



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE  
SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS  
PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE  
LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN  
PLACA HUELLA**

**PRESENTADO POR:  
Meiler de Jesús polo Jiménez**

**Código:  
2014215058**

**PRESENTADO A:**

**Héctor Alexander Vargas Cardona**  
Tutor de prácticas profesionales

**Ronny Alfonso Cantillo Jiménez**  
Tutor Empresarial

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Fecha de entrega: 31/05/2021**



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE  
SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS  
PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



**TABLA DE CONTENIDO**

1.	PRESENTACIÓN .....	4
2.	OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	6
2.1.	Objetivo General: .....	6
2.2.	Objetivos Específicos:.....	6
2.3.	Funciones del practicante en la organización:.....	6
3.	JUSTIFICACIÓN:.....	7
4.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	8
4.1.	Misión de la Empresa.....	8
4.2.	Visión de la Empresa.....	8
4.3.	Organigrama de la Empresa .....	9
4.4.	Vicerrectoría de Extensión y Proyección Social .....	10
5.	SITUACIÓN ACTUAL .....	11
6.	BASES TEÓRICAS RELACIONADAS .....	12
7.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES: .....	13
8.	CRONOGRAMA: .....	21
9.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....	22
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	23
11.	ANEXOS .....	24



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE  
SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS  
PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



**LISTA DE IMÁGENES**

Imagen 1. Ubicación Universidad del Magdalena.....	8
Imagen 2. Organigrama del Universidad del Magdalena .....	9
Imagen 3. Plano: Diseño geométrico, vía: Valledupar - La mesa .....	13
Imagen 4. Elaboración de presupuesto para Alcantarillas.....	13
Imagen 5. Elaboración y/o revisión de APU .....	14
Imagen 6. Plano: Especificaciones de señales de tránsito que deben ser instaladas .....	14
Imagen 7. Revisión de los Ensayos de Suelo .....	15
Imagen 8. Determinación del impacto ambiental de los proyectos .....	16

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Bases teóricas necesarias para realizar las prácticas .....	12
Tabla 2. Sección de aspectos generales .....	18
Tabla 3. Sección de seguimiento del tiempo empleado para cada actividad.....	19
Tabla 4. Sección para el control del personal que realiza las actividades .....	20

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 1. PRESENTACIÓN

El desarrollo socioeconómico de una región o país está íntimamente ligado al desarrollo de sus vías, estas tienen como finalidad mejorar y/o facilitar la comunicación entre dos poblaciones y así aumentar el intercambio económico, cultural y político. Es por esta razón que las naciones más desarrolladas suelen invertir grandes presupuestos para la continua mejora de sus arterias viales.

Colombia ha decidido apostarle al desarrollo de sus vías en especial las de tipo terciaria, para mejorar la conectividad de sus zonas agrícolas con los grandes cascos urbanos y así facilitar el intercambio agropecuario dentro del país. [1] Los pavimentos de las vías terciarias suelen diseñarse en placa huella, y constituyen una solución para rutas de carácter veredal que presentan un bajo volumen de tránsito con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles, los camperos y las motocicletas el porcentaje más alto del flujo vehicular.

Estos pavimentos no requieren grandes modificaciones a la geometría de la vía existente ya que, por las condiciones de rugosidad de su superficie, la velocidad de los vehículos tiende a ser muy baja esto es un control implícito de la accidentalidad en este tipo de pavimentos. Así mismo reduce los costos de construcción respecto a los costos de un pavimento convencional y ofrecen la posibilidad de utilizar materiales y mano de obra locales. El único gasto que genera con el tiempo las placas huellas es el relacionado con su mantenimiento para tenerlo en condiciones óptimas de servicio. [2]

Ante esta necesidad de conectividad y desarrollo que tiene el país, la Universidad del Magdalena ha estado ejecutando un proyecto de consultoría para el mejoramiento de siete proyectos viales en la Región Caribe, todos estos proyectos son vías terciarias las cuales conectarán corregimientos y veredas con cascos urbanos de mayor tamaño poblacional.

Los estudios preliminares han arrojado como opción principal pavimentos en placa huella, como se ha descrito anteriormente para mantener en óptimas condiciones estos pavimentos pasa por la realización de un buen mantenimiento periódico de los elementos que lo conforman (obras de drenaje, cunetas, bermas, etc.), sabiendo que es en estas actividades donde generan gastos con el pasar del tiempo estos pavimentos, una buena supervisión de estas labores evitaría retrasos y posibles desviaciones de dinero por parte del contratista encargado de estas actividades.



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE  
SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS  
PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



Siendo consciente de esta situación la finalidad de este trabajo es lograr una estandarización del formato de seguimiento que los supervisores de estas obras lleven, este formato permitirá una agilidad en el proceso de supervisión y en las autorizaciones de pagos parciales por las actividades realizadas. De igual forma quien use este formato podrá realizar una supervisión a los aspectos claves tales como información básica del contrato, información financiera y facilidad para poder determinar el porcentaje de ejecución del contrato.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

### 2.1. Objetivo General:

Elaborar un formato para optimizar el proceso de las obras de mantenimiento de vías terciarias cuyo diseño y construcción se realiza en placa huellas.

### 2.2. Objetivos Específicos:

1. Identificar las falencias más comunes e información general relacionadas con el proceso de supervisión de las actividades de mantenimiento de placas huellas.
2. Detallar la información que esté relacionada con el procedimiento requerido para la supervisión de las obras de mantenimiento de placas huellas con el fin de crear una estandarización del proceso.
3. Diseñar un formato preciso y puntual que permita llevar el control de las actividades que se realizan para el mantenimiento de placas huellas.

