

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA, EN
LAS OBRAS EN EJECUCIÓN POR LA EMPRESA DICONI S.A.S EN CARTAGENA
– COLOMBIA**

Autor

DUVAN JAVIER MARBELLO SIERRA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL, CIVIL Y QUÍMICA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

PAMPLONA

2024



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA, EN
LAS OBRAS EN EJECUCIÓN POR LA EMPRESA DICONI S.A.S EN CARTAGENA
- COLOMBIA**



Autor

DUVAN JAVIER MARBELLO SIERRA

Director

NESTOR ORLANDO ROJAS RIBÓN

Ingeniero Civil

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL, CIVIL Y QUÍMICA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

PAMPLONA

2024



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nota de Aceptación

_____ Firma de director

_____ Firma de Jurado 1

_____ Firma de Jurado 2



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	14
1.2. OBJETIVOS.....	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. MARCO CONTEXTUAL	17
1.3.1. Localización.....	17
1.3.2. Localización del proyecto	18
1.4. MARCO TEÓRICO	19
1.5. MARCO LEGAL	23
1.6. ESTADO DEL ARTE	26
2. DESARROLLO PRÁCTICA EMPRESARIAL	29
2.1. VERIFICAR EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA,	
TENIENDO EN CUENTA LOS PRESUPUESTOS, CANTIDADES DE OBRA.	29
2.1.1. Cronograma general de la obra	31
2.1.2. Presupuesto general de la obra	35
2.2. COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA, MEDIANTE	
LA ELABORACIÓN DE FORMATOS PERTINENTES AL PROCESO.	42
2.2.1. Control y seguimiento de las normas de salud y seguridad en el trabajo.	42



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.3. VERIFICAR LAS CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES

ACTIVIDADES, SEGÚN ORDENAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, BUSCANDO

MINIMIZAR LAS CANTIDADES DEL DESPERDICIO DE LOS MATERIALES..... 48

2.3.1. Excavación sin clasificar de la explanación y drenajes.....	48
2.3.2. Excavación manual.....	49
2.3.3. Relleno con material de la subrasante.....	51
2.3.4. Suministro de material subbase granular tipo c (afirmado), extendido y compactación	52
2.3.5. Cantidades de materiales utilizados en las domiciliarias.....	54
2.3.6. Cantidades de tuberías para alcantarillados sanitario y pluvial.....	55
2.3.7. Cantidad de materiales para manjoles y cajas de inspección	60
2.3.8. Pavimento concreto hidráulico.....	66
2.3.8.1. Proceso en la fundida del pavimento.....	67
2.3.9. Acero de refuerzo 60000 Psi.....	73
2.3.10. Estado final de la obra hasta el fin de la práctica empresarial.....	77
2.3.11. Porcentaje de avance de la obra.....	78
2.3.12. Maquinaria y equipo	81

2.4. CONTROLAR LA CORRECTA APLICACIÓN DEL CONCRETO DE OBRA, SEGÚN

ESPECIFICACIONES, MEDIR EL COMPORTAMIENTO DEL DISEÑO DE LA MEZCLA Y ENSAYO DE

COMPACTACIÓN..... 85

2.4.1. Ensayo cono de Abrams	86
2.4.2. Resistencia a la compresión	88
2.4.3. Ensayo de flexión	89
2.4.4. Ensayo de compactación (densidades).....	92
2.4.5. Correcta aplicación del concreto	97



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	103
ANEXOS.....	106





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Localización del departamento y municipio Plato Magdalena.	17
Ilustración 2. Localización del proyecto.	18
Ilustración 3. Diagrama de flujo: actividades realizadas durante el periodo de prácticas. ..	29
Ilustración 4. Cra 14ª vía los patos, zona a intervenir.	30
Ilustración 5. Cronograma general de la obra.	32
Ilustración 6. Ruta crítica de la obra.	34
Ilustración 7. Presupuesto general de la obra.	35
Ilustración 8. Presupuesto para la construcción de alcantarillado sanitario y pluvial.	37
Ilustración 9. Presupuesto de obra correspondiente al tramo asignado a la empresa donde se ejecutaron las prácticas.	39
Ilustración 10. Cerramiento y señalización de obra.	43
Ilustración 11. Aviso de obra en la vía.	44
Ilustración 12. Verificación de los elementos de protección personal (EPP).	45
Ilustración 13. Formato análisis de trabajo seguro.	46
Ilustración 14. Formato entrega de elementos de protección personal.	47
Ilustración 15. Excavación sin clasificar de la explanación y drenajes.	48
Ilustración 16. Excavación manual.	50
Ilustración 17. Relleno con material de la subrasante.	51
Ilustración 18. Suministro de material subbase granular tipo c (afirmado), extendido y compactación.	52





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 19. verificación de que el material granular contara con las propiedades requeridas.....	53
Ilustración 20. Cantidades de tuberías para alcantarillados sanitario.....	56
Ilustración 21. Tubería de 18" para alcantarillado pluvial.	57
Ilustración 22. Tubería de 12" para alcantarillado pluvial.	58
Ilustración 23. Tubería de 10" para sumideros y rejillas.....	59
Ilustración 24. Construcción de manjoles.	60
Ilustración 25. Excavación y fundida de solado para manjol.....	61
Ilustración 26. Fundida de base y Fundida de anillos de formaleta para pozos de inspección.	62
Ilustración 27. Cajas de inspección.	64
Ilustración 28. Proceso de fundida del concreto con la concretera carmix,	66
Ilustración 29. Colocación del concreto.....	67
Ilustración 30. Vibrado del concreto.....	68
Ilustración 31. Extendido en el concreto.....	68
Ilustración 32. Pasa de la regla cortadora.....	69
Ilustración 33. Aplicación del flotante al concreto.	69
Ilustración 34. Aplicación del cepillo texturizador al concreto.	70
Ilustración 35. Aplicación del orillador y aplicado del anti-sol al concreto.	70
Ilustración 36. Juntas de expansión.....	71
Ilustración 37. Dovelas y canastillas.....	73
Ilustración 38. Acero de refuerzo en tapa manjoles.....	74



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 39. Acero de refuerzo transversal y bordillos.	75
Ilustración 40. Cálculo cantidades de acero utilizado hasta el momento de mi instancia en la obra.....	76
Ilustración 41. Tramo ejecutado hasta la culminación de las prácticas.	77
Ilustración 42. Gráfico de porcentajes de obra.....	80
Ilustración 43. Retroexcavadora y pajarita.....	81
Ilustración 44. Motoniveladora y minicargador.....	82
Ilustración 45. Vibrocompactador y carro tanque.....	82
Ilustración 46. Carmix y volqueta sencilla.....	83
Ilustración 47. Ensayo cono de Abrams.....	86
Ilustración 48. Medición del asentamiento.	86
Ilustración 49. Clasificación hormigón acuerdo al asentamiento.	87
Ilustración 50. Muestras para el ensayo de resistencia a la compresión.	88
Ilustración 51. Ensayo de flexión.....	89
Ilustración 52. Marcado de viguetas para ensayo de flexión.	89
Ilustración 53. Informe de ensayo a flexión en vigas de concreto.	91
Ilustración 54. Ensayo de densidades.....	92
Ilustración 55. Reporte del Proctor modificado.	93
Ilustración 56. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+760 hasta K0+820.	94
Ilustración 57. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+811 hasta K0+857.	95
Ilustración 58. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+820 hasta K0+970.	96
Ilustración 59. Aplicación del concreto.	97



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 60. Realización del adecuado vibrado del concreto.....	98
Ilustración 61. Aplicado de anti-sol para el curado.....	99
Ilustración 62. Certificación laboral de prácticas.....	106
Ilustración 63. Bitácora.	107



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidades y porcentaje de excavación a máquina.	49
Tabla 2. Cantidades de materiales para domiciliarias.	54
Tabla 3. Pendiente de diseño para alcantarillado sanitario.	57
Tabla 4. Cantidad de materiales para manjoles.	63
Tabla 5. Cantidad en cajas de inspección de materiales utilizados.	65
Tabla 6. Cantidad de pavimento fundido hasta mi instancia en la obra.	72
Tabla 7. Cantidad de materiales utilizados en la fundidas del pavimento.	72
Tabla 8. Porcentaje de avance de obra.	78
Tabla 9. Representación del tipo de maquinaria y sus labores.	83
Tabla 10. Relación retroexcavadora.	84
Tabla 11. Cantidad de material requerido por la capacidad de fundida del carmix.	85
Tabla 12. Cantidades según la norma ACI.	85
Tabla 13. Resultados de Resistencia a la Flexión del concreto MR-40.	90



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo principal dar a conocer las actividades realizadas por el estudiante durante el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de residente en la ejecución del proyecto de pavimentación de la calle (vía los patos), por parte de la empresa DICONI S.A.S en Plato Magdalena.

Dicha calle consta de una longitud total de 400 metros lineales, en la cual se deberá iniciar con la realización de alcantarillados pluviales y sanitarios, domiciliarias y cajas de inspección. lo cual implica una mayor complejidad en el proceso constructivo. Con la realización de esta práctica empresarial se logró contribuir al correcto desarrollo de la obra, realizando el seguimiento a los procesos constructivos, apoyando en el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, en la elaboración de informes, supervisión de las actividades, en el control del uso de materiales, sugiriendo procesos técnicos, para que se ejecuten los diseños y normas establecidas, logrando así conexiones esenciales de comunicación y colaboración en equipo con todo el equipo de trabajo.

Palabras Clave:

Práctica empresarial, construcción, desarrollo de obra, ingeniero residente.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ABSTRACT

The main objective of this project is to present the activities carried out by the student during the development of the business practice as a resident assistant in the execution of the street paving project (via the ducks), by the company DICONI S.A.S. on Cupcake Plate.

This street has a total length of 400 linear meters, in which the construction of storm and sanitary sewers, residential sewers and inspection boxes must begin. which implies greater complexity in the construction process. By carrying out this business practice, it was possible to contribute to the correct development of the work, monitoring the construction processes, supporting compliance with occupational health and safety standards, preparing reports, and supervising activities. , in controlling the use of materials, suggesting technical processes, so that the established designs and standards are executed, thus achieving essential connections of communication and team collaboration with the entire work team.

Keywords: Business practice, construction, construction development, resident engineer.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1. INTRODUCCIÓN

Para toda población es de vital importancia contar con una excelente malla vial, debido a que esto reduce los tiempos de traslado, ya que tanto peatones como vehículos se pueden desplazar de forma sencilla y rápida por la población y zonas cercanas. El contar con más áreas pavimentadas también beneficia a las zonas urbanas cercanas. puesto que así se pueden evitar cuellos de botella y el tráfico en determinados puntos, esto gracias a que se cuentan con más vías de salida o acceso a lugares donde antes sólo existía una.

Por ello, es necesaria la supervisión de un ingeniero residente, que origina la optimización de recursos dispuestos para el desarrollo de cualquier proyecto ingenieril, generando que se disminuyan los índices de corrupción y permitiendo que la obra se desarrolle a conformidad de los planos y sus especificaciones.

Un pasante de la Universidad de Pamplona del programa de Ingeniería Civil puede ser de gran ayuda para la supervisión de proyecto de construcción, aportando desde sus conocimientos una correcta ejecución de las actividades en obra, velando por el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud en el trabajo, de la misma manera por el desarrollo de las actividades conforme a los planos.

Buscando garantizar la correcta ejecución del proyecto, la empresa DICONI S.A.S ejerce como la encargada de la ejecutar los trabajos necesarios para la pavimentación de la carrera 14ª, y abre sus puertas para un estudiante de ingeniería civil bajo la modalidad de práctica empresarial.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En este trabajo se presentan las actividades llevadas a cabo durante cuatro meses de práctica en la empresa DICONI S.A.S, cumpliendo tareas como; revisar el cronograma general de la obra, analizar el presupuesto, velar por la ejecución del proyecto conforme a los planos y las especificaciones técnicas establecidas en el mismo, procurando aprovechar los materiales, equipos, herramientas y personal humano, cumpliendo con las normas de seguridad, y trabajar en conjunto con el ingeniero residente encargado, aportando ideas en las actividades que lo requieran. Obteniendo nuevos conocimiento en campo y de vital importancia para actividades laborales futuras como ingeniero civil.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Ejecutar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente de obra, en las obras en ejecución por la empresa DICONI S.A.S con sede en Cartagena – Colombia.

