



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE TICUANAYOY**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA: MOCOYA - PITALITO**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
	Documento inicial	1	2012-10-30

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

## 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	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
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	13
5.3.10	Losa	14
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	15
5.3.12	Elementos de Arco:	16
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	16
5.3.14	Elementos de Armadura:	16
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21

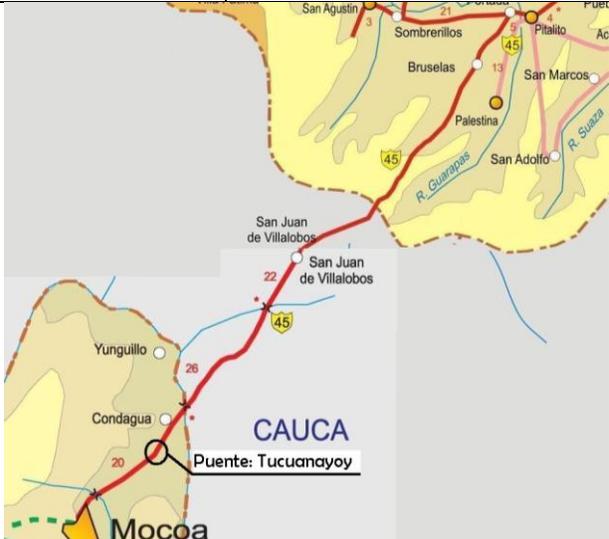
## 1. INTRODUCCIÓN:

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 infinitas 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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		TICUANAYOY	<b>IDP</b>	19-4503-004.00
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		MOCOA - PITALITO		
<b>PR</b>	<b>14+0800</b>			
				
<p style="text-align: center;"><b>Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</b></p>		<p style="text-align: center;"><b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b></p>		

## 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:	1° 15,42' N	1° 15,43' N
LONGITUD:	76° 36,38' O	76° 37,36' O
ALTITUD:	685,0 m.	685,00 m.
DISTANCIA AL EJE:	3,90 m.	3,90 m.
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 14 + 0800 de la carretera Mocoa – Pitalito en el departamento de Putumayo. El puente es de una luz y dos carriles; la superficie de rodadura es de concreto hidráulico; el puente tiene un ancho de tablero de 7,95 m, y ancho de calzada de 6,70m; en la superficie del puente presenta bordillos con un ancho de 0,30 m y altura de 0,23 m, las barandas de seguridad son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto; la longitud del puente es de 50,70 m. La superestructura tiene tres vigas longitudinales en acero, de sección transversal en I, de 0,50m de patín inferior y 2,20 m de altura, los estribos están construidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 3,70 m; el galibo izquierdo tiene una altura de 6,44 m, y el galibo derecho una altura de 0,50 m, las juntas de expansión son de tipo ángulos de acero.

No presenta andenes ni 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

La superficie de rodadura del puente está construida en concreto hidráulico, en la losa de aproximación de los accesos, presenta carpeta asfáltica con hundimiento, grietas transversales, debido al diseño insuficiente para soportar las cargas de tráfico pesado. La longitud de puente es de 50,70m y los accesos tienen una longitud de 10,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 7,40m.

Se requiere la reparación del pavimento de asfalto, y colocación de una nueva carpeta asfáltica en un área total de 74,0 m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie del acceso de salida.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
La carpeta de rodadura de asfalto, en la losa de aproximación de la salida del puente, presenta hundimientos					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presenta la ocasión.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
D	Reparación del pavimento de asfalto	M2	74,0	67,11	4.966,58

### **5.3.2 Juntas de Expansión**

El puente presenta juntas de expansión tipo ángulos de acero, presenta dos juntas de expansión las cuales se encuentran deterioradas, con infiltración de agua hacia estribos y apoyos, presentan pérdida de elementos metálicos, no presentan material sellador, se evidencia impacto en junta en las dos, y el concreto grouting de ajuste de las juntas se encuentra agrietado, con pérdida de sección. La longitud de cada junta es de 7,30m. Se recomienda realizar la reparación del concreto grouting de las dos juntas de expansión, y realizar el cambio de junta de acero de la junta de expansión de entrada.

**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 12</u>					
La junta presenta infiltración de agua, deterioro del concreto grouting, pérdida de ángulos de acero			Se presenta impacto en la junta, infiltración de agua hacia estribos		
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
Z	Reposición de concreto Grouting	M3	1,0	193,16	193,16
C	Cambio de la junta de acero	MI	7,30	1.430,10	10.439,78

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 50,70 m, en cada lado, con un ancho de 0,30 m, y de altura de 0,23 m; se evidencia el deterioro de la pintura de concreto forma general, se requiere realizar mantenimiento rutinario de pintura de concreto.