### 2.3. Funciones del practicante en la organización:

- Apoyar el análisis de la información secundaria existente base para la formulación de 7 proyectos viales de baja complejidad.
- Apoyar en la elaboración del Diagnóstico base de los 7 proyectos viales de baja complejidad.
- Gestionar visitas de campo en los lugares de cada uno de los proyectos.
- Apoyar en el análisis de la información recolectada en campo.
- Apoyar en la revisión del levantamiento topográfico y estudio de suelo.
- Apoyar en la revisión los aforos de tránsito.
- Apoyar en la elaboración de documentos e informes de los proyectos.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

### 3. JUSTIFICACIÓN:

El proceso de construcción de una vía (estudios de prefactibilidad y factibilidad, diseño de los tramos, socialización del proyecto y cierre del tramo y construcción) es bastante costoso, es por eso que se suelen diseñar y construir para que funcionen en óptimas condiciones por tiempos de 25 - 30 años, ahora bien, con una correcta financiación y ejecución del proceso de mantenimiento rutinario y preventivo de las carreteras podemos prolongar la vida útil de la vía unos 5 - 7 años más, además es mucho más barato revestir una carretera que reconstruirla directamente<sup>1</sup>.

Ahora que sabemos que se puede prolongar la vida útil de una vía sin recurrir a grandes inversiones, siempre y cuando se realice un correcto proceso de mantenimiento rutinario y preventivo, surge la idea de realizar un formato en el que se puede resumir la información más importante del contrato que se realiza entre alcaldías y contratistas, la información financiera y el porcentaje del contrato que ya se ha ejecutado, de esta manera el proceso de supervisión se agiliza considerablemente, ya que quien realice las actividades de supervisión, podrá realizarlas desde antes que inicien las actividades en campo.

El objetivo de la supervisión de un proyecto de construcción es conseguir que la obra se ejecute dentro del cronograma establecido, que la calidad de la obra sea la especificada y que esté acorde con el costo contratado, así pues, el rol del supervisor es muy importante para asegurar que las actividades de mantenimiento se ejecuten bajo las condiciones inicialmente acordadas al momento de firmar el convenio.

Los municipios (Santa Marta, Aracataca, Fundación, Valledupar, Pueblo Bello, Agustín Codazzi y Dibulla) en los cuales se realizará estas placas huellas si implementan el uso de este formato podrán evitar gastos de más, ya que un solo supervisor podrá encargarse de la supervisión de varias vías que se encuentren en proceso de mantenimiento y más aún ya que al conocer el porcentaje del contrato que ha sido ejecutado se podrá llevar un excelente seguimiento al cronograma de trabajo y anticiparse a posibles retrasos o determinar si el contratista ha incurrido en desvíos de recursos, de igual manera este formato es una clara muestra del compromiso y seriedad de la Universidad del Magdalena en especial del personal que laboro en este proyecto (proyecto KFW) en el objetivo de entregarle a la región vías funcionales y duraderas.

---

<sup>1</sup> <https://mantenimiento.win/mantenimiento-de-carreteras/>

	<p><b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b></p>	
---	---	---

#### 4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

La Universidad del Magdalena es una universidad pública departamental cuya sede principal está ubicada en la ciudad de Santa Marta, capital del Magdalena, Colombia. Posee uno de los campus más grandes de la región. Recibió la acreditación institucional de alta calidad del Ministerio de Educación Nacional siendo la segunda universidad pública de la región caribe en recibir dicha distinción.<sup>2</sup>



*Fuente: Google Maps*

##### 4.1. Misión de la Empresa

Formar ciudadanos éticos y humanistas, líderes y emprendedores, de alta calidad profesional, sentido de pertenencia, responsabilidad social y ambiental, capaces de generar desarrollo, en la Región Caribe y el país, traducido en oportunidades de progreso y prosperidad para la sociedad en un ambiente de equidad, paz, convivencia y respeto a los derechos humanos.

##### 4.2. Visión de la Empresa

"En el año 2020, la Universidad del Magdalena será una Institución de educación superior de tercera generación (3GU) reconocida y acreditada por su alta calidad, destacada en el ámbito nacional e internacional por sus políticas de inclusión e innovación y por su aporte al desarrollo regional. Contará con un equipo de profesores con alta titulación, comprometidos con la investigación, la transferencia de conocimiento y tecnología a la sociedad, y la formación de talento humano en programas técnicos, tecnológicos, profesionales y de