1.2.2. Objetivos específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra.
- Comprobar el comportamiento de seguridad dentro de las obras, mediante la elaboración de formatos pertinentes al proceso.
- Verificar las cantidades de materiales a utilizar en las diferentes actividades, según ordenamiento del cronograma de actividades, buscando minimizar las cantidades del desperdicio de los materiales.
- Controlar la correcta aplicación del concreto de obra, según especificaciones y medir el comportamiento del diseño de la mezcla.
- Presentar informes quincenales para presentar al director del trabajo de grado, según avances reales de las obras y el informe final de la presente pasantía (trabajo de grado).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

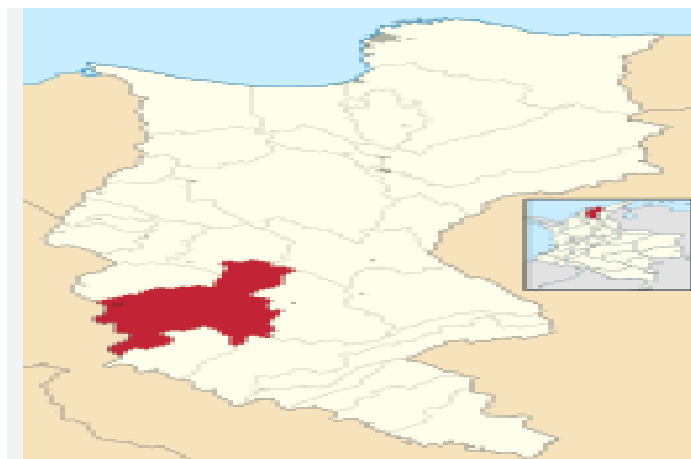
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3. MARCO CONTEXTUAL

1.3.1. Localización

Ilustración 1. Localización del departamento y municipio Plato Magdalena.



Fuente: plato-magdalena.gov.co.

Los proyectos se llevarán a cabo en el Municipio de Plato, ubicado en el departamento del Magdalena en Colombia, Plato es un municipio ubicado en la ribera oriental del río Magdalena. Este municipio es el principal centro económico y comercial de la subregión Centro Magdalenense; Además, de ser el más poblado de toda esta subregión de acuerdo con estudios realizados por el DANE.

Límites del municipio: Al Norte Tenerife (Magdalena), Chibolo (Magdalena), Sabanas de San Ángel (Magdalena); Al sur con Córdoba, Santa Bárbara de Pinto, Santa Ana; Al Oeste con Zambrano; Al Este con Nueva Granada Magdalena. (Alcaldía-plato, 2024)

- Extensión total: 1.500,04 Km².
- Extensión área urbana: 3,51 Km².
- extensión área rural: 1.496,53 Km².
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 20.



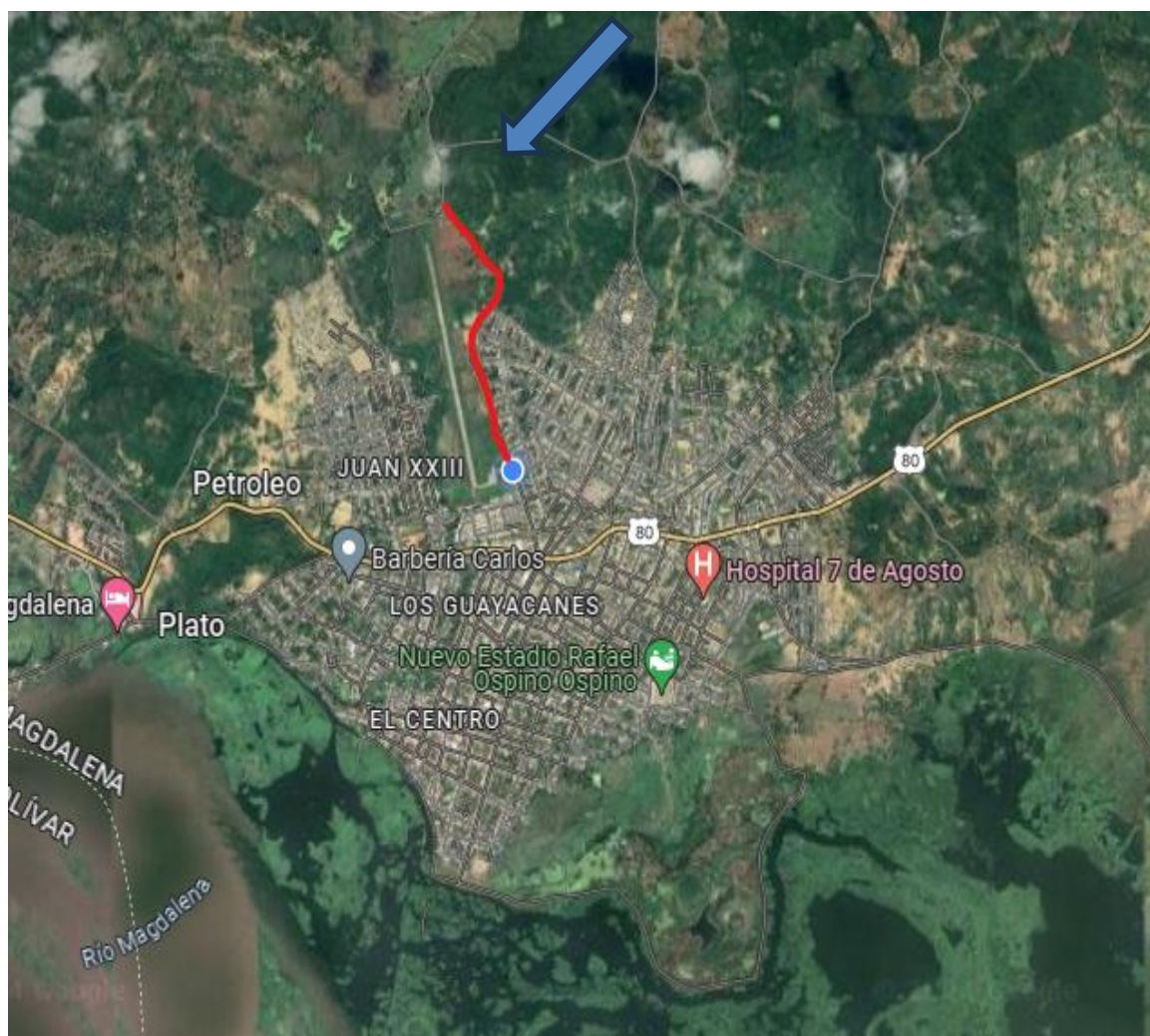
ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3.2. Localización del proyecto

Ilustración 2. Localización del proyecto.



Fuente: Google Maps

El proyecto se realizará en la Cra 14ª Barrio Santo Domingo (Vía los Patos), Plato, Municipio del Magdalena.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.4. MARCO TEÓRICO

Fundamentos teóricos de ingeniería necesarios para reforzar el aprendizaje en las prácticas como auxiliar de residente de obra para la realización de la pavimentación para la comunidad de Plato Magdalena:

En la ejecución de un proyecto de construcción se debe tener conocimiento de los diferentes puntos que influyen en el cumplimiento de los requisitos de este. Iniciando con el cronograma de una obra, es donde se define el calendario de ejecución del conjunto de actividades previstas, no es sólo la fecha de inicio y el plazo de ejecución, sino la programación de cada una de las partes que la componen (ArqSEJOS, 2017).

Una buena programación evitará pérdidas de tiempo y dinero. Para crear la programación se debe tener información del proyecto, principalmente planos, especificaciones técnicas y lista de actividades constructivas con los elementos y materiales que la componen, a partir de ellos se puede calcular las cantidades de obra, expresadas por la cantidad de materiales necesarios para su construcción, conocidas comúnmente como cubicación, y requieren de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos que sea necesario (A. E. Durán , 2010).

También, se deben realizar los rendimientos para cada actividad constructiva, estos se definen como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Botero, 2002).

Teniendo la información de cantidades de obra y rendimientos, se estima una duración del proyecto de construcción. En este punto haría falta la elaboración del presupuesto de obra, el cual permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. No debe concebirse como un documento estático, cuya función concluye una vez elaborado. El presupuesto de construcción se debe estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable y preciso sea fácilmente controlable para permitir su actualización sistemática y evitar que se convierta en una herramienta obsoleta y de poca utilidad práctica (Civil, 2019).

En el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración de este, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

El diseño de pavimentos consiste en la determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento, la cual permitirá soportar las cargas durante un periodo de tiempo determinado. Existen diferentes métodos de diseño de pavimentos, los cuáles toman en cuenta principalmente los siguientes factores: tránsito o condiciones de carga, características del suelo de cimentación, características de los materiales que constituyen las capas del pavimento, agentes ambientales y periodo de diseño.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Un diseño de pavimentos permite optimizar los volúmenes de materiales de construcción a utilizar, mejorar la vida útil esperada y/o incrementar la resistencia de la sección estructural del pavimento o de alguna de sus capas. Es decir, con un adecuado diseño de pavimentos se proyectan vías terrestres técnica y económicamente factibles. (Proccsa, 2015).

El Supervisor de obra es una persona profesional, cuyo propósito es encargarse de la supervisión, seguimiento, vigilancia, control y revisión de la obra, así como de la aprobación de las estimaciones, exige hacer cumplir durante el desarrollo en el contrato lo establecido en las reglas de participación, referente a los requisitos exigidos de los perfiles profesionales del recurso humano y el tiempo de dedicación de estos al contrato, así como el equipo exigido para la ejecución de los trabajos. Las tareas de supervisor de obra son múltiples, y para desempeñarlas, en función de la complejidad de la obra, puede requerirse que la supervisión de la obra sea realizada por todo un equipo multidisciplinar (Solís Romel, 2004).

La Subrasante es el terreno natural sobre el cual se construirá la estructura del pavimento, según Gabriel Bonett Solano “La subrasante, es la parte de una carretera que sirve para el soporte de las capas pavimento, por tanto, debe cumplir características estructurales para que los materiales seleccionados que se colocan sobre ella se acomoden en espesores uniformes y su resistencia debe ser homogénea en toda la superficie para evitar fallas en el pavimento.”² Cuando la subrasante no cumple con las especificaciones estructurales requeridas, lo cual es determinado por las pruebas de laboratorio como el CBR, en estos casos, la subrasante debe ser mejorada o estabilizada ya sea con piedra rajón, cal, geo mallas, dependiendo de las recomendaciones que surjan de los estudios. (Ivan Eduardo Acosta Acosta, 2016).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Un pavimento rígido se constituye básicamente por un pavimento compuesto por losas de concreto de cemento Portland de tipo simples o armadas, que se colocan sobre la capa base o subbase. Este tipo de pavimento al poseer losas de concreto tiene una buena rigidez, pero, además, tienen una distribución de las cargas sobre una superficie más grande debido a su mayor módulo de elasticidad en relación con el suelo que los soporta, lo que resulta en una menor presión sobre el lecho de la carretera. (construneic, 2021).

Un cronograma no es más que la herramienta con la que estableceremos el calendario o plazos de una obra o proyecto. Es donde se define el calendario de ejecución del conjunto de actividades previstas. No es sólo la fecha de inicio y el plazo de ejecución, sino la programación de cada una de las partes que la componen. El cronograma de obra por lo tanto se divide por partidas o elementos de ejecución, por oficios, por lo que es muy habitual apoyarse en el presupuesto y la medición para elaborarlo. (ArquiSEJOS, 2019).

Al momento de recibir cada uno de los insumos o materiales por parte de los proveedores es necesario generar una verificación de calidad que adopte criterios de cumplimiento con las especificaciones técnicas acordes con las necesidades del proyecto, generando garantía en los materiales, esto se hace en base a su certificación o ensayos de laboratorio. Para el desarrollo de la obra es fundamental que los materiales lleguen con certificados que garanticen la calidad por parte del fabricante o algún laboratorio que realice los ensayos respectivos del caso. Así mismo se deben adjuntar los soportes de seguimiento o materiales fotográficos luego se el uso de los materiales para valorar su durabilidad (Javier Leonardo Caro Vargas, 2016).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.5. MARCO LEGAL

TITULO I – NSR 10. Supervisión Técnica: Título por el cual surge la supervisión técnica independiente que es la encargada de recomendar la suspensión de labores de construcción de la estructura cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra.

NTC 121: Rige la calidad del cemento en Colombia, es una norma de especificaciones por desempeño que cubre los cementos hidráulicos para aplicaciones generales y especiales e involucra parámetros de durabilidad.

NTC 673: Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados o núcleos a una velocidad que se encuentra dentro de un rango prescrito hasta que ocurra la falla. La resistencia a la compresión de un espécimen se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por la sección transversal de área del espécimen.

