUENTE INTERNACIONAL SAN MIGUEL – SANTA ANA		
PR	106+0617			
				
Figura 1 INSTITUTO NACIONAL DE VIAS		Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE		

3. ALCANCE:

El alcance del estudio se encuentra delimitado dentro de los parámetros definidos en las guías metodológicas de INVIAS para el manejo de la plataforma SIPUCOL. En este se define la acción de inventario como una acción de recolección, registro y almacenamiento de las componentes que hacen parte de cada uno de los puentes. Adicionalmente, la inspección principal esta definida como una verificación visual de la condición de todas las partes de la estructura de cada puente.

El objeto del contrato es realizar al mismo tiempo la labor de inventario y de inspección principal, se han realizado las actividades administrativas correspondientes para que ambas actividades sean realizadas en armonía, contando con apoyo de personal en oficina y en campo.

4. METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada para el cumplimiento de las obligaciones del contrato se orientó a garantizar la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Putumayo, accediendo a la inspección visual de los componentes del puente.

Se priorizo las visitas de acuerdo al cronograma de trabajo incidiendo en los puentes en estado crítico de acuerdo al último inventario realizado.

En cada inspección se diligencia los formatos de inventario de puentes y formato de inspección principal de puentes, establecidos por SIPUCOL. Para cada puente se toma registro fotográfico de cada uno de los componentes y se realiza anotaciones de hallazgos significativos como grietas en vigas, losa y demás elementos que pueden disminuir la vida útil del puente en estudio.

En aras de lograr este objetivo se implemento dentro de cada uno de los equipos de trabajo personal experimentado en el manejo de cuerdas, rescate y trabajo en altura de tal manera que pudiesen realizar descensos seguros en aquellos puentes cuyas condiciones geométricas, y de altura así lo requiriesen.

El grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad concerniente para trabajos en altura.

5. RESULTADOS:

5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real: < 50cm y con post-proceso se puede reducir entre 30cm a 1 cm. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	0° 34,97' N	0° 34,97' N
LONGITUD:	76° 34,62' O	76° 34,70' O
ALTITUD:	298,21 m.	298,21 m.
DISTANCIA AL EJE:	2,10 m.	2,10 m.
NUMERO DE SATELITES:		10
PRECISIÓN APROXIMADA:		40cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 106+06170 de la vía Puente Internacional San Miguel – Santa Ana, en el departamento de Putumayo. El puente es de cuatro luces y un solo carril; el tipo de superficie de rodadura del puente es de concreto, presenta sello asfáltico, completamente desgastado, con deterioro y superficie irregular. El puente tiene un ancho de tablero de 4,20 m; el puente presenta ancho entre bordillos de 3,78m; presenta barandas de seguridad en construcción metálica ligera, la longitud del puente es de 157,15m. La superestructura del puente está diseñada en acero y concreto reforzado. Apoyada sobre estribos de concreto reforzado y pilas tipo pilotes en tubo metálico con viga cabezal.

No presenta andenes, como tampoco separadores.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada una de las componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presenta una a una las 17 componentes generales para los puentes definidos en las guías metodológicas para esta actividad.

En caso de que la calificación generada en el proceso de inspección principal sea menor o igual a 2, las acciones correctivas de mantenimiento preventivo se indican utilizando la codificación indicada en las guías metodológicas. Cuando la calificación sea mayor o igual a 3 se presenta la codificación de la reparación a realizar. En los anexos al informe se encuentran los análisis unitarios utilizados para cuantificar las acciones de reparación o mantenimiento a realizar en el puente.

5.3.1 Superficie del Puente

Superficie de rodadura en concreto hidráulico, con sello asfáltico deteriorado, presenta superficie irregular, con baches y se evidencia acero expuesto en la superficie. Se recomienda realizar la inspección especial, y realizar los estudios y diseños de reforzamiento, para la construcción de un nuevo carril. El área total de la superficie tiene las siguientes dimensiones, ancho entre bordillos de 3,78m y longitud total de 157,15m.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Presenta desgaste del sello asfáltico, con presencia de baches</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Hay acero expuesto en la superficie del puente</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
C	Tratamiento superficial sello	M2	600,0	16,81	10.085,40