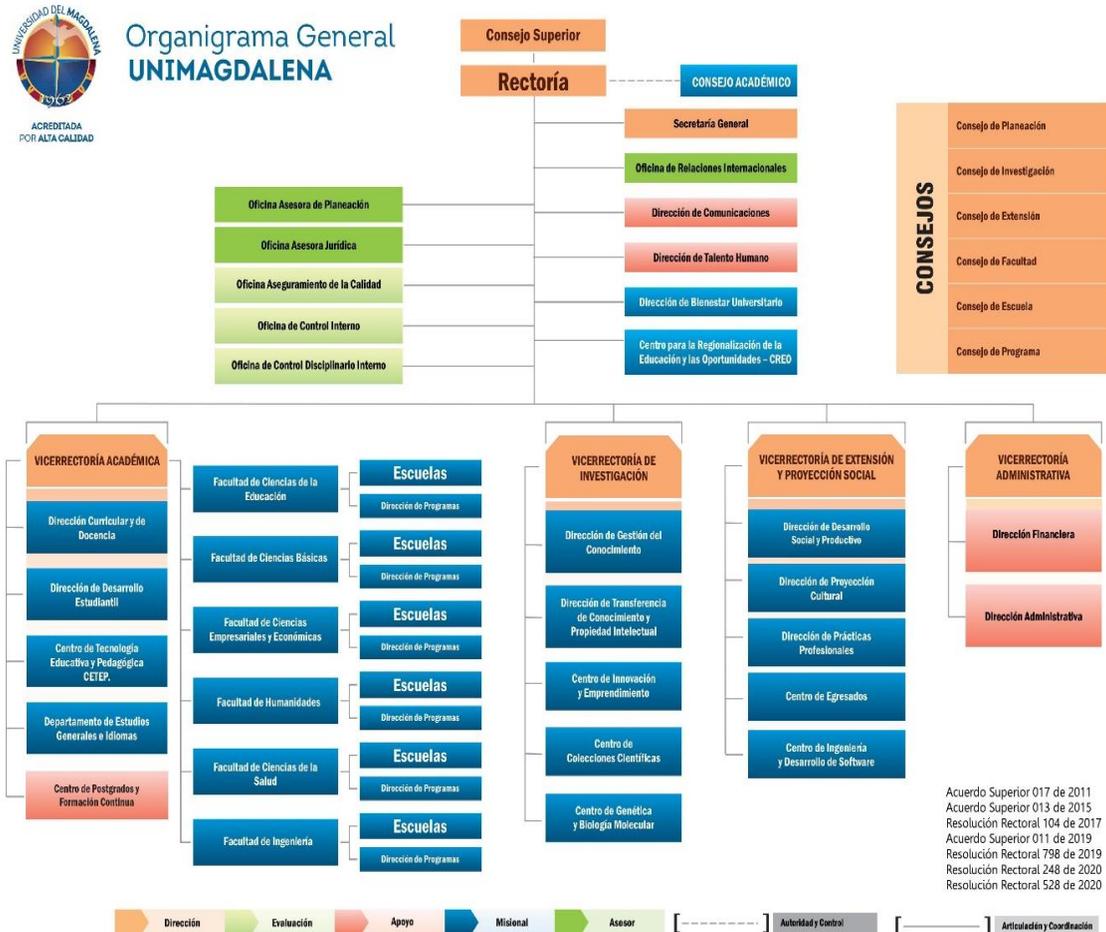
<sup>2</sup> <https://www.unimagdalena.edu.co/>

posgrado en áreas estratégicas en consonancia con las tendencias globales, las fortalezas internas y las oportunidades del entorno.

Aportará al desarrollo de Santa Marta, el Magdalena y el Caribe a partir de un modelo de gestión incluyente e innovador que garantizará solidez administrativa y financiera, un clima laboral armónico y un campus inteligente, amigable, incluyente y sostenible, donde la multiculturalidad y biodiversidad del territorio se puedan potenciar. Ofrecerá diversas opciones para el ingreso, permanencia y graduación de los estudiantes de acuerdo con sus condiciones personales, económicas, sociales y culturales".

### 4.3. Organigrama de la Empresa

Imagen 2. Organigrama del Universidad del Magdalena



Fuente: <https://www.unimagdalena.edu.co/Publico/EstructuraOrganizacional>

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

#### **4.4. Vicerrectoría de Extensión y Proyección Social**

La universidad consciente de su papel en la creación de una sociedad más justa e igualitaria, decidió crear una dependencia la cual mediante la investigación y la proyección social, contribuya a incrementar el acervo de conocimiento al servicio de la sociedad y vincularse a la solución de problemas económicos, ambientales, culturales, sociales y políticos de su entorno, haciendo énfasis en el desarrollo humano sostenible y propiciando el reconocimiento y respeto de los valores que le conceden identidad a la Región Caribe.”

Esta unidad administrativa de la universidad del magdalena a su vez está dividida en cuatro direcciones o subdependencias las cuales son dirección de prácticas profesionales, dirección de desarrollo social y productivo, dirección de proyección cultural, centro de egresados y centro de ingeniería y desarrollo de software. Se encuentra ubicada en la carrera 32 No. 22-08 San Pedro Alejandrino bloque 8, Gorgona (Campus Principal de la Universidad del Magdalena)

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 5. SITUACIÓN ACTUAL

La vicerrectoría de extensión y proyección social su función es ser el enlace entre la universidad y su entorno social, también ejecuta obras de seguimiento, planes de mejora, obras sociales y consultorías, en ese orden de ideas se ha venido ejecutando el proyecto de consultoría para evaluar la factibilidad de realizar placas huellas en algunos municipios del departamento del Magdalena y del Cesar, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo, el contrato es solo para realizar los diseños y estudios previos necesarios para la realización de las placa huellas.

Para que una placa huella tenga un correcto nivel de servicio durante todo el tiempo al que fue proyectado su diseño, se deben realizar ciertas tareas de mantenimiento como son: limpieza de obras de drenaje, revisión y limpieza de obras de arte, retire de pequeños derrumbes sobre la calzada, poda de árboles o arbustos conexos a la vía, entre otros. Estos mantenimientos suelen dividirse en mantenimientos rutinarios, preventivos, periódicos y correctivos, identificar que mantenimiento realizar y por ende las tareas a ejecutar en ocasiones no se tiene muy claro esto conlleva a que no se realice una correcta supervisión de tales obras.

El mantenimiento de las vías que la Universidad del Magdalena está diseñando las debe ejecutar las alcaldías de Santa Marta, Fundación, Aracataca, Valledupar, Pueblo Bello, Agustín Codazzi y Dibulla, la idea principal de este proyecto es entregar aparte de los estudios y diseños de las vías un formato que estandarice la labor de recolección de información necesaria para llevar un correcto control de todas las tareas relacionadas con el mantenimiento de las vías, así se pretende evitar retrasos en la ejecución de las tareas ya que en ocasiones los supervisores suelen detener las obras para solicitar información que se debió solicitar antes de iniciar las actividades, y esto es bastante problemático ya que si se quiere lograr que las vías tengan tiempo de vida de acuerdo al proyectado en la fase de diseño los mantenimientos se deben realizar en los tiempos estipulados en la guía de mantenimiento de placas huellas del Invias.