NTC 396: Esta norma establece el método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto en la obra y en el laboratorio. Una muestra de concreto fresco se coloca en un molde tronco cónico y se compacta mediante una varilla. El molde se levanta permitiendo que el concreto se asiente. El asentamiento corresponde a la diferencia entre la posición inicial y la desplazada de la superficie superior del concreto. Las mediciones se deben tomar en el centro de la cara superior. El valor resultante debe incluirse en el informe como el asentamiento del concreto.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



(LEY 52 DE 1993, Convenio No. 167, artículo 1, Artículo 13)

Artículo 1: El presente Convenio se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos cualquier proceso, operación o transporte en las obras desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto. Todo miembro que ratifique el presente Convenio podrá, previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, si las hubiere, excluir de la aplicación del Convenio o de algunas de sus disposiciones determinadas ramas de actividad económica o empresas respecto de las cuales se planteen problemas especiales que revistan cierta importancia, a condición de garantizar en ellas un medio ambiente de trabajo seguro y salubre. El presente Convenio se aplica también a los trabajadores por cuenta propia que pueda designar la legislación nacional.

Artículo 13: Seguridad en los lugares de trabajo.

Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Deberán facilitarse, mantenerse en buen estado y señalarse, donde sea necesario, medios seguros de acceso y de salida en todos los lugares de trabajo.

Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para proteger las personas que se encuentren en una obra o en sus inmediaciones, de todos los riesgos que pueden derivarse de la misma.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



NTC 4435: describe los riesgos de un material y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

(Ley 115 de 1994, en su artículo 5º, numeral 11) Señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades, como fundamento del desarrollo individual y social.

(Resolución Orgánica 5456 del 07 de febrero de 2003) Se reguló en la Contraloría General de la República la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios; Que la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas constituye una herramienta eficaz que permite, por una parte, el mejoramiento de la función pública encomendada a este Órgano de Vigilancia y de Control Fiscal, a partir del aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes o egresados y por otra, contribuir con la educación integral de los colombianos y las políticas sociales del Gobierno, creando espacios de participación para la juventud.

Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005 Normatividad de trabajo de grado – Universidad de Pamplona

Artículo 5.- Requisitos de Grado: Sin perjuicio de los requisitos especiales que la ley o el reglamento establezca para ciertos programas, para que un estudiante pueda obtener su título universitario, debe aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, las de extraplan, un examen de suficiencia en una segunda lengua, haber cumplido con las 60 horas de Trabajo Social y el Trabajo de Grado. Tener, además, un promedio acumulado igual o superior a tres, punto, dos cero (3.20).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.6. ESTADO DEL ARTE

Auxiliar de residente de obra proyecto urbanización acuarela en el municipio de Urrao Antioquia. Edinson Stiven Sepulveda Hernandez Ingeniería Civil, 2018. Urrao, Antioquia.

El objetivo de la presente investigación se basó en realizar apoyo administrativo de la mano del Ingeniero Residente en la entrada y salida de material, y el desarrollo de las actividades constructivas (preliminares, desmonte, vaciados de concreto, desencofres, redes de acueducto y alcantarillado) revisando que cumplan con los parámetros estructurales y arquitectónicos de los planos, norma NTC y conformidad de la NSR10 (Hernandez, 2018).

De este modo se concluye que el aprendizaje que se adquiere de los maestros y oficiales es importante debido a su experiencia a la hora de presentar inconvenientes en la realización de actividades y la importancia de la estructuración y orden para el desarrollo de las actividades es relevante (Hernandez, 2018).

Diseño de la Estructura de Pavimento Rígido por Medio del Método Pca y el Método Aashto de la Vía Ubicada en la Calle 5 entre la Carrera 11 y la Carrera 5, del Barrio Pescaíto de la Ciudad de Santa Marta – Magdalena, para Analisis y Selección del Diseño Adecuado; Mario Marco Saltaren Daniel; Especialización; Universidad Militar Nueva Granada; 2020.

El proceso de diseño de los Pavimentos Rígidos es basado generalmente en metodologías de carácter empírico como el proceso de diseño PCA y el proceso de diseño AASTHO que se enfocaron en determinar las distintas variables como: Clima, Condiciones Regionales, Tránsito y Propiedades de Materiales, que se verían involucradas en la ejecución de la estructura de pavimento para establecer los comportamientos que podrían variar con





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



respecto a estos parámetros y cuantificar resultados como Fatiga y Erosión para determinar las características propias en el diseño. Al momento de la construcción de los Pavimentos Rígidos se favorece considerablemente para vías secundarias o terciarias, gracias que sus características aportan a que se puedan ejecutar con medios muy sencillos, herramientas de fácil alcance, equipos simples, requerimiento abundante de mano de obra de baja capacitación y rápida construcción, además que su costo en comparación con los Pavimentos Flexibles son considerablemente más bajos. (Mario Marco Saltaren Daniel, 2020).

Plan de Seguimiento para el Control de Calidad de los Proyectos de Pavimento Rígido, Partiendo del Proyecto “Mejoramiento en Pavimento Rígido de la Vía Terciaria que Limita con el Municipio de Ariguaní, hasta el Corregimiento de Casa de Tabla, en el Municipio Sabanas de San Ángel Magdalena.”, para la Alcaldía de Sabanas de San Ángel; Leonidas Manuel Duque Osorio; Proyecto de Grado; Universidad del Magdalena; 2022.

A partir de la necesidad de garantizar la calidad de las obras de construcción de PAVIMENTO RIGIDO DE LA VÍA TERCIARIA QUE LIMITA CON EL MUNICIPIO DE ARIGUANÍ, HASTA EL CORREGIMIENTO DE CASA DE TABLA, EN EL MUNICIPIO SABANAS DE SAN ÁNGEL MAGDALENA, se procede a realizar un programa de trabajo que permita asegurar el control y calidad de las actividades de obra civil a ejecutar. Es así como en el presente documento se describen las actividades a las cuales se les realizarían controles de calidad, mencionando los procesos a tener en cuenta durante su ejecución, los materiales, herramientas y equipos que deberían ser inspeccionados, y los aspectos a tener en cuenta para evaluar el recurso humano que realizaría tales actividades, asimismo se indica cuáles son los registros y/o formatos a implementar en cada uno de los controles a realizar.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Además de entregar una obra civil de calidad a entera satisfacción de la comunidad. Otro beneficio que la secretaria pretende obtener con la implementación del Plan de seguimiento y Control de Calidad es optimizar sus utilidades, puesto que al controlar de manera sistemática todos los insumos, procesos y recurso humano, es posible identificar oportunamente situaciones que generen no conformidades y a su vez tomar los correctivos del caso. La descripción del Plan de Seguimiento y Control de Calidad se presenta a continuación de manera breve y concisa, y el documento indica cuáles son los procesos por seguir y formatos a implementar en cada una de las actividades a controlar. (Leonidas Manuel Duque Osorio, 2022)

Informe de pasantía como auxiliar de residente de obra en el consorcio deidad. Lina Fernanda Ortega Castillo, 2021. Bogotá.

El objetivo de la investigación consiste en emplear los conocimientos obtenidos durante la formación de la tecnología en construcciones civiles, cumpliendo con las funciones otorgadas en el cargo de auxiliar de residente, por el consorcio deidad, en la obra del centro integral de justicia y centro de atención especializado ubicado en la localidad de Bosa, teniendo apoyo profesional y seguimiento por parte de la empresa (Castillo, 2021).

De forma de conclusión, se establece en la investigación que se logró un correcto desarrollo de las actividades propuestas por la empresa teniendo una guía académica y un tutor que hizo un buen seguimiento a la pasante y se lograron entregar memorias de cantidades debidamente hechas tanto para cortes, actas de cobro y modificatorios (Castillo, 2021).

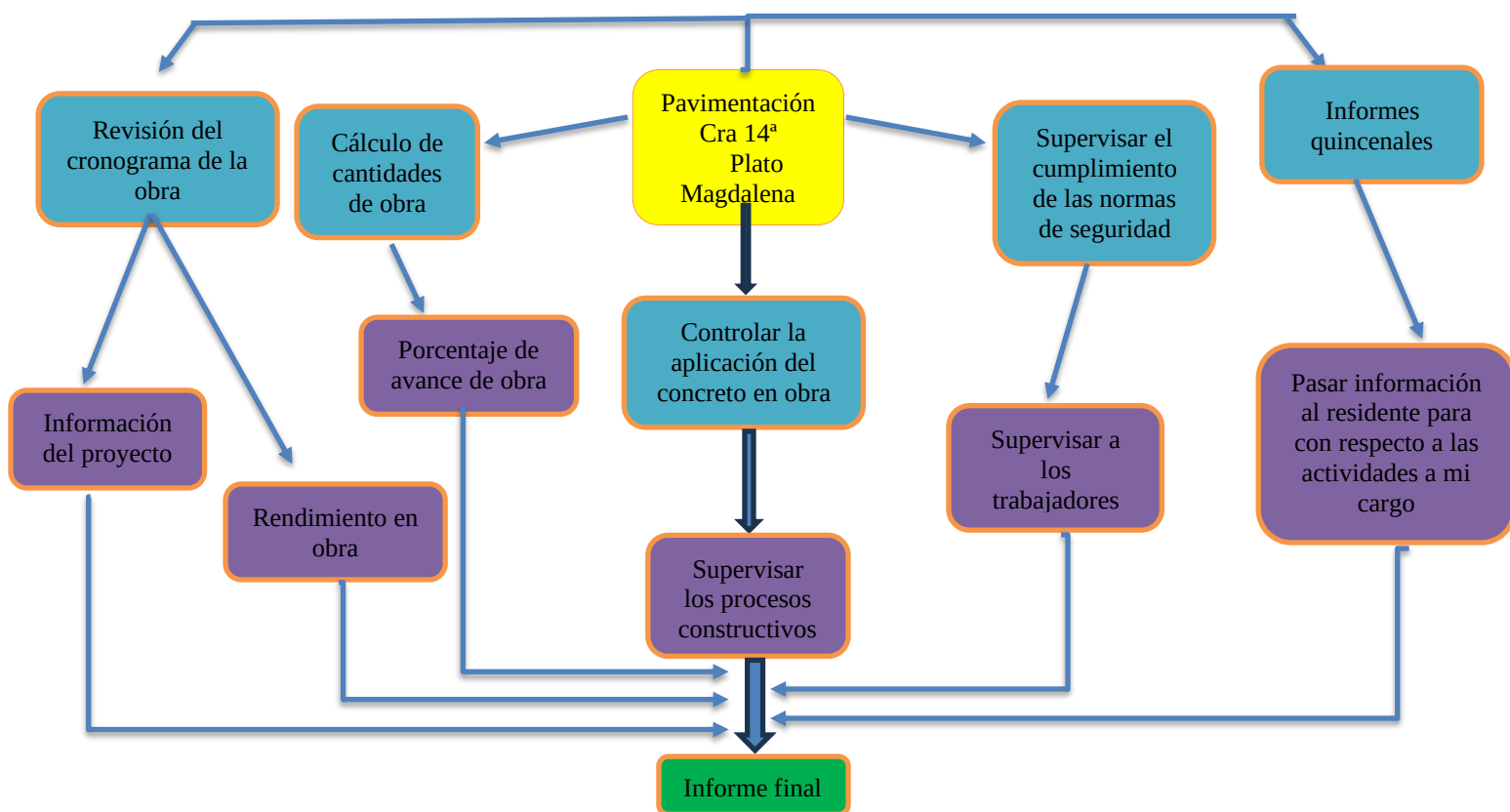


2. DESARROLLO PRÁCTICA EMPRESARIAL

2.1. VERIFICAR EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA, TENIENDO EN CUENTA LOS PRESUPUESTOS, CANTIDADES DE OBRA.

Para visualizar las actividades realizadas durante el periodo de prácticas de una manera fácil de comprender, se realiza un diagrama de flujo.

Ilustración 3. Diagrama de flujo: actividades realizadas durante el periodo de prácticas.



Fuente: Propia.

A continuación, se da a conocer el proceso de ejecución del objetivo “verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra”. Se realiza una compilación de cada uno de los puntos correspondientes al objetivo.

Se realizó un recorrido por el lugar donde se llevaría a cabo el proyecto, observando las condiciones en las que se encontraba dicho tramo a pavimentar.

Ilustración 4. Cra 14ª vía los patos, zona a intervenir.



Fuente: Propia.