5.3.2 Juntas de Expansión.

Presenta dispositivo de junta tipo ángulos de acero, se evidencia infiltración de agua hacia apoyos, estribos, y pilas. Se requiere realizar la respectiva limpieza y cambio de los elementos. Presenta cinco juntas de expansión de 3,78m de longitud.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 10. Ángulos de Acero</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Juntas sin sello, con infiltración a la superestructura</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Juntas sin sello, con infiltración a la superestructura</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de la junta	M	19,0	1.378,94	26.199,93

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no posee andenes, presenta bordillos de concreto con una sección de 0,20 x 0,20 y una longitud de 158,0m, presentan deterioro en la pintura y requieren mantenimiento rutinario de pintura

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u>					
 <p>Presenta deterioro de pintura de bordillos</p>			 <p>Presenta deterioro de pintura de bordillos</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
34	Pintura.	M	316,0	17,73	5.602,99

5.3.4 Barandas

Las barandas son en construcción metálica ligera adosadas a los bordillos. Presenta corrosión y pintura en mal estado y tramos flojos que requieren ser ajustados. Requiere mantenimiento rutinario de pintura de acero.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 50</u>					
					
Presenta deterioro de pintura de acero en barandas			Presenta deterioro de pintura de acero en barandas		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de acero	M	316,0	86,05	27.191,48
42	Sujeción de pernos	Und.	16,0	35,69	571,10

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes en general están en buen estado, están bien empradizados y conformados, no evidencian daños.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.6 Aletas

Las aletas están construidas en concreto y presentan leve humedad por escorrentía de aguas de taludes adyacentes.

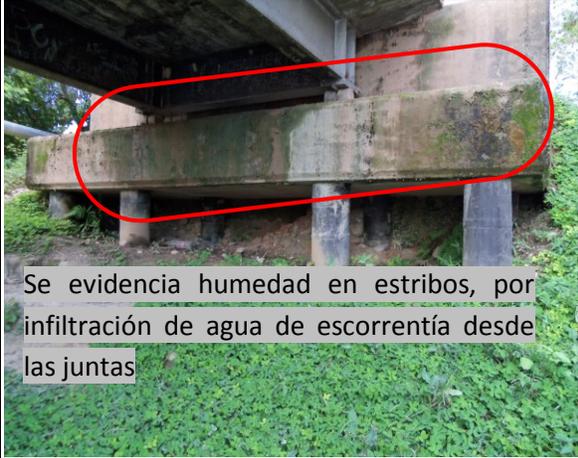
Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.7 Estribos

El puente tiene estribos en concreto reforzado, con aletas integradas, tipo pilotes con viga cabezal. Presentan humedad por infiltración proveniente desde las juntas, se requiere mantenimiento rutinario de limpieza. La altura promedio de estribos es de 1,0m.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 21 material 21</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación(Excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	limpieza	M2	8,40	6,33	53,21

5.3.8 Pilas.

Las pilas están conformadas por pilotes metálicos tipo tubería petrolera con viga cabezal. Se presenta corrosión en la base de los pilotes y humedad por infiltración de agua desde las juntas de expansión, se evidencia asentamiento de las pilas por el cauce; hay obstrucción de elementos de cauce en la base de las pilas, se requiere realizar la inspección especial para determinar posible desestabilización de la superestructura y detectar dicho asentamiento. Además se recomienda realizar mantenimiento rutinario de pintura de acero. El puente presenta tres pilas, con altura promedio de 5,70m.

Tabla 9 Resumen Inspección Pilas

COMPONENTE: <u>pilas tipo 40, material 40</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de acero.	M2	270,0	86,05	23.233,23

5.3.9 Apoyos

Los apoyos tanto en las pilas como en estribos son metálicos, tipo rodillos de acero que permiten el libre desplazamiento longitudinal. Presenta alto grado de humedad, se recomienda realizar mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de acero.

Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 43 Apoyos de Rodillos</u>					
 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Presenta alto grado de humedad, se encuentran contaminados de barro</p>			 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Presenta alto grado de humedad.</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	limpieza	und	10,0	4,52	45,17
40	Pintura de acero	Und.	10,0	128,15	1.281,49

5.3.10 Losa

La losa está construida en concreto reforzado apoyada sobre la superestructura de paso superior. Se presenta infiltración por drenes, la escorrentía de aguas lluvias recaen sobre las vigas externas, lo cual está facilitando la corrosión de estos elementos, por lo que requiere prolongar los drenes.