No tener un formato que estandarice la información a la que se debe realizar supervisión parece insignificante puesto que, el personal técnico desarrolla esta función a criterio propio, pero esto puede resultar en un problema mayor cuando se presentan cambios en la administración en las alcaldías y estas contraten nuevo personal trae consigo una situación de irregularidad y/o ineficiencia para llevar a cabo los mantenimientos de las placas huellas en ocasiones se suelen realizar ya con tiempos de retrasos.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

*Tabla 1. Bases teóricas necesarias para realizar las prácticas*

ASIGNATURA	AREA	APORTE
Presupuesto y Programación	Ingeniería Aplicada	<p>En todo proyecto que se pretenda realizar o darles seguimiento se deben realizar estimativos del costo que tendrá, para esto es necesario saber cuantificar las cantidades de obra, conocer medidas de pago para cada actividad, reconocer los posibles imprevistos que puedan surgir en la realización de las obras y saber realizar cronogramas de trabajo.</p> <p>Sin duda durante el transcurso de la catedra el estudio sobre estas temáticas fue de gran ayuda para la realización de los presupuestos de las placas huellas.</p>
Pavimentos	Ingeniería Aplicada	<p>En el desarrollo de las actividades fue necesario aplicar los conocimientos referentes a ensayo de CBR, tener el concepto claro sobre subbase y base granular, tipos de pavimentos. Sin duda todos estos temas fueron tratados durante el tiempo que curse esta catedra.</p>
Contratación de Obra	Ingeniería Aplicada	<p>Esta materia nos enseña temas muy importantes para la vida profesional, entre los que se podrían señalar: Tipos de contratos, Consorcios, Uniones Temporales, etc.</p>
Diseño Geométrico de Vías	Ingeniería Aplicada	<p>El diseñar una placa huella requiere conocimientos sobre trazado preliminar, definición del eje de la vía, curvas horizontales (circulares y espirales en transición), peralte, sobre ancho, entre tangencia horizontal, entre otros temas que fueron tratados de manera detallada durante el tiempo que curse esta catedra</p>
Topografía	Ingeniería Aplicada	<p>Es importante lo aprendido en esta materia, ya que generalmente toda obra nueva o remodelación necesita de un levantamiento topográfico, siendo útil para la descripción planimétrica de terrenos, canales de drenaje, vegetación, curvas de nivel para la realización de los diseños y los linderos con su georreferenciación para su posterior análisis cuando fue necesario.</p>

*Fuente: Elaboración Propia.*



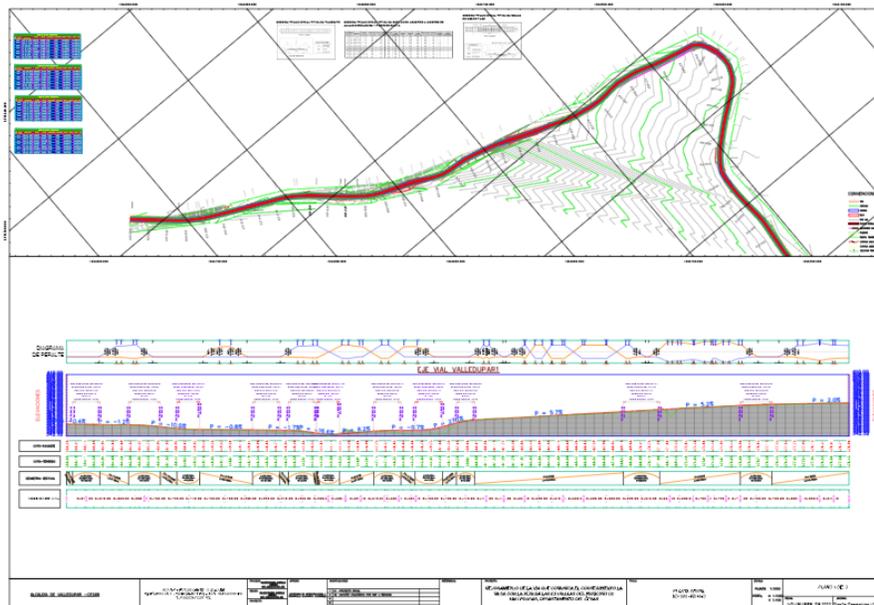
**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



**7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:**

Para el desarrollo de las prácticas profesionales dentro en la Vicerrectoría de Extensión y Proyección Social de la Universidad del Magdalena se asignó el cargo de auxiliar de ingeniería donde las labores demandaban estar al tanto de cada una de las actividades que se iban desarrollando dentro de cada uno de los documentos que se iban elaborando, la exigencia fue mayor puesto que, muchos de los documentos y estudios ya se encontraban bastante adelantados, a continuación se adjuntan imágenes de tareas en las que tuve participación.

*Imagen 3. Plano: Diseño geométrico, vía: Valledupar - La mesa*



*Imagen 4. Elaboración de presupuesto para Alcantarillas*

MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial	PR Final		
VALLEDUPAR		CORREGIMIENTO LA MESA - VEREDA LAS ESTRELLAS		1,000	K0+000	K1+000		
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2013	PARTICULAR					
CONSTRUCCIÓN DE 12 ALcantarillas Y LIMPIEZA DE 2 EXISTENTES								
1	600.23	600-13		Excavaciones varias en material comun en seco	m3	528,00	\$ 26.602,25	\$ 14.045.990,00
2	610.3	610-13		Relleno para estructuras con material tipo SGB	m3	257,64	\$ 109.856,16	\$ 28.303.341,00
3	630.4	630-13		Concreto clase D (F'c = 21 Mpa)	m3	115,20	\$ 572.822,12	\$ 65.989.108,00
4	630.6	630-13		Concreto clase F (F'c = 14 Mpa)	m3	8,28	\$ 453.257,31	\$ 3.752.971,00
6	640.1	640-13		Acero de refuerzo fy = 420 Mpa	kg	13.113,84	\$ 6.365,64	\$ 83.477.921,00
7	661.L			Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa d interno 900mm	m	90,00	\$ 731.487,44	\$ 65.833.870,00
8	801.P	801P		Limpieza de Alcantarillas con diametro menor o igual a 36", incluye rectificación de descoles	und	2,00	\$ 151.824,40	\$ 303.649,00
<b>TOTAL</b>								<b>\$ 261.706.850,00</b>