En la presente con ayuda del topógrafo, se realizó el respectivo levantamiento. Donde se logró conocer detalladamente todo el tramo, recibiendo información fundamental para la ejecución de la obra, localizando donde irían ubicados los manjoles, los tazos de las tuberías de los alcantarillados pluvial y sanitario, sumideros, cajas de inspección, borde de vía.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.1.1. Cronograma general de la obra

El ingreso a la obra para iniciar con la práctica empresarial en el proyecto de “pavimentación de la Carrera 14ª”, fue el día 31 de agosto de 2023, la inducción estuvo a cargo del ingeniero residente Pablo Darío Lizarazo Portilla y el topógrafo Carlos Canaval Cardosa, luego de todo el recorrido y observación se contempló la cantidad de maquinaria requerida al igual que la cantidad de oficiales y obreros que serían necesarios para iniciar con las actividades del proyecto. Luego de esto, se mantuvo una espera de 4 días, mientras se realizaban las solicitudes y desplazamiento de la maquinaria a la obra y las afiliaciones de todos los trabajadores. Respectivamente al contar con la maquinaria en obra y las cuadrillas con sus implementos de trabajo incluyendo herramienta menor, se me dio la información de que el proyecto no contaba con un cronograma de obra, llevándome esto a proceder a realizarlo personalmente.

Ilustración 5. Cronograma general de la obra.

Id	Número de ítem	Nombre de ítem	Duración	Días calendario (Teoría)	Comienzo	Fin	Costo	Precedencias	
0		Proyecto vía los patos	40.4 sem.	339 días	lun 4/09/23	mié 7/08/24	\$ 1,810,347,094.42		
1		Construcción de la primera etapa pavimento rígido de la carrera 14a "vía los patos", desde la calle 18 hasta la Intersección de la ruta	40.4 sem.	339 días	lun 4/09/23	mié 7/08/24	\$ 1,810,347,094.42		
2		PRELIMINARES	21.6 sem.	180 días	lun 4/09/23	vie 1/03/24	\$ 321,071,773.20		
3		Replanteo	2 sem.	16 días	lun 4/09/23	mar 19/09/23	\$ 17,556,000.00		
4		Excavación sin clasificar a máquina, no incluye disposición final	16 sem.	135 días	mié 6/09/23	jue 18/01/24	\$ 24,754,285.12	3FC-80%	
5		Excavaciones manual sin clasificar	16 sem.	135 días	mié 6/09/23	jue 18/01/24	\$ 15,232,469.28	4CC	
6		Relleno compactado con material de préstamo	12 sem.	100 días	mié 20/09/23	jue 28/12/23	\$ 44,896,990.50	5FC-90%	
7		Transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y préstamo, para distancias mayores a 1km, incluye disposición final	16 sem.	134 días	mié 20/09/23	mié 31/01/24	\$ 570,952.80	6CC	
8		Tala de árboles	3 sem.	24 días	lun 29/01/24	mié 21/02/24	\$ 6,556,446.00		
9		Desmonte de postes eléctricos y reubicación de los mismos (Incluye permisos para desconexión)	2.5 sem.	19 días	lun 29/01/24	vie 16/02/24	\$ 1,887,276.00	8CC	
10		Subbase granular clase C para pavimento	18 sem.	151 días	mar 3/10/23	vie 1/03/24	\$ 204,937,753.50	4FC-80%	
11		Entibado en madera (h=2,0 m)	4 sem.	35 días	mié 6/09/23	mar 10/10/23	\$ 4,679,600.00	4CC	
12		Fin de fase	0 sem.	1 días	mié 21/02/24	mié 21/02/24	\$ 0.00	6;9;11;7;	21/02
13		SISTEMA DE ALCANTARILLADO	22.27 sem.	188 días	mié 6/09/23	lun 11/03/24	\$ 136,532,621.95		
14		Suministro e instalación de	8 sem.	69 días	mié 6/09/23	lun 13/11/23	\$ 7,133,128.00	4CC	
15		Suministro e instalación de	4 sem.	35 días	mar 10/10/23	lun 13/11/23	\$ 32,579,431.65	14FC-50%	
16		Suministro e instalación de	1 sem.	9 días	lun 13/11/23	mar 21/11/23	\$ 39,600,670.24	15	
17		Pozo de Inspección en concreto tipo I.	2 sem.	17 días	mar 21/11/23	jue 7/12/23	\$ 6,741,476.00	16	
18		Pozo de Inspección en concreto tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	6 sem.	51 días	jue 7/12/23	vie 26/01/24	\$ 18,465,588.00	17	
19		Concreto resistencia 140 kg/cm ² (1.500 psi) para solados en muros y cabezales	8 sem.	67 días	mar 21/11/23	vie 26/01/24	\$ 1,062,112.38	17CC	
20		Concreto para estructura sumideros y cajas de entrega resistencia	2 sem.	17 días	lun 25/12/23	mié 10/01/24	\$ 7,138,653.75	19FC-50%	
21		Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi)	8 sem.	67 días	mar 21/11/23	vie 26/01/24	\$ 12,006,874.28	19CC	
22		Rejilla en perfil IPE para sumideros	1 sem.	8 días	lun 4/03/24	lun 11/03/24	\$ 11,804,687.65	20	
23		Fin de fase	0 sem.	1 días	lun 11/03/24	lun 11/03/24	\$ 0.00	22;18;21	11/03



24		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	18 sem.	153días	mié 6/09/23	jun 5/02/24	\$ 165,012,554.30		
25		Suministro e instalación de	11 sem.	93días	mié 6/09/23	jue 7/12/23	\$ 40,874,685.30	4CC	
26		Suministro e instalación de tubería en PVC de 6"	9 sem.	77días	mié 6/09/23	mar 21/11/23	\$ 56,164,104.00	25CC	
27		Pozo de inspección Tipo I. H = 1,50m	4 sem.	33días	lun 20/11/23	vie 22/12/23	\$ 6,741,476.00	25FC-20'	
28		Pozo de inspección Tipo II. 1,5 < H <	2 sem.	19días	vie 22/12/23	mar 9/01/24	\$ 18,465,588.00	27	
29		Pozo de inspección Tipo III. 2,5 < H <	3 sem.	25días	mar 9/01/24	vie 2/02/24	\$ 11,973,254.00	28	
30		Cajas de inspección domiciliaria (0,9*0,9*0,9) en concreto reforzado	9 sem.	77días	mar 21/11/23	jun 5/02/24	\$ 21,296,690.00	26;31	
31		Kit silla yee para acometidas	9 sem.	77días	mié 6/09/23	mar 21/11/23	\$ 9,496,757.00	26CC	
32		Fin de fase	0 sem.	1días	lun 5/02/24	jun 5/02/24	\$ 0.00	30;29	
33		CONCRETOS	28.93 sem	244días	mié 18/10/23	jun 17/06/24	\$ 995,055,080.00		
34		Pavimento en Concreto hidráulico para calzada	24 sem.	203días	mié 18/10/23	mar 7/05/24	\$ 875,611,080.00	10FC-90'	
35		Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	11 sem.	92días	lun 18/03/24	jun 17/06/24	\$ 95,544,800.00	34CC	
36		Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	7 sem.	58días	lun 18/03/24	mar 14/05/24	\$ 23,899,200.00	35CC	
37		Fin de fase	0 sem.	1días	lun 17/06/24	jun 17/06/24	\$ 0.00	35;36	
38		ACERO DE REFUERZO	24 sem.	203días	mié 18/10/23	mar 7/05/24	\$ 100,105,321.30		
39		Acero de 60000 psi para barras de anclaje y canastas de soporte de pasadores de transferencia (dovelas) de cargas	24 sem.	203días	mié 18/10/23	mar 7/05/24	\$ 57,574,060.00	34CC	
40		Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para barras de	16 sem.	134días	mié 20/12/23	mié 1/05/24	\$ 42,531,261.30	39CC+20	
41		Fin de fase	0 sem.	1días	mar 7/05/24	mar 7/05/24	\$ 0.00	39;40	
42		SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE	11 sem.	93días	mar 7/05/24	mié 7/08/24	\$ 36,607,311.67		
43		Línea de Demarcación con	2 sem.	17días	mar 7/05/24	jue 23/05/24	\$ 10,536,503.18	34	
44		Marca con Pintura en	2 sem.	19días	jue 23/05/24	lun 10/06/24	\$ 8,873,492.49	43	
45		Señal Vertical de Tránsito tipo 1 con lámina retroreflectiva	3 sem.	25días	lun 10/06/24	jue 4/07/24	\$ 11,553,084.00	44	
46		Tachas Reflectivas, Ojos Gato	4 sem.	35días	jue 4/07/24	mié 7/08/24	\$ 5,644,232.00	45	
47		Fin de fase	0 sem.	1días	mié 7/08/24	mié 7/08/24	\$ 0.00	46	
48		ACTIVIDADES ADICIONALES	12 sem.	100días	lun 4/09/23	mar 12/12/23	\$ 47,842,432.00		
49		Siembra de césped	7 sem.	58días	lun 4/09/23	mar 31/10/23	\$ 30,056,088.00		
50		Sumideros lateral, incluye caja de control en concreto	12 sem.	100días	lun 4/09/23	mar 12/12/23	\$ 17,786,344.00	49CC	
51		Fin de fase	0 sem.	1días	mar 12/12/23	mar 12/12/23	\$ 0.00	49;50	
52		LIMPIEZA	1 sem	9días	lun 10/06/24	mar 18/06/24	\$ 8,120,000.00		
53		Aseo general	1 sem	9días	lun 10/06/24	mar 18/06/24	\$ 8,120,000.00	43;44	
54		Fin de fase	0 sem.	1días	mar 18/06/24	mar 18/06/24	\$ 0.00	53	

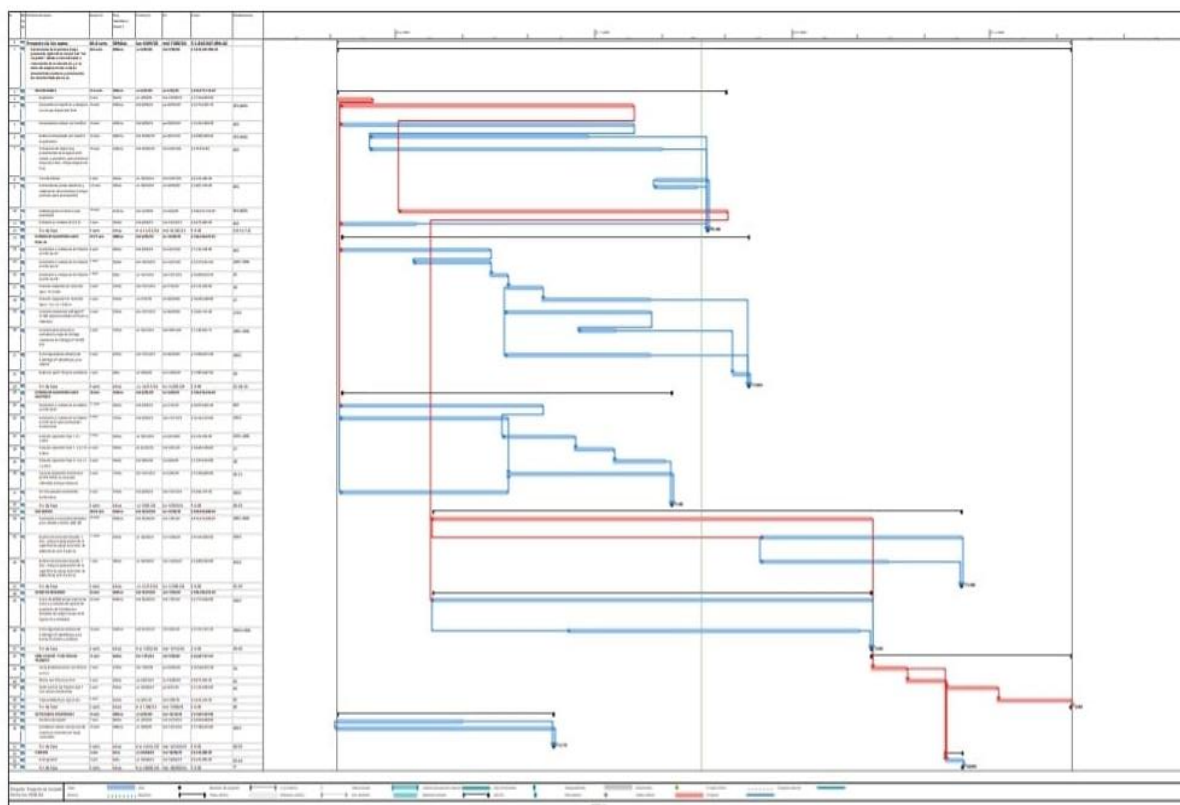
Fuente: Propia.

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

En una obra el cronograma es un factor importante para el cumplimiento con éxito de los tiempos establecidos en los contratos, puesto que allí se ven reflejadas las actividades críticas que pueden conllevar a retrasos en la culminación de la obra. Debido a que la obra no contaba con un cronograma de actividades ni una ruta crítica, estuve en la obligación de la creación de este.