Tabla 11 Resumen Inspección principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, Reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
E	Reparación de drenes	Und.	50,0	28,55	1.427,50

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente presenta dos tipos de superestructura; la superestructura tipo principal, presenta tipo de estructuración transversal en armadura de paso superior, en acero, con longitud de 149,52m; la superestructura tipo secundario presenta dos vigas en acero de 7,95m de longitud simplemente apoyadas. Se evidencia corrosión en elementos metálicos, presenta alto grado de vibración, se recomienda realizar la reparación de la pintura de acero en las vigas de acero, y se recomienda realizar la inspección especial.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 41, material 50</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
F	Pintura de acero	M2	400,0	75,60	30.240,80

5.3.12 Elementos de Arco:

NO APLICA

5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:

Los cables, torres y demás elementos metálicos que conforman la parte de la estructura atirantada del puente presentan inicios de corrosión por lo que se requiere de mantenimiento y pintura para su protección y conservación.

Tabla 13 Resumen Inspección Cables/ Pendolones / Torres / Macizos

COMPONENTE: <u>Cables/ Pendolones / Torres / Macizos</u>					
 <p style="text-align: center;">Se evidencia corrosión en elementos metálicos</p>			 <p style="text-align: center;">Se evidencia corrosión en elementos metálicos</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
C	Pintura de acero	M2	50,0	77,75	3.887,60

5.3.14 Elementos de Armadura:

Los elementos de armadura metálica presentan inicios de corrosión por lo que requieren reparación de pintura de acero en toda la armadura de paso superior.

Tabla 14 Resumen Inspección Elementos de Armadura

COMPONENTE: Elementos de Armadura					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:		1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
C	Pintura de acero	M2	50,0	96,69	4.834,95

5.3.15 Cauce

El puente atraviesa un caudaloso río, el cual ha provocado obstrucción de elementos arrastrados por el río en la base de las pilas. Se recomienda remoción de obstáculos, acumulados en la base de las pilas.

Tabla 15 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño pero no es necesario la reparación (excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
50	Remoción de obstáculos	M3	3,0	214,86	644,58

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente presenta excesiva vibración y asentamiento sobre las pilas. Requiere inspección especial. Hay presencia de corrosión en las bases de los pilotes que conforman la pila, por acción del cauce y se presenta corrosión de la superestructura metálica en proximidad a los apoyos. Presenta deterioro y mal funcionamiento de juntas de expansión. Hay acero expuesto en la superficie del puente.

Tabla 16 Resumen Inspección Principal Puente General

COMPONENTE: <u>Puente en General</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudio y diseño de reforzamiento del puente	Glb	1,0	40.000	40.000

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es 4, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten el funcionamiento la estructura como tal.
- Hay corrosión en la base de pilotes metálicos tipo tubería petrolera y se ha producido asentamiento de las pilas por el cauce del río, hay obstrucción de elementos de cauce en la base de las pilas, se requiere realizar la inspección especial
- Se requiere realizar la inspección especial y el estudio y diseño de reforzamiento para la construcción de un puente nuevo con doble carril, debido a que se está ampliando la vía para el transporte de carga pesada desde el Puente Internacional San Miguel hasta Santa Ana. En las condiciones actuales el puente es obsoleto el tránsito de carga pesada.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie, ya que se encuentra desgastada con acero expuesto, se recomienda asfaltar la superficie del puente.
- Se recomienda sellar las juntas de expansión, hay filtración de agua de escorrentía hacia los apoyos y estribos.
- Se recomienda la limpieza y pintura de la superestructura metálica para evitar que se aumente la corrosión en los elementos.
- Se requiere realizar la inspección especial, el puente presenta vibración excesiva, adicionalmente se recomienda realizar estudio de capacidad de carga, repotenciación del puente existente y construcción de un nuevo puente paralelo al existente para ampliar su calzada.
- Los valores de unitarios y total de las actividades de reparación están en miles de pesos.

7. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO

ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL

ANEXO 3. ESQUEMAS

ANEXO 4. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS

ANEXO 5.1 ESQUEMAS

ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION

ANEXO 5.3 FOTOS

ANEXO 5.4 VIDEO