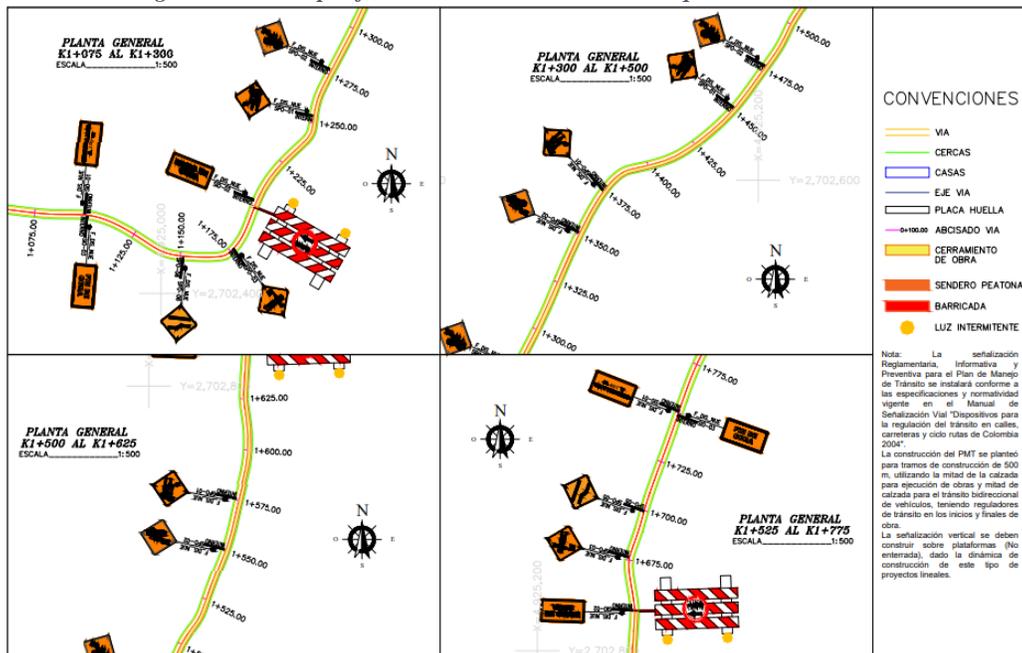
## FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA



*Imagen 5. Elaboración y/o revisión de APU*

DATOS ESPECÍFICOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
220.1	TERRAPLENES		m3	
<b>I. EQUIPO</b>				
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m		140.502,81	50,00	2.810,06
Carrotanque de agua (1000 galones)		68.829,42	50,00	1.376,59
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton		193.328,49	50,00	3.866,57
Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton		125.410,50	50,00	2.508,21
<b>SUBTOTAL \$</b>				<b>10.561,42</b>
<b>II. MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agua	Lt	100,00	60,00	6.000,00
Terraplen	m3	1,00	5.000,00	5.000,00

*Imagen 6. Plano: Especificaciones de señales de tránsito que deben ser instaladas*