Ilustración 6. Ruta crítica de la obra.



Fuente: Propia.

La ruta crítica es una cadena de tareas vinculadas que afectan directamente a la fecha de finalización del proyecto. Si una tarea de la ruta crítica está retrasada, se retrasa todo el proyecto.

2.1.2. Presupuesto general de la obra

El presupuesto es la herramienta de planificación financiera más importante del proyecto. Proporciona una imagen clara de los costos esperados y ayuda a crear un plan financiero sólido. Permite estimar con precisión los costos asociados con cada etapa del proyecto, incluyendo materiales, mano de obra, maquinaria, equipos, servicios especialistas y otros costos indirectos y facilita la toma de decisiones informadas durante todas las etapas del proyecto.

Ilustración 7. Presupuesto general de la obra.

PRESUPUESTO GENERAL - OPCIÓN PAVIMENTO RIGIDO								
CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO DE LA VÍA LOS PATOS, DESDE LA CALLE 18 HASTA LA INTERCEPCION CON LA VARIANTE DE LA RUTA DEL SOL, EN EL MUNICIPIO DE PLATO, MAGDALENA								
ITEM				DESCRIPCION	UND	CANT	V.UNIT	V. TOTAL
No.	ITEM DE PAGO	ESPEC. 2013	ESPEC. PARTICULAR					
1	PRELIMINARES							
1.1	210.1.1	210-13		Excavación sin clasificar a máquina, no incluye disposición final	m³	9800,00	\$ 15.676,00	\$ 153.624.800,00
1.2	320.3	320-13		Subbase granular clase C para pavimento	m³	3094,00	\$ 278.259,00	\$ 860.933.346,00
1.3	610.1	610-13		Relleno compactado con material de préstamo	m³	1165,00	\$ 175.037,00	\$ 203.918.105,00
1,5	600.1.1	600-13		Excavaciones manual sin clasificar	m³	231,00	\$ 44.394,00	\$ 10.255.014,00
1,6	900.2	900-13		Transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y prestamo, para distancias mayores a 1km, incluye disposición final	m³-Km	309266,00	\$ 1.602,00	\$ 495.444.132,00
1,7				Tala de árboles	und	25,00	\$ 364.247,00	\$ 9.106.175,00
1,8				Desmonte de postes eléctricos y reubicación de los mismos (Incluye permisos para desconexión)	und	7,00	\$ 471.819,00	\$ 3.302.733,00
SUB TOTAL								\$ 1.736.584.305,00
2	CONCRETOS							
2.1	500.1	500-13		Pavimento en Concreto hidráulico para calzada e:0,20m, (MR-40)	m³	3264,00	\$ 1.196.190,00	\$ 3.904.364.160,00
2.2	672.3	672-13		Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,60 m)	m	1594,00	\$ 119.431,00	\$ 190.373.014,00
2.3	672.3	672-13		Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,20 m)	m	1.608,00	\$ 59.748,00	\$ 96.074.784,00
2,4				Anden en adoquin peatonal de colores 10*20*6 cm	m²	1447,00	\$ 128.656,00	\$ 186.165.232,00
SUB TOTAL								\$ 4.376.977.190,00

3	ACERO DE REFUERZO							
3.1	640.1	640.13		Acero de 60000 psi para barras de anclaje y canastas de soporte de pasadores de transferencia (dovelas) de cargas incluye corte figuración y soldadura	Kg	21.125,30	\$ 10.652,00	\$ 225.026.695,60
3.2	640.1	640.13		Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para barras de amarre y andenes	Kg	18.730,10	\$ 10.697,00	\$ 200.355.879,70
SUB TOTAL								\$ 425.382.575,00
4	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO							
4.1	700.1	700-13		Línea de Demarcación con Pintura en Frío	m	6.429,30	\$ 3.643,00	\$ 23.421.939,90
4.2	700.1	700-13		Marca con Pintura en Frío	m ²	337,22	\$ 59.863,00	\$ 20.187.000,86
4.3	710.1	710-13		Señal Vertical de Tránsito tipo 1 con lámina retroreflectiva	und	40,00	\$ 641.838,00	\$ 25.673.520,00
4.4				Tachas Reflectivas, Ojos Gato	und	492,00	\$ 22.759,00	\$ 11.197.428,00
SUB TOTAL								\$ 80.479.889,00
5	ACTIVIDADES ADICIONALES							
5.1				Siembra de cesp�d	m ²	720,00	\$ 70.887,00	\$ 51.038.640,00
5.2				Sumideros lateral, incluye caja de control en concreto con tapas removibles	und	20,00	\$ 2.223.293,00	\$ 44.465.860,00
5.3				Tubería en PVC de 10" para conexión sumidero a Pozo de Inspección pluvial	m	165,29	\$ 155.374,00	\$ 25.681.768,46
SUB TOTAL								\$ 121.186.268,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS								\$ 6.740.610.227,00
Administración							24%	\$ 1.244.420.349,60
Imprevistos							1%	\$ 51.850.847,90
Utilidad							5%	\$ 259.254.239,50
TOTAL COSTOS INDIRECTOS							30%	\$ 1.555.525.437,00
TOTAL COSTOS CONTRATO DE OBRA								\$ 6.740.610.227,00
TOTAL COSTO DEL PGIO							3,3%	\$ 219.307.104,00
TOTAL COSTOS CONTRATO DE OBRA + TOTAL COSTO DEL PGIO								\$ 6.959.917.331,00
TOTAL PROYECTO								\$ 6.959.917.331,00

Fuente: DICONI S.A.S.

En la presente podemos observar el presupuesto general estipulado para la pavimentación, donde logra ver detalladamente todo lo que son las cantidades los costos de preliminares, concretos, aceros de refuerzo, sealizaci n y control del tránsito e incluso las actividades adicionales del proyecto.

Ilustración 8. Presupuesto para la construcción de alcantarillado sanitario y pluvial.

PRESUPUESTO GENERAL								
CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA LA VÍA LOS PATOS, EN LA CARRERA 14A DESDE LA CALLE 18 HASTA LA CALLE 28, EN EL MUNICIPIO DE PLATO, MAGDALENA								
ÍTEM				DESCRIPCION	UND	CANT	V.UNIT	V. TOTAL
No.	ITEM DE PAGO	ESPEC. 2013	ESPEC. PARTICULAR					
1	PRELIMINARES							
1,1	210.1.1	210-13		Excavación sin clasificar a máquina, no incluye disposición final	m³	3026,23	\$ 14.601,00	\$ 44.185.984,23
1,2	600.1.1	600-13		Excavaciones Varias manual sin clasificar, no incluye disposición final	m³	1232,75	\$ 59.624,00	\$ 73.501.486,00
1,3	610.1	610-13		Relleno compactado con material de préstamo	m³	1126,25	\$ 202.010,00	\$ 227.513.762,50
1,4				Relleno compactado con material proveniente de la excavación	m³	2487,52	\$ 46.580,00	\$ 115.868.681,60
1,5				Relleno con colchon de arena para instalacion de tuberia	m³	390,37	\$ 105.382,00	\$ 41.137.971,34
1,6				Entibado en madera (h=2,0 m)	m	100,00	\$ 93.592,00	\$ 9.359.200,00
1,7	900.2	900-13		Transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y prestamo, para distancias mayores a 1km, incluye disposición final	m³-Km	44286,50	\$ 1.295,00	\$ 57.351.017,50
SUB TOTAL								\$ 568.918.103,00
2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL							
2,1				Suministro e instalación de Tuberia en PVC de 10"	m	75,16	\$ 155.068,00	\$ 11.654.910,88
2,2				Suministro e instalación de Tuberia en PVC de 12"	m	163,33	\$ 210.095,00	\$ 34.314.816,35
2,3				Suministro e instalación de Tuberia en PVC de 18"	m	100,40	\$ 434.981,00	\$ 43.672.092,40
2,4				Suministro e instalación de Tuberia en PVC de 24"	m	329,61	\$ 796.057,00	\$ 262.388.347,77
2,5				Suministro e instalación de Tuberia en PVC de 27"	m	87,31	\$ 948.836,00	\$ 82.842.871,16
2,6				Pozo de Inspección en concreto tipo I. H=1,50m	und	9,00	\$ 3.370.738,00	\$ 30.336.642,00
2,7				Pozo de Inspección en concreto tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	und	2,00	\$ 4.616.397,00	\$ 9.232.794,00
2,8	630.4	630-13		Concreto resistencia 140 kg/cm² (1.500 psi) para solados en muros y cabezales	m³	4,22	\$ 478.429,00	\$ 2.018.970,38
2,9	630.4	630-13		Concreto para estructura sumideros y cajas de entrega resistencia de 210 kg/cm² (3.000 psi)	m³	20,25	\$ 634.547,00	\$ 12.849.576,75
2,10	640.1	640.13		Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm² (60.000 psi) para cabezal	kg	2.675,10	\$ 9.491,00	\$ 25.389.374,10
2,11				Rejilla en perfil IPE para sumideros	Kg	1.016,49	\$ 24.317,00	\$ 24.717.987,33
SUB TOTAL								\$ 539.418.383,00

3	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO							
3,1				Suministro e instalación de tubería en PVC de 8"	m	1.168,18	\$ 114.207,00	\$ 133.414.333,26
3,2				Suministro e instalación de tubería en PVC de 6" para acometidas domiciliarias	m	648,00	\$ 86.673,00	\$ 56.164.104,00
3,3				Pozo de inspección Tipo I. H = 1,50m	und	9,00	\$ 3.370.738,00	\$ 30.336.642,00
3,4				Pozo de inspección Tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	und	6,00	\$ 4.616.397,00	\$ 27.698.382,00
3,5				Pozo de inspección Tipo III. 2,5 < H < 3,50 m	und	1,00	\$ 5.986.627,00	\$ 5.986.627,00
3,6				Cajas de inspección domiciliaria (0,9*0,9*0,9) en concreto reforzado (Incluye refuerzo)	und	72,00	\$ 686.990,00	\$ 49.463.280,00
3,7				Kit silla yee para acometidas domiciliarias	und	72,00	\$ 306.347,00	\$ 22.056.984,00
SUB TOTAL								\$ 325.120.352,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS								\$ 1.433.456.838,00
Administración						24%	\$ 344.029.641,12	
Imprevistos						1%	\$ 14.334.568,38	
Utilidad						5%	\$ 71.672.841,90	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS								\$ 430.037.051,00
TOTAL COSTOS CONTRATO DE OBRA								\$ 1.433.456.838,00
TOTAL COSTO DEL PGIO						3,04%	\$ 43.606.256,00	
TOTAL COSTOS CONTRATO DE OBRA + TOTAL COSTO DEL PGIO								\$ 1.477.063.094,00

Fuente: DICONI S.A.S.

El anterior presupuesto presentado corresponde al general de todo el consorcio, ya que el proyecto se está ejecutando por un consorcio que corresponde a dos empresas, en las cuales a cada una le corresponde un tramo de la vía en ejecución, ejerciendo las prácticas empresariales en la empresa encargada de ejecutar el segundo tramo, el cual consta de 400ml. Ejecutando el proyecto desde el tendido de las redes de alcantarillado hasta su pavimentación.