**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes y bordillos</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
34	Pintura (Bordillo)	MI	101,5	17,73	1.799,69

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto, con una longitud de 50,70 m, en cada lado, con una altura de 0,68 m, y de ancho de 0,20 m, se encuentra en buen estado, requiere mantenimiento de pintura de concreto.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
					
Requiere pintura de concreto			Requiere pintura de concreto		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
34	Pintura (Baranda)	MI	101,5	17,73	1.799,69

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes que presenta el puente se encuentran en buen estado, no se evidencia erosión ni deslizamientos.

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes**

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

### 5.3.6 Aletas

El puente con aletas integradas a estribo, en concreto reforzado, no se evidencia en la estructura.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

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

### 5.3.7 Estribos

Los estribos que presenta el puente están contruidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 3,70m, el concreto se encuentra en buen estado, se evidencia humedad en los estribos por infiltración de agua provenientes de los juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en el estribo de salida.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	52,0	6,33	329,36

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura son placas en neopreno, entre vigas de acero y los estribos. Se evidencia corrosión de elementos metálicos ocasionada por la infiltración de agua desde las juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de acero.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	Und	6,0	4,51	27,10
40	Pintura de acero	Und	6,0	128,14	768,89

**5.3.10 Losa**

Losa en concreto reforzado, con una longitud de 50,7m y un ancho de tablero de 7,95m, no se evidencian fracturas ni grietas, la losa se encuentra en buen estado.

**Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 21</u>					
					
<b>ALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### **5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas**

La superestructura tiene tres vigas longitudinales en acero, de sección transversal en I, de 0,50m de patín inferior y 2,20 m de altura. Se evidencia avanzada corrosión en toda la superestructura metálica. Se recomienda aplicar pintura de acero, en las tres vigas longitudinales, limpiando cuidadosamente los elementos metálicos, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura.

**Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 13 material 50</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
F	Pintura de acero	M2	820,0	96,69	79.293,18

**5.3.12 Elementos de Arco:**

NO APLICA

**5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:**

NO APLICA

**5.3.14 Elementos de Armadura:**

La superestructura presenta elementos de armadura en ángulos metálicos de ¼”, entre las vigas principales, se evidencia deterioro de la pintura de acero, presenta corrosión de los elementos de armadura. Se recomienda realizar mantenimiento rutinario de limpieza y realizar la reparación de la pintura de acero en los elementos de armadura.

**Tabla 12 Resumen Inspección Elementos de Armadura**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Elementos de Armadura</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Presenta avanzada corrosión en elementos de armadura</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">Presenta avanzada corrosión en elementos de armadura</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
C	Pintura de acero	M2	95,8	96,69	9.263,76

### **5.3.15 Cauce**

El cauce del río presenta un comportamiento normal, no se evidencia erosión ni socavación que pueda afectar la estabilidad de la estructura del puente.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce**

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

**5.3.16 Otros elementos:**

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

En la losa de aproximación de la salida del puente, presenta carpeta asfáltica con hundimientos, y grietas transversales. Las dos juntas de expansión se encuentran deterioradas, con infiltración de agua hacia estribos y apoyos, presentan pérdida de elementos metálicos, no presentan material sellador, se evidencia impacto en junta en las dos, y el concreto grouting de ajuste de las juntas se encuentra agrietado, con pérdida de sección.

Se evidencia avanzada corrosión en toda la superestructura metálica, y en los elementos de armadura, por deterioro de la pintura de acero

**Tabla 14 Resumen Inspección Principal Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en General</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 3, 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.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie, en la losa de aproximación de salida, ya que se encuentra deteriorada. Se ve afectado el resto del componente y pueda generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Se recomienda realizar la reparación del concreto grouting de las dos juntas de expansión, y realizar el cambio de junta de acero de la junta de expansión de entrada.
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en el estribo de salida, ya que presenta un alto grado de humedad.
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de acero, en los apoyos, ya que se evidencia corrosión de los elementos metálicos por infiltración de agua desde las juntas de expansión
- Se recomienda aplicar pintura de acero, en las tres vigas longitudinales, y en los elementos de armadura, limpiando cuidadosamente los elementos metálicos, eliminando totalmente la pintura antigua, remoción completa de la corrosión y aplicación de nueva pintura.
- Los bordillos y las barandas se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- En términos generales el puente requiere realizar inspección especial, ya que tiene un daño grave por socavación e impacto del cauce, sobre la aleta de entrada en el lado izquierdo de puente aguas arriba, de tal manera que se recomienda realizar obras de protección en concreto ciclópeo para evitar impacto y socavación producida por el cauce.
- 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

---