**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



*Imagen 7. Revisión de los Ensayos de Suelo*

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA EL CORREGIMIENTO LA MESA CON LA VEREDA LAS ESTRELLAS EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR DEPARTAMENTO DEL CESAR CLIENTE: UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA LOCALIZACIÓN: VALLEDUPAR (LA MESA) DESCRIPCIÓN: ARENA LIMOSA COLOR GRIS		NIT 891780111 - 8 APIQUE 1 MUESTRA M1 PROF. 0,00 A 0,50 mts																																																																																																																																										
<b>ENSAYO DE HUMEDAD</b> PROFUNDIDAD 0,50 MTS PESO DE RECIP. + S.H. 3025,00 PESO DE RECIP. + S.S. 2105,00 PESO RECIPIENTE 139,00 PESO AGUA 920,00 PESO SUELO SECO 1966,00 % HUMEDAD 8,30																																																																																																																																												
<b>LÍMITE LÍQUIDO I.N.V E-125-13</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Determinación No</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>No. GOLPES</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RECIP. No.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PESO DE RECIP. + S.H.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PESO DE RECIP. + S.S.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PESO RECIPIENTE</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PESO AGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>% HUMEDAD</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Determinación No	-	-	-	No. GOLPES	0	0	0	RECIP. No.	-	-	-	PESO DE RECIP. + S.H.	0	0	0	PESO DE RECIP. + S.S.	0	0	0	PESO RECIPIENTE	-	0	0	PESO AGUA				PESO SUELO SECO				% HUMEDAD																																																																																																										
Determinación No	-	-	-																																																																																																																																									
No. GOLPES	0	0	0																																																																																																																																									
RECIP. No.	-	-	-																																																																																																																																									
PESO DE RECIP. + S.H.	0	0	0																																																																																																																																									
PESO DE RECIP. + S.S.	0	0	0																																																																																																																																									
PESO RECIPIENTE	-	0	0																																																																																																																																									
PESO AGUA																																																																																																																																												
PESO SUELO SECO																																																																																																																																												
% HUMEDAD																																																																																																																																												
<b>LÍMITE PLÁSTICO I.N.V E-126-13</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>RECIP. No.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PESO DE RECIP. + S.H.</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>PESO DE RECIP. + S.S.</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>PESO RECIPIENTE</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>PESO AGUA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>% HUMEDAD</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		RECIP. No.	-	-	PESO DE RECIP. + S.H.	0,00	0,00	PESO DE RECIP. + S.S.	0,00	0,00	PESO RECIPIENTE	0,00	0,00	PESO AGUA			PESO SUELO SECO			% HUMEDAD																																																																																																																								
RECIP. No.	-	-																																																																																																																																										
PESO DE RECIP. + S.H.	0,00	0,00																																																																																																																																										
PESO DE RECIP. + S.S.	0,00	0,00																																																																																																																																										
PESO RECIPIENTE	0,00	0,00																																																																																																																																										
PESO AGUA																																																																																																																																												
PESO SUELO SECO																																																																																																																																												
% HUMEDAD																																																																																																																																												
<b>Límites de Atterberg</b> 																																																																																																																																												
<b>RESULTADOS</b> Límite Líquido N.L. % Límite Plástico N.P. % Índice Plástico - % Gravas 22,7% Arenas 44,2% Finos 33,0%																																																																																																																																												
<b>CLASIFICACIÓN</b> Índice de Grupo 0 A.A.S.H.T.O. A - 2 - 4 U.S.C. SM																																																																																																																																												
		<b>GRADACIÓN</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Peso Inicial (gr)</th> <th>2.886,00</th> <th></th> <th>Peso Final (gr)</th> <th>1.966,00</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Tamiz (plg)</th> <th>Tamiz (mm)</th> <th>Peso (gr)</th> <th>% Reten.</th> <th>% Ret.Acum</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76,10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>64,00</td><td></td><td></td><td></td><td>100,0%</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50,80</td><td></td><td></td><td></td><td>100,0%</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38,10</td><td></td><td></td><td></td><td>100,0%</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25,40</td><td></td><td></td><td></td><td>100,0%</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19,00</td><td></td><td></td><td></td><td>100,0%</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12,70</td><td>96,0</td><td>3,3%</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9,51</td><td>165,0</td><td>5,7%</td><td>9,0%</td><td>91,0%</td></tr> <tr><td>4</td><td>4,76</td><td>365,0</td><td>13,7%</td><td>22,7%</td><td>77,3%</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,38</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>2,00</td><td>541,0</td><td>18,7%</td><td>41,5%</td><td>58,5%</td></tr> <tr><td>12</td><td>1,68</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>1,19</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>0,59</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>0,42</td><td>365,0</td><td>12,6%</td><td>54,1%</td><td>45,9%</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,30</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td>0,18</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>0,15</td><td>251,0</td><td>8,7%</td><td>62,8%</td><td>37,2%</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,07</td><td>120,0</td><td>4,2%</td><td>67,0%</td><td>33,0%</td></tr> <tr><td>Pasa 200</td><td></td><td>33,0</td><td>1,1%</td><td>68,1%</td><td>31,9%</td></tr> <tr> <td><b>Total Diferencia</b></td> <td><b>PI-PF</b></td> <td><b>920,0</b></td> <td><b>31,9%</b></td> <td><b>100,0%</b></td> <td><b>0,0%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Peso Inicial (gr)	2.886,00		Peso Final (gr)	1.966,00		Tamiz (plg)	Tamiz (mm)	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa	3"	76,10					2 1/2"	64,00				100,0%	2"	50,80				100,0%	1 1/2"	38,10				100,0%	1"	25,40				100,0%	3/4"	19,00				100,0%	1/2"	12,70	96,0	3,3%			3/8"	9,51	165,0	5,7%	9,0%	91,0%	4	4,76	365,0	13,7%	22,7%	77,3%	8	2,38	0,0				10	2,00	541,0	18,7%	41,5%	58,5%	12	1,68	0,0				16	1,19	0,0				30	0,59	0,0				40	0,42	365,0	12,6%	54,1%	45,9%	50	0,30	0,0				80	0,18	0,0				100	0,15	251,0	8,7%	62,8%	37,2%	200	0,07	120,0	4,2%	67,0%	33,0%	Pasa 200		33,0	1,1%	68,1%	31,9%	<b>Total Diferencia</b>	<b>PI-PF</b>	<b>920,0</b>	<b>31,9%</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,0%</b>
Peso Inicial (gr)	2.886,00		Peso Final (gr)	1.966,00																																																																																																																																								
Tamiz (plg)	Tamiz (mm)	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa																																																																																																																																							
3"	76,10																																																																																																																																											
2 1/2"	64,00				100,0%																																																																																																																																							
2"	50,80				100,0%																																																																																																																																							
1 1/2"	38,10				100,0%																																																																																																																																							
1"	25,40				100,0%																																																																																																																																							
3/4"	19,00				100,0%																																																																																																																																							
1/2"	12,70	96,0	3,3%																																																																																																																																									
3/8"	9,51	165,0	5,7%	9,0%	91,0%																																																																																																																																							
4	4,76	365,0	13,7%	22,7%	77,3%																																																																																																																																							
8	2,38	0,0																																																																																																																																										
10	2,00	541,0	18,7%	41,5%	58,5%																																																																																																																																							
12	1,68	0,0																																																																																																																																										
16	1,19	0,0																																																																																																																																										
30	0,59	0,0																																																																																																																																										
40	0,42	365,0	12,6%	54,1%	45,9%																																																																																																																																							
50	0,30	0,0																																																																																																																																										
80	0,18	0,0																																																																																																																																										
100	0,15	251,0	8,7%	62,8%	37,2%																																																																																																																																							
200	0,07	120,0	4,2%	67,0%	33,0%																																																																																																																																							
Pasa 200		33,0	1,1%	68,1%	31,9%																																																																																																																																							
<b>Total Diferencia</b>	<b>PI-PF</b>	<b>920,0</b>	<b>31,9%</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,0%</b>																																																																																																																																							
		<b>OBSERVACIONES:</b> Los tamices utilizados para esta clasificación fueron 3/4", 1/2", 3/8", N° 4, N° 10, N° 40, N° 100, N° 200 y Fondo. <b>COORDENADAS:</b> 4956653,8430 - 2712423,1748																																																																																																																																										
 <b>ROBERTO LÓPEZ GÓMEZ</b> TÉCNICO EN LABORATORIO Realizó		 <b>CARLOS LINERO CUETO</b> INGENIERO Revisó y Aprobó																																																																																																																																										