Ilustración 9. Presupuesto de obra correspondiente al tramo asignado a la empresa donde se ejecutaron las prácticas.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDA	V. UNIT	V. TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	Replanteo	M2	4180	\$ 4.200,00	\$ 17.556.000,00
1,2	Excavación sin clasificar a máquina, no incluye disposición final	M3	1579,12	\$ 15.676,00	\$ 24.754.285,12
1,3	Excavaciones manual sin clasificar	M3	343,12	\$ 44.394,00	\$ 15.232.469,28
1,4	Relleno compactado con material de préstamo	M3	256,50	\$ 175.037,00	\$ 44.896.990,50
1,5	Transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y préstamo, para distancias mayores a 1km, incluye disposición final	M3-KM	356,40	\$ 1.602,00	\$ 570.952,80
1,6	Tala de árboles	UND	18,00	\$ 364.247,00	\$ 6.556.446,00
1,7	Desmonte de postes eléctricos y reubicación de los mismos (Incluye permisos para desconexión)	UND	4,00	\$ 471.819,00	\$ 1.887.276,00
1,8	Subbase granular clase C para pavimento	M3	736,50	\$ 278.259,00	\$ 204.937.753,50
1,9	Entibado en madera (h=2,0 m)	M	50,00	\$ 93.592,00	\$ 4.679.600,00
2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL				
2,1	Suministro e instalación de tubería en PVC de 10"	M	46,00	\$ 155.068,00	\$ 7.133.128,00
2,2	Suministro e instalación de tubería en PVC de 12"	M	155,07	\$ 210.095,00	\$ 32.579.431,65
2,3	Suministro e instalación de tubería en PVC de 18"	M	91,04	\$ 434.981,00	\$ 39.600.670,24
2,4	Pozo de Inspección en concreto tipo I. H=1,50m	UND	2,00	\$ 3.370.738,00	\$ 6.741.476,00
2,5	Pozo de Inspección en concreto tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	UND	4,00	\$ 4.616.397,00	\$ 18.465.588,00
2,6	Concreto resistencia 140 kg/cm ² (1.500 psi) para solados en muros y cabezales	M3	2,22	\$ 478.429,00	\$ 1.062.112,38
2,7	Concreto para estructura sumideros y cajas de entrega resistencia de 210 kg/cm ² (3.000 psi)	M3	11,25	\$ 634.547,00	\$ 7.138.653,75
2,8	Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para cabezal	KG	1.265,08	\$ 9.491,00	\$ 12.006.874,28

2,9	Rejilla en perfil IPE para sumideros	KG	485,45	\$ 24.317,00	\$ 11.804.687,65
3	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
3,1	Suministro e instalación de tubería en PVC de 8"	M	357,90	\$ 114.207,00	\$ 40.874.685,30
3,2	Suministro e instalación de tubería en PVC de 6" para acometidas domiciliarias	M	648,00	\$ 86.673,00	\$ 56.164.104,00
3,3	Pozo de inspección Tipo I. H = 1,50m	UND	2,00	\$ 3.370.738,00	\$ 6.741.476,00
3,4	Pozo de inspección Tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	UND	4,00	\$ 4.616.397,00	\$ 18.465.588,00
3,5	Pozo de inspección Tipo III. 2,5 < H < 3,50 m	UND	2,00	\$ 5.986.627,00	\$ 11.973.254,00
3,6	Cajas de inspección domiciliaria (0,9*0,9*0,9) en concreto reforzado (Incluye refuerzo)	UND	31,00	\$ 686.990,00	\$ 21.296.690,00
3,7	Kit silla yee para acometidas domiciliarias	UND	31,00	\$ 306.347,00	\$ 9.496.757,00
4	CONCRETOS				
4,1	Pavimento en Concreto hidráulico para calzada e:0,20m, (MR-40)	M3	732,00	\$ 1.196.190,00	\$ 875.611.080,00
4,2	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,60 m)	M	800,00	\$ 119.431,00	\$ 95.544.800,00
4,3	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,20 m)	M	400,00	\$ 59.748,00	\$ 23.899.200,00
5	ACERO DE REFUERZO				
5,1	Acero de 60000 psi para barras de anclaje y canastas de soporte de pasadores de transferencia (dovelas) de cargas incluye corte figuración y soldadura	KG	5.405,00	\$ 10.652,00	\$ 57.574.060,00
5,2	Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para barras de amarre y andenes	KG	3.976,00	\$ 10.697,00	\$ 42.531.261,30
6	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO				
6,1	Línea de Demarcación con Pintura en Frío	M	2.892,26	\$ 3.643,00	\$ 10.536.503,18
6,2	Marca con Pintura en Frío	M2	148,23	\$ 59.863,00	\$ 8.873.492,49



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6,3	Señal Vertical de Tránsito tipo 1 con lámina retroreflectiva	UND	18,00	\$ 641.838,00	\$ 11.553.084,00
6,4	Tachas Reflectivas, Ojos Gato	UND	248,00	\$ 22.759,00	\$ 5.644.232,00
				SUB TOTAL	\$ 36.607.311,67
7	ACTIVIDADES ADICIONALES				
7,1	Siembra de cesped	M2	424,00	\$ 70.887,00	\$ 30.056.088,00
7,2	Sumideros lateral, incluye caja de control en concreto con tapas removibles	UND	8,00	\$ 2.223.293,00	\$ 17.786.344,00
				SUB TOTAL	\$ 47.842.432,00
8	LIMPIEZA				
8,1	Aseo general	M2	4.060,00	\$ 2.000,00	\$ 8.120.000,00
				SUB TOTAL	\$ 8.120.000,00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 1.810.347.094,42
	Administración		24%	\$ 334.217.925,12	
	Imprevistos		1%	\$ 13.925.746,88	
	Utilidad		5%	\$ 69.628.734,40	
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS			30%	\$ 417.772.406,40
	TOTAL COSTOS CONTRATO DE OBRA				\$ 1.810.347.094,42
	TOTAL COSTOS DEL PGIO			3,30%	\$ 29.546.487,45
	TOTAL COSTOS DE OBRA + PGIO				\$ 1.839.893.581,87
	TOTAL PROYECTO				\$ 1.839.893.581,87

Fuente: Propia.

El proyecto está a cargo de un consorcio, conformado este por dos empresas diferentes, al momento de iniciar con las practicas se me hace entrega de la información de que la empresa para la cual trabajaría realizando la pasantía, no contaba con un presupuesto de obra propio, debido a que fue realizado por el consorcio había un presupuesto global, a partir de esto procedí a elaborar el presupuesto propio del tramo de obra correspondido.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.2. COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE FORMATOS PERTINENTES AL PROCESO.

2.2.1. Control y seguimiento de las normas de salud y seguridad en el trabajo.

En el presente se tuvieron en cuenta tres aspectos más importantes:

- Comunicar la política de seguridad y salud en el trabajo al personal de obra.
- Exigir el uso de los elementos de protección personal (EPP)
- Detallar y notificar cualquier tipo de accidente que sucedieran en la obra.

Para el respectivo cumplimiento de las políticas de seguridad y salud en el trabajo, se controló y supervisó lo siguiente:

2.2.1.1. Cerramiento y señalización de obra

Día a día se realizó la supervisión de que se contase con una adecuada señalización a lo largo de todo el tramo en obra, utilizando cinta de advertencia y señalizadores de peligro y obra en proceso, realizando también la adecuación de otra vía de acceso, evitando así el intento de circulación de personal ajeno a la obra y de posibles accidentes.

La primera labor realizada al momento de llegar a la obra siempre fue verificar que estuviese debidamente señalizada, ya que por lo general las personas aledañas a la obra, niños en su gran parte procedían a quitar las señalizaciones luego de que terminara la jornada laboral.

Ilustración 10. Cerramiento y señalización de obra.



Fuente: Propia.

Se evidencia la señalización con cinta de peligro, donde se da aviso que está cerrada la vía, en muchos casos tocó proceder a hacerle ver a la comunidad a que no hiciera caso omiso de dicha señalización, ya que algunos intentaban transitar por dentro de la obra.

Ilustración 11. Aviso de obra en la vía.



Fuente: Propia.

Toda empresa de obras civiles cuenta con una persona experta en salud ocupacional, de la mano con esta siempre se realizó debidamente la señalización, el control en la circulación en la obra, las precauciones debidas para evitar cualquier tipo de incidente en la obra. Exigiendo el uso adecuado de la dotación y todo los elementos de seguridad que se requieren en obra.

2.2.1.2. Verificación de los elementos de protección personal (EPP)

Constantemente se mantuvo un seguimiento al personal en la obra, de tal manera con ayuda de la siso, se procede a darles información del debido uso de los elementos de seguridad. La responsabilidad de que los trabajadores hagan el correcto uso de los elementos de seguridad posteriormente es de incumbencia de todos los encargados de la obra.

Ilustración 12. Verificación de los elementos de protección personal (EPP).



Fuente: Propia.

Ilustración 13. Formato análisis de trabajo seguro.

FORMATO		FR-SS-01																																					
ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)		Versión	01																																				
		Fecha	06-05-22																																				
FECHA DE ELABORACIÓN: 06-sep-2023		PROYECTO: Pav-Vía Los Patos																																					
VÁLIDO DESDE: 06-sep-2023		HASTA: 30-Nov-2023																																					
TAREA A REALIZAR:		HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Manual																																					
<table border="1"> <tr> <td>☐ Escaleras y Góndolas</td> <td>☒ Puentes de Trampolines</td> <td>☐ Fuentes de Impacto</td> <td>☐ Cortes de cielo</td> </tr> <tr> <td>☐ Altoparlantes Portátiles</td> <td>☒ Puentes Antitremas</td> <td>☐ Puentes Antitremas</td> <td>☒ Maquinaria Pesada</td> </tr> <tr> <td>☐ Escaleras Confiables</td> <td>☒ Puentes Eléctricos</td> <td>☐ Baje de Cables</td> <td>☒ Explotación de Cables (Tiro)</td> </tr> <tr> <td>☒ Ruedas</td> <td>☒ Cables y Haces</td> <td>☐ Cables pesados</td> <td>☐ Escaleras móviles</td> </tr> <tr> <td>☐ Escaleras "Estacionarias"</td> <td>☒ Maquinaria pesada</td> <td>☒ Herramientas, computadoras</td> <td>☐ Tareas simultáneas</td> </tr> <tr> <td>☐ Derrames</td> <td>☒ Esquejes, partículas</td> <td>☐ Superficies extensas</td> <td>☐ Riego constante</td> </tr> <tr> <td>☐ Desplazamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				☐ Escaleras y Góndolas	☒ Puentes de Trampolines	☐ Fuentes de Impacto	☐ Cortes de cielo	☐ Altoparlantes Portátiles	☒ Puentes Antitremas	☐ Puentes Antitremas	☒ Maquinaria Pesada	☐ Escaleras Confiables	☒ Puentes Eléctricos	☐ Baje de Cables	☒ Explotación de Cables (Tiro)	☒ Ruedas	☒ Cables y Haces	☐ Cables pesados	☐ Escaleras móviles	☐ Escaleras "Estacionarias"	☒ Maquinaria pesada	☒ Herramientas, computadoras	☐ Tareas simultáneas	☐ Derrames	☒ Esquejes, partículas	☐ Superficies extensas	☐ Riego constante	☐ Desplazamiento											
☐ Escaleras y Góndolas	☒ Puentes de Trampolines	☐ Fuentes de Impacto	☐ Cortes de cielo																																				
☐ Altoparlantes Portátiles	☒ Puentes Antitremas	☐ Puentes Antitremas	☒ Maquinaria Pesada																																				
☐ Escaleras Confiables	☒ Puentes Eléctricos	☐ Baje de Cables	☒ Explotación de Cables (Tiro)																																				
☒ Ruedas	☒ Cables y Haces	☐ Cables pesados	☐ Escaleras móviles																																				
☐ Escaleras "Estacionarias"	☒ Maquinaria pesada	☒ Herramientas, computadoras	☐ Tareas simultáneas																																				
☐ Derrames	☒ Esquejes, partículas	☐ Superficies extensas	☐ Riego constante																																				
☐ Desplazamiento																																							
<table border="1"> <tr> <td>☒ Equipo de Trabajo / Plan de Emergencia / Contingencias</td> <td>☒ Bloques y Definición</td> <td>☐ Plan de control de calidad</td> <td>☐ Control de inventario</td> </tr> <tr> <td>☒ Sistema de Trabajo</td> <td>☒ Permisos de Trabajo Seguro</td> <td>☒ Plan de control de calidad</td> <td>☐ Procedimiento de simulación</td> </tr> <tr> <td>☒ Equipo de seguridad</td> <td>☒ Hojas de seguridad (MSDS)</td> <td>☐ MEDICAC</td> <td>☐ Examen</td> </tr> <tr> <td>☐ Control de niveles de ruido</td> <td>☒ Suministro de SST</td> <td>☒ Botiquín</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☒ Equipo de Seguridad Personal</td> <td>☐ Fuentes de ruido</td> <td>☒ Cables de protección</td> <td>☐ Tiro repetitivo</td> </tr> <tr> <td>☒ Ruedas (Puentes)</td> <td>☒ Protección auditiva</td> <td>☐ Escaleras móviles extensas</td> <td>☐ Obstrucción</td> </tr> <tr> <td>☒ Cables de seguridad</td> <td>☐ Análisis de riesgo</td> <td>☐ Registros de niveles de ruido</td> <td>☐ Cables que se abren</td> </tr> <tr> <td>☐ Cables de sujeción</td> <td>☐ Datos de riesgo</td> <td>☒ Respiradores protectores / máscaras</td> <td>☐ Pelos, plumas y marcos para colgar</td> </tr> <tr> <td>☐ Herramientas eléctricas</td> <td>☐ Cables para extinción de incendios</td> <td>☐ Primeros auxilios</td> <td></td> </tr> </table>				☒ Equipo de Trabajo / Plan de Emergencia / Contingencias	☒ Bloques y Definición	☐ Plan de control de calidad	☐ Control de inventario	☒ Sistema de Trabajo	☒ Permisos de Trabajo Seguro	☒ Plan de control de calidad	☐ Procedimiento de simulación	☒ Equipo de seguridad	☒ Hojas de seguridad (MSDS)	☐ MEDICAC	☐ Examen	☐ Control de niveles de ruido	☒ Suministro de SST	☒ Botiquín		☒ Equipo de Seguridad Personal	☐ Fuentes de ruido	☒ Cables de protección	☐ Tiro repetitivo	☒ Ruedas (Puentes)	☒ Protección auditiva	☐ Escaleras móviles extensas	☐ Obstrucción	☒ Cables de seguridad	☐ Análisis de riesgo	☐ Registros de niveles de ruido	☐ Cables que se abren	☐ Cables de sujeción	☐ Datos de riesgo	☒ Respiradores protectores / máscaras	☐ Pelos, plumas y marcos para colgar	☐ Herramientas eléctricas	☐ Cables para extinción de incendios	☐ Primeros auxilios	
☒ Equipo de Trabajo / Plan de Emergencia / Contingencias	☒ Bloques y Definición	☐ Plan de control de calidad	☐ Control de inventario																																				
☒ Sistema de Trabajo	☒ Permisos de Trabajo Seguro	☒ Plan de control de calidad	☐ Procedimiento de simulación																																				
☒ Equipo de seguridad	☒ Hojas de seguridad (MSDS)	☐ MEDICAC	☐ Examen																																				
☐ Control de niveles de ruido	☒ Suministro de SST	☒ Botiquín																																					
☒ Equipo de Seguridad Personal	☐ Fuentes de ruido	☒ Cables de protección	☐ Tiro repetitivo																																				
☒ Ruedas (Puentes)	☒ Protección auditiva	☐ Escaleras móviles extensas	☐ Obstrucción																																				
☒ Cables de seguridad	☐ Análisis de riesgo	☐ Registros de niveles de ruido	☐ Cables que se abren																																				
☐ Cables de sujeción	☐ Datos de riesgo	☒ Respiradores protectores / máscaras	☐ Pelos, plumas y marcos para colgar																																				
☐ Herramientas eléctricas	☐ Cables para extinción de incendios	☐ Primeros auxilios																																					
EQUIPO QUE RELACIONA EL ATS																																							
NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO	FIRMA																																				
Ana Lara Jimenez	1081.914.786	Coordinador SST	Ana Lara J.																																				
DIFUNDIR A:																																							
NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO	FIRMA																																				
Luis Meza	1081.914.796	Obrero	Luis Meza																																				
Camilo Ballesteros	1081.928.468	Obrero	Camilo B.																																				
Alexander Ospino	85.487.034	Oficial	Alexander O.																																				
Jaidet Morales	1.081.917.036	Oficial	Jaidet M.																																				
Luis Perez	1.081.908.252	Obrero	Luis Perez																																				
Miguel de Angel	12.695.937	Obrero	Miguel de A.																																				
Darwin Solano	1043.832.710	Obrero	Darwin Solano																																				
Jose De Leon	85.483.932	Obrero	Jose de Leon																																				
Jean Escobar	1.004.050.07	Obrero	Jean E.																																				
AUTORIZADO Y APROBADO POR:																																							
NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO	FIRMA																																				
Pablo Lizarrato	73.192.491	Ing. Civil Residente	Pablo Lizarrato																																				