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

Imagen 8. Determinación del impacto ambiental de los proyectos

Actividad	Efecto	Compo nente	N	I	E	M	P	R	S	A	E	P	R	I	Importancia
			A	N	X	O	E	V	I	C	F	O	C		
<b>Actividades previas</b>															
Instalación de infraestructura temporal	Conflictos con la comunidad	Social	-1	1	4	4	1	2	2	1	4	2	2	-29	Moderado
Entrega del terreno y Replanteo	Falsas expectativas	Social	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-30	Moderado
<b>Actividades de ejecución</b>															
Desmote y limpieza	Pérdida de cobertura vegetal	Biótico	-1	4	2	3	2	2	2	4	4	4	4	-41	Severo
Demoliciones y Remoción	Alteración de los valores escénicos del paisaje	Paisaje	-1	4	2	4	2	2	4	4	2	2	2	-38	Moderado
Excavaciones	Cambio geomorfología del terreno	Físico	-1	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Irrelevante
	Alteración calidad del aire	Físico	-1	4	2	4	1	2	1	4	4	2	2	-36	Moderado
	Pérdida de cobertura vegetal	Biótico	-1	4	2	4	1	2	1	4	4	1	1	-34	Moderado
Rellenos o Terraplenes	Emisión de material particulado	Físico	-1	1	4	4	2	2	2	4	4	4	4	-37	Moderado
	Cambio geomorfología del terreno	Físico	-1	1	4	4	2	2	2	4	4	4	4	-37	Moderado
Afirmados; Subbase granulares	Emisión de material particulado	Físico	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-30	Moderado
Conformación de la Calzada Existente	Emisión de material particulado	Físico	-1	4	1	2	2	1	1	1	4	2	2	-29	Moderado
Prefabricados en Concreto y/o Fundidos inSitu	Generación de escombros	Físico	-1	4	4	1	2	1	2	2	4	4	4	-40	Severo
	Emisión de material particulado	Físico	-1	4	2	4	1	2	1	4	4	2	2	-36	Moderado

Durante todas las tareas y actividades que me eran encomendadas se obtuvieron aprendizajes muy importantes en el área de elaboración y gestión de proyectos, gracias a la variedad de estudios que fueron solicitados por parte del DNP me fueron encomendadas diversa labores con las que adquirí la capacidad de colaborar y supervisar los trabajos necesarios para poder gestionar recursos ante los distintos entes estatales, pude poner a prueba los conocimientos adquiridos en los cursos de Diseño geométrico de vías, Presupuesto y programación de obras, entre otras. Es importante destacar que estos proyectos fueron elaborados en medio de la pandemia. De igual forma se realizaron actividades un tanto administrativas como solicitar certificados a todos los profesionales y/o técnicos, equipos y herramientas involucrados en los proyectos.

Al momento de iniciar las practicas, los proyectos se encontraban en una fase de elaboración bastante adelantada, una vez encomendadas mis actividades de apoyo en la elaboración de los documentos para el diseño de las Placas Huellas se identificó que existe la necesidad de estandarizar el proceso de seguimiento del mantenimiento de las placas huellas creando un formato único para el registro de las tareas y recursos necesarios para facilitar la gestión de los recursos a los responsables de dichos mantenimientos, así se lograra que los proyectos cumplan con su periodo de diseño estructural (tiempo de vida) al que fueron proyectados.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

Esto porque en muchos casos no se lleva un seguimiento al momento de diligenciar información concerniente a los contratos para mantenimiento y a la cantidad y porcentaje de actividades ejecutadas. Debido a esto se inicia el proceso de elaboración de un formato para el seguimiento del mantenimiento rutinario y preventivo de vías terciarias hechas en placa huella

Este formato consistió primero en la identificación de la información que se debe tener en cuenta a la hora de contratar a un contratista para la realización de las actividades de mantenimiento de las placas huellas. Seguidamente, se realiza la etapa de diseño o mejoras al proceso de supervisión del estado de avance en que estén las actividades de mantenimiento mencionados anteriormente, aquí se analiza que es importante crear un formato que permita recolectar la información general del proyecto y finalmente, se realiza una etapa de evaluación de las mejoras al proceso con el fin de tener en cuenta toda la información que debe quedar consignada en el formato.

Una vez hecho este proceso se procede a la realización del diseño final del formato para dar cumplimiento al objetivo principal de este documento, durante la primera etapa, se llegó a la conclusión que el formato debe contener 3 secciones con el fin de permitir recolectar, toda la información general de un proyecto (mantenimiento de placas huellas), las secciones han sido divididas de la siguiente manera:

1. En la primera sección se debe describir las generalidades del contrato identificando ciertos aspectos básicos tales como, objeto del contrato, ubicación del proyecto, aportes monetarios, fechas de inicio y finalización, así como fechas de posibles suspensiones y reinicios, llevar un registro presupuestal y si habrá un supervisor designado. Recordemos que al ser contratación con alcaldías (entes públicos) esta información debe encontrarse o registrarse en las bases de datos del SECOP, que es el sistema en donde toda la información general de un proyecto se encuentra consignada.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

*Tabla 2. Sección de aspectos generales*

<b>FORMATO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO DE VÍAS Terciarias hechas en placa huella</b>				
CONVENIO/CONTRATO No. _____				
PERIODO DE EJECUCION MES _____ DE _____				
1. GENERALIDADES CONVENIO / CONTRATO				
OBJETO				
UBICACIÓN DE LA VIA				
APORTANTE	VALOR	VALOR DE LA MANO DE OBRA	VALOR DE EQUIPOS/HERRAMIENTAS	VALOR TOTAL DE LA OBRA
FECHA DE SUSCRIPCION			FECHA DE FINALIZACION	
FECHA DE SUSPENSIONES			FECHA DE REINICIOS	
MODIFICACIONES, ADICIONES O PRORROGAS			(MODIFICACION, ADICION O PRORROGA)	FECHA
REGISTRO PRESUPUESTAL MUNICIPIO				
SUPERVISORES ANTERIORES				
NOMBRE	DESDE		HASTA	

*Fuente: Elaboración propia*



**FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA**



2. En la sección 2 del formato, se observa el apartado para proponer las distintas actividades día a día, de acuerdo a eso se debe registrar en la columna de equipos y herramientas que actividades necesitaran de determinada herramienta o equipo, esto permitirá optimizar el uso de estos, también contara con una columna que permita cuantificar el tiempo en que fueron realizadas las actividades y de ser posible anotar algunas observaciones o imprevistos que acontecen en la normal ejecución de las tareas. Esto permitirá realizar una supervisión sobre la programación de las actividades, así se podrá cuantificar el porcentaje del contrato que ha sido ejecutado.

*Tabla 3. Sección de seguimiento del tiempo empleado para cada actividad*

<b>FORMATO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS HECHAS EN PLACA HUELLA</b>				
Actividades por realizar	Equipos y/o herramientas a usar	Jornada laboral en que se desarrollara la actividad	Tiempo empleado en la actividad	Observación y/o imprevistos

*Fuente: Elaboración propia*

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

3. Esta última sección del formato servirá para llevar un control de la mano de obra que se requiere para realizar cada tarea ejemplo si durante la actividad de limpieza de la calzada se requerirá de un solo trabajador en este apartado del formato se deberá anotar la actividad, la cantidad de mano de obra que se necesitó para esa actividad y la cantidad de mano de obra total que requerirá todo el proceso de mantenimiento de la placa huella.

*Tabla 4. Sección para el control del personal que realiza las actividades*

<b>FORMATO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE VÍAS TERCARIAS HECHAS EN PLACA HUELLA</b>				
Actividades por realizar	Unidad de pago de la actividad	Cantidad de mano de obra que se requiere	Mano de obra por cada actividad	Observación y/o imprevistos

*Fuente: Elaboración propia*

### 8. CRONOGRAMA:

De acuerdo con las funciones y las actividades realizadas ubíquelas a través de un diagrama de Gantt (ver ejemplo)

FASES	ACTIVIDAD	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>FASE I</b>	Apoyo en la elaboración de informes y planos para determinar la factibilidad de la construcción de placa huella en Municipios del Magdalena y del Cesar.																
	Reconocimiento de falencias durante el desarrollo de las actividades. Inscripción y Selección.																
<b>FASE II</b>	Recolección de información respecto a las diversas falencias en la elaboración de los informes.																
	Selección de falencia a ser mejorada																
	Análisis de Viabilidad del proyecto																
	Planteamiento de posibles soluciones al problema																
<b>FASE III</b>	Selección de solución: creación de un formato de supervisión.																
	Diseño del formato para la supervisión de las actividades relacionadas con el mantenimiento de placas huellas.																
	Selección de información relevante para el formato de supervisión.																
<b>FASE IV</b>	Correcciones de informe y formato de programación.																
	Dotación de proyectos.																
	Entrega final de documentos al tutor.																

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En conclusión, se puede establecer que una detallada y clara elaboración de los estudios e informes es una de las fases más importante al momento de ejecutar un proyecto, ahora si queremos que las obras tengan una durabilidad en la realidad tal como han sido proyectados en los diseños deben ejecutarse de manera correcta y oportuna las labores de mantenimiento es ahí donde juega un papel muy importante la supervisión de tales tareas. Ser capaz de identificar qué tipo de mantenimiento se está ejecutando (rutinario, preventivo, correctivo), cuando personal y cuales equipos y herramientas se requieren son de especial importancia ya que podemos establecer un excelente control a la programación y una optimización de los recursos económicos.

Así mismo se observa que, con la implementación de este formato, se podrán evidenciar mejoras, puesto que, al existir un formato único, ordenado y con información pertinente por consignar y que se maneje por diversas entes mejora la eficiencia de las actividades de mantenimiento y evita posibles retrasos que se generan en ocasiones por ineficiencia del personal que supervisa las labores, cabe añadir que este formato es solo una guía de propuesta para que la Universidad le sugiera usar a las alcaldías con las cuales está realizando los estudios de factibilidad y diseño de las placas huellas.

Este formato podría ser ampliado para que sirva en la supervisión de proyectos a parte de los de mantenimiento de placas huellas, por su puesto habría que considerar ciertas ampliaciones al formato, quizás considerar una sección que permita llevar un control sobre las pólizas del contrato, esto deberá desarrollarse en un documento nuevo, puesto que se tendrían que ampliar ciertas pesquisas de información relevantes de un proyecto.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISION DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] La red vial es imprescindible para el desarrollo y crecimiento de un país. Udep. <http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/>
- [2] Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella. Instituto Nacional de Vías. 2017.
- [3] Perafán, W. D. (2013). Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas. Medellín, Colombia.

	<b>FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS CONSTRUIDOS EN PLACA HUELLA</b>	
---	--	---

## 11. ANEXOS

<b>No.</b>	<b>Relación de Anexos</b>
1	Formato de supervisión de las actividades relacionadas con el mantenimiento de placa huella