Fuente: Profesional en SST.

Este tipo de formatos fueron de gran ayuda, porque en base a sus resultados se definieron e implementaron las acciones preventivas y/o correctivas del Sistema de Gestión de SST.

Ilustración 14. Formato entrega de elementos de protección personal.

ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DOTACIÓN		CARGO											
		Función: 01											
		Fecha: 06-05-2022											
		Página: 1											
NOMBRE: Ana Lara Jimenez		CARGO: Coordinador S.S.T											
N. DE CÉDULA: 1.081.919.786		SEDE: Plaza Magdalena											
En el siguiente cuadro relacione la fecha y la cantidad de elementos de protección personal distribuidos que se entregó a cada uno de los trabajadores.													
FECHA	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)										DOTACIÓN	Firma de Recibo del Trabajador. Debe constar con todos los elementos de protección personal y las respectivas cantidades que se entregaron en el momento de la entrega.	Firma del Empleado
	NOTAS DE SEGURIDAD	GUANTES CON PROTECCIÓN LATERAL	PROTECCIÓN AUDITIVA	GUANTES	PROTECCIÓN VISUAL	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	PROTECCIÓN DE CAÍDA	PROTECCIÓN DE CALOR	PROTECCIÓN DE FRÍO	PROTECCIÓN DE CONTAMINACIÓN			
10-09-23	1	1	1	1		1	1	1			1081.914.196 Luis Mesa	1	X
10-09-23	1	1	1	1		1	1	1			Niquel De Angel 72.695.937		X
10-09-23	1	1	1	1		1	1	1			Jaidier Morales 1081.919.030		X
10-09-23	1	1	1	1		1	1	1			Alexander Ospino 85.487.034		X
10-09-23	1	1	1	1		7	1	1			Jean Escobar 1.004.280.507		X
10-09-23	1	1	1	1		1	1	1			Darwin Solano 1.043.872.770		X
OTRO:													

Fuente: Profesional en SST.

La dotación es necesaria y obligatoria al momento de ejecutar cualquier trabajo de obra civil, por lo tanto, se realizó la entrega de esta y se elaboraron formatos pertinentes donde se hace constancia de la entrega de los elementos de protección por parte de la empresa.

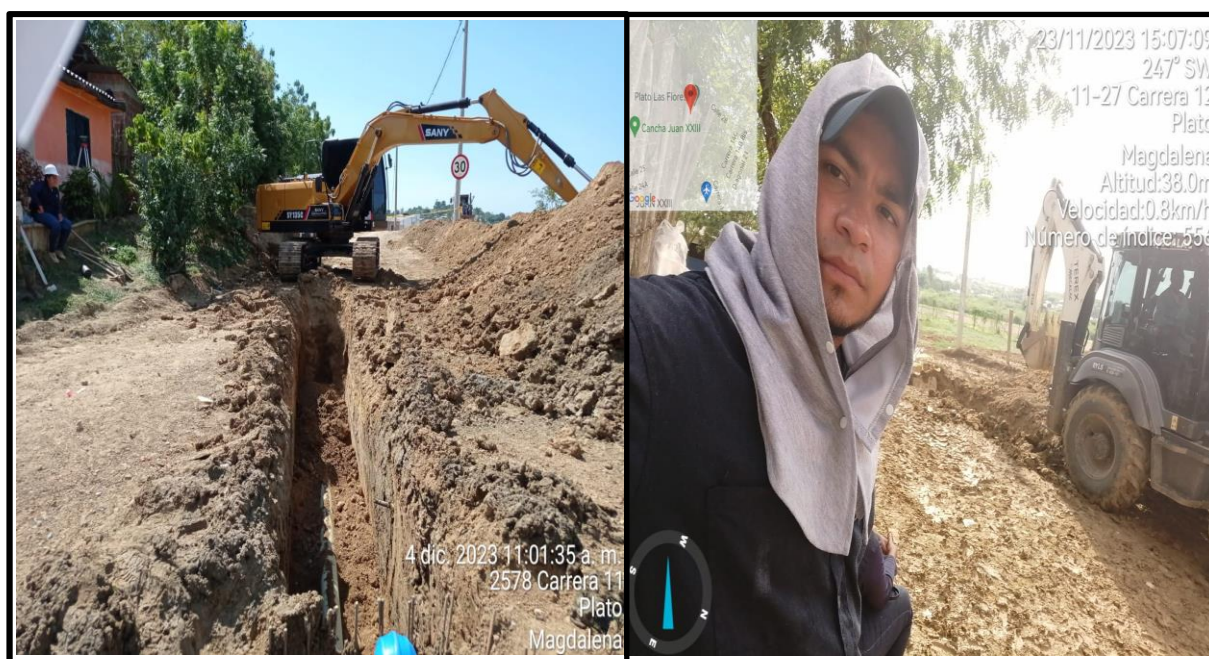
2.3. VERIFICAR LAS CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES, SEGÚN ORDENAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, BUSCANDO MINIMIZAR LAS CANTIDADES DEL DESPERDICIO DE LOS MATERIALES.

Para el cálculo de cantidades de material se desarrolló una tabla en el programa Microsoft Excel, en el cual se calcularon las respectivas cantidades de cada actividad.

2.3.1. Excavación sin clasificar de la explanación y drenajes

Estas operaciones se realizan utilizando una retroexcavadora o retrocargadora. Se utilizaron ambas máquinas en el proyecto. Donde se llevaron a cabo excavaciones hasta de 3.50 metros de profundidad, para la instalación de tuberías de alcantarillados pluviales, sanitarios, para la realización de los manjoles y para nivelación en la subrasante.

Ilustración 15. Excavación sin clasificar de la explanación y drenajes.



Fuente: Propia.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 1. Cantidades y porcentaje de excavación a máquina.

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Excavación a máquina, tubería sanitaria	M3	998,76	998,76	100%
Excavación a máquina, tubería pluvial	M3	580,36	580,36	100%

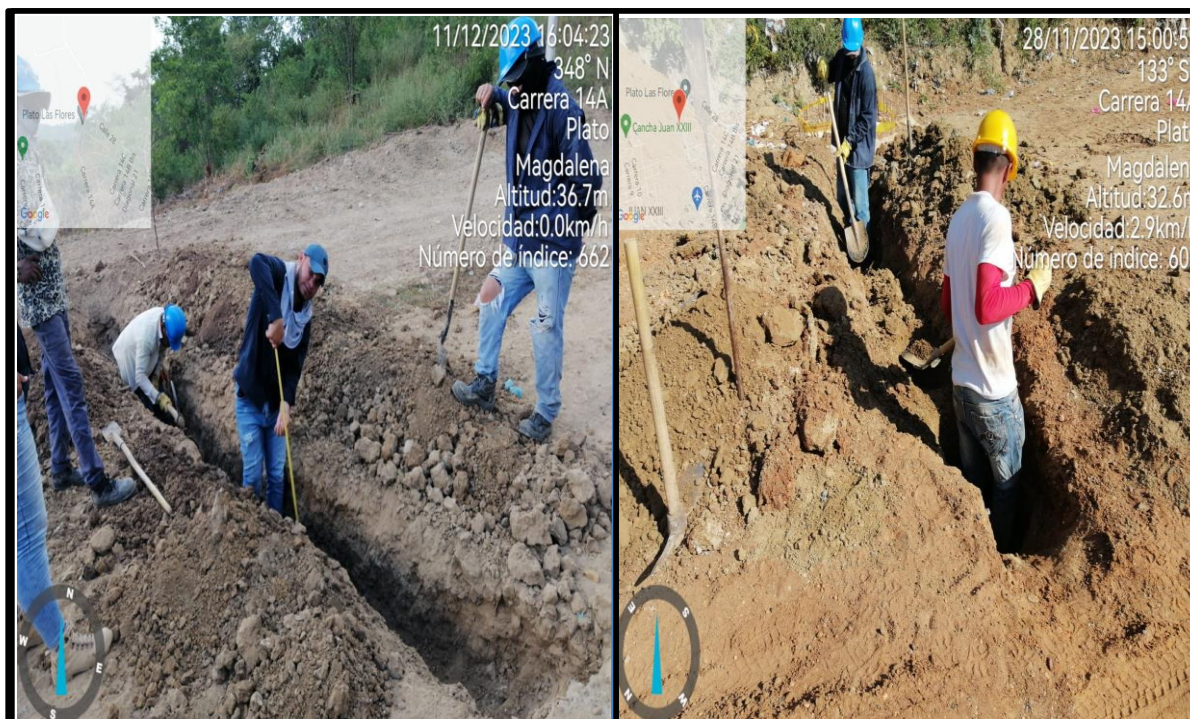
Fuente: Propia.

La actividad se realizó en un 100%, donde se ejecutó un porcentaje de excavación en m3 de 1.579,12. Donde siempre se realizó el debido metraje a todas las excavaciones realizadas, anexándolas al cuadro de Excel. Realizando el respectivo análisis para corroborar que el mismo material extraído pudiera ser utilizado para el relleno de las mismas excavaciones, ya que en algunas ocasiones el material retirado estaba contaminado o húmedo, que no se podía volver a ser utilizar.

2.3.2. Excavación manual

Esta actividad se ejecuta en apiques (donde previamente se buscaba dar con la ubicación de las tuberías de agua potable, ya que no se contaba con un plano donde se tuviera la ubicación real de dichas tuberías, para proceder a realizar las excavaciones de mayor dimensión con la maquinaria pesada). Igualmente se realizaron excavaciones manuales para la instalación de acometidas y cajas de inspección.

Ilustración 16. Excavación manual.



DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Excavación manual domiciliarias	M3	243	207	85,20%
Excavación manual cajas de inspección 0.9*09*09	M3	31	22	71%

Fuente: Propia.

La excavación manual se ejecutó con un porcentaje de avance de 85% para domiciliarias y 71% para cajas de inspección, obteniendo 207m3 en excavación para domiciliarias y 22m3 en excavación para cajas de inspección. Realizando el respectivo metraje en todo momento.

2.3.3. Relleno con material de la subrasante

Esta actividad consiste en rellenar con el mismo material de la subrasante, las diferentes excavaciones realizadas, en el tendido de tuberías para alcantarillados, en las excavaciones para manjoles y en las excavaciones para domiciliarias.

Ilustración 17. Relleno con material de la subrasante.



DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Relleno compactado con material proveniente de la excavación	M3	1139,88	1139,88	100%

Fuente: Propia.

El material proveniente de las excavaciones fue utilizado como relleno, ejecutando esta actividad en un 100%, obteniendo una cantidad de 1139,88 m3 en total.

2.3.4. Suministro de material subbase granular tipo c (afirmado), extendido y compactación

Consiste en proveer, extender y compactar material prestado (de una cantera), material que brinda una mayor plasticidad y las propiedades adecuadas para ser utilizada como base para las respectivas placas de pavimento.

Ilustración 18. Suministro de material subbase granular tipo c (afirmado), extendido y compactación.



DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Subbase granular clase C para pavimento	M3	737	716	97%

Fuente: Propia.

El material granular provino de una cantera ubicada en Tenerife Magdalena, ubicada a 17 kilómetros del Municipio de Plato. Cada viaje fue supervisado corroborando que el material granular contara con las especificación requeridas, contando con la plasticidad y

humedad adecuada, hasta la culminación de las practicas se realizó un porcentaje de 97%, en la ejecución de esta actividad, utilizando una cantidad de 736,5 m3.

Ilustración 19. verificación de que el material granular contara con las propiedades requeridas.



Fuente: Propia.

Se supervisó el uso del material granular, para evitar pérdidas o desperdicio en este, verificando que su aplicación se llevara correctamente, detallando el trabajo de los maquinistas y por parte del topógrafo.

2.3.5. Cantidades de materiales utilizados en las domiciliarias

La siguiente tabla muestra todas las cantidades utilizadas en la ejecución de las domiciliarias, se logra observar todo lo que es datos de excavación, datos de conexiones, tuberías y accesorios de estas.

Tabla 2. Cantidades de materiales para domiciliarias.

FRETE				DATO ACOMETIDAS															
UBICACIÓN			FECHA		DATOS DE EXCAVACION			DATOS DE CONEXIÓN Y TUBERIA						FECHA		CAJA DE INSPECCION			
calle	abscisa	margen	mes	día	long en planta (mt)	ancho (mt)	h en tubería a red (m)	h en registro (m)	silla gee (u)	tubería (H) (ml)	codo 90° (u)	codo 45° (u)	tubería (V) (ml)	mes	día	exc ancho (m)	exc largo (m)	exc alto (m)	caja (u)
25	662	D	8	26	5	0.6	2.18	0.8	1	4.74	1	0	1	9	9	0.80	0.80	1	1
25	730	D	8	17	8.50	0.66	1.2	0.8	1	8.14	1	1	0.6	9	14	0.80	0.80	0.90	1
25	720	D	8	18	7	0.6	1.2	0.8	1	7.92	0	0	0	9	13	0.80	0.80	0.90	1
25	711	D	8	24	8.90	0.6	1.2	0.8	1	8.64	0	0	0	9	13	0.80	0.80	0.90	1
25	699	D	8	24	6	0.6	1.25	0.8	1	6	0	0	0	9	12	0.80	0.80	0.90	1
25	696	D	8	25	6	0.6	1.3	0.8	1	6	0	0	0	9	11	0.80	0.80	0.90	1
25	684	D	8	25	11.60	0.6	6.66	0.8	1	11.50	0	1	0.6	9	8	0.80	0.80	0.90	1
25	675	D	8	25	6	0.6	1.6	0.8	1	6	0	1	0.6	9	8	0.80	0.80	0.90	1
25	670	D	8	25	9	0.6	1.2	0.8	1	8.3	0	1	0.4	9	7	0.80	0.80	0.90	1
25	665	D	8	25	6	0.6	1.2	0.8	1	6	0	1	0.4	9	7	0.80	0.80	0.90	1
26	792	D	8	28	5	0.6	1.2	0.8	1	5	0	1	0.4	9	15	0.80	0.80	0.90	1
25	760	D	8	30	1	0.6	1.8	0.8	1	1	1	1	0.8	9	14	0.80	0.80	0.90	1
26	820	D	8	30	3.5	0.6	1.5	0.8	1	3	0	1	0	9	19	0.80	0.80	0.90	1
26	776	D	8	30	2.5	0.55	1.5	0.8	1	1.95	1	1	1.368	9	15	0.80	0.80	0.90	1
26	828	D	8	31	6	0.6	2.5	0.8	1	6	0	1	0	9	19	0.80	0.80	0.90	1
26	885	D	8	31	3	0.6	2.5	0.8	1	3	0	1	0	9	19	0.80	0.80	0.90	1
26	890	D	9	2	3	0.6	3.2	0.8	1	3	0	1	1.7	9	19	0.80	0.80	0.90	1
26	896	D	9	5	5	0.6	2.15	0.8	1	4	3	0	2	9	22	0.80	0.80	0.90	1
26	900	D	9	5	6	.6	2.20	0.8	1	3.40	1	0	0.9	9	22	0.80	0.80	0.90	1
26	782	D	10	7	4	0.6	1.20	0.80	1	4.15	2	0	1.20	10	10	0.80	0.80	1	1
26	812	D	10	6	4.80	0.6	1.35	0.80	1	2.48	2	0	2.30	10	10	0.80	0.80	0.90	1
26	820	D	10	7	1.50	0.6	1	0.80	1	1.40	1	0	0	10	12	0.8	0.8	0.9	1
26	828	D	10	7	4.20	0.6	0.90	0.80	1	4.12	1	0	0	10	12	0.8	0.8	0.9	1
26	820	I	11	27	17	0.6	1	0.80	0	16.60	0	0	0	11	12	0.80	0.80	0.90	1
26	853	D	12	6	3.50	0.6	2.80	0.80	1	3.38	1	0	0.40	12	12	0.80	0.80	0.90	1
26	856	D	12	6	3.60	0.6	2.90	0.80	1	3.40	1	0	0.50	12	15	0.80	0.80	0.90	1
26	867	D	12	1	3.90	0.6	3	0.80	1	3.43	1	0	1.55	12	15	0.80	0.80	0.90	1
27	930	D	12	7	6	0.6	0.95	0.80	1	5.50	0	0	0	12	15	0.80	0.80	0.90	1
27	940	D	12	7	3.45	0.6	1	0.80	1	3.35	0	0	0	12	17	0.80	0.80	0.90	1
27	945	D	12	12	3.97	0.6	0.94	0.80	1	3.88	0	0	0	12	17	0.80	0.80	0.90	1
27	976	D	12	12	12.80	0.6	0.98	0.80	1	12.70	0	0	0	12	17	0.80	0.80	0.90	1

Fuente: Propia.

Realizando un 100% de estas, ejecutando una cantidad de 31 UND de domiciliarias, realizando la supervisión en el tendido de esta red de aguas negras. Cada título de columna en la tabla tiene datos específicos, en el caso de excavaciones tiene lugar a longitud en planta, ancho de la excavación, h en tubería a red; que viene siendo la altura de la excavación desde



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



la ubicación del tubo madre hasta la superficie del terreno, como también está la h en registro; que viene siendo la altura con la que llega la base de la tubería a la caja de inspección hasta la superficie. Donde al frente de cada cantidad se marcaba con la fecha de su ejecución.

Obteniendo como resultado la cantidad de materiales utilizados para cada domiciliaria, siendo estos los siguiente:

Silla yee = 30 und

Codos de 90° = 17 und

Codos de 45° = 12 und

Metros de tubería de 6" = 196,928 ml

Excavación manual para instalación de domiciliarias = 207 m3

Excavación manual para cajas de inspección = 22 m3

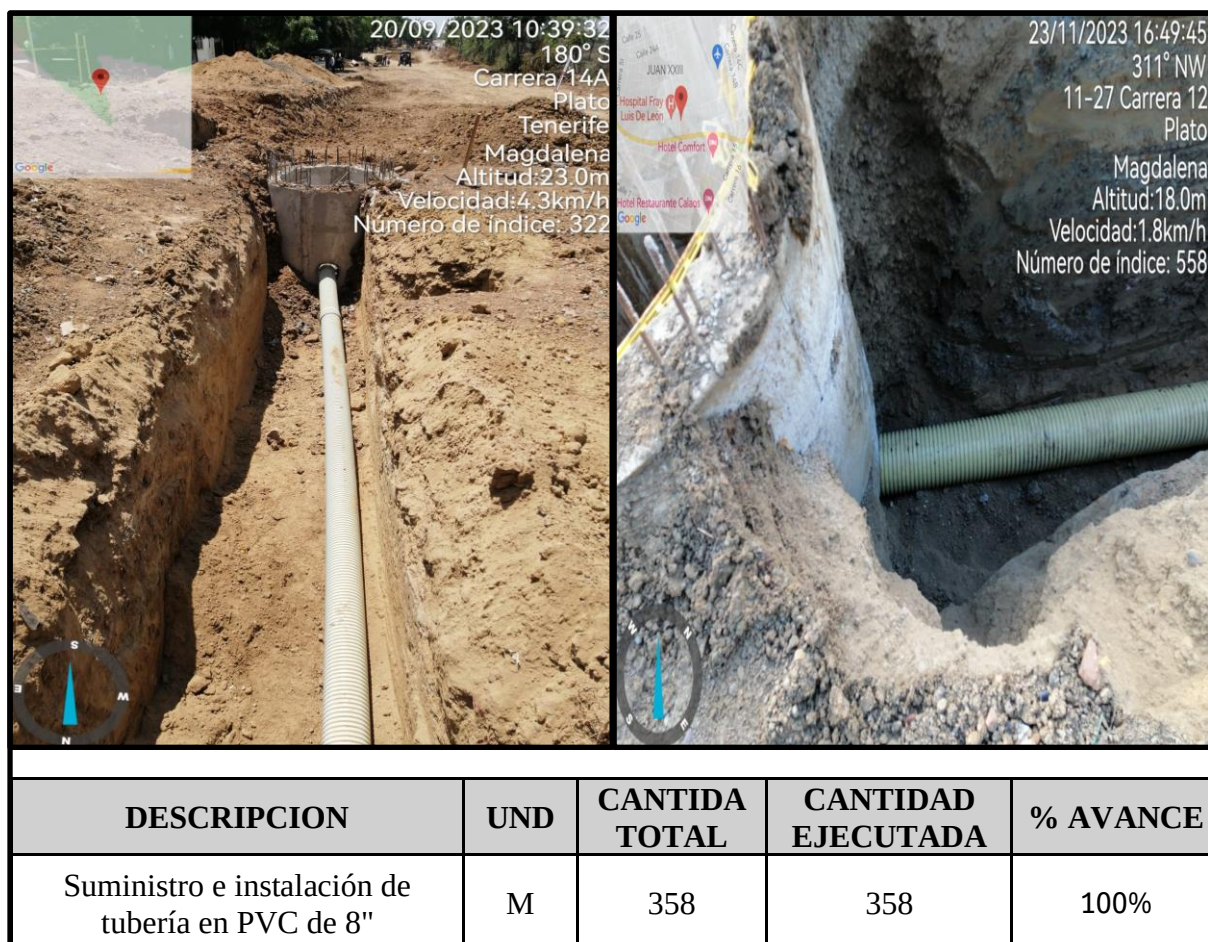
2.3.6. Cantidades de tuberías para alcantarillados sanitario y pluvial

2.3.6.1. Tubería alcantarillado sanitario

Existen varios tipos de tuberías para sanitarios, entre ellas se encuentran las tuberías en concreto, tuberías en hierro dúctil, tuberías plásticas y tuberías de arcilla vitrificada. En esta obra se optó por utilizar tubería de PVC corrugado de 8". Para la instalación de dichas tubería fue de vital importancia la aplicación de grasa, ya que esta ayudaba a realizar un ensamble entre una tubería y otra, utilizando claramente el empaque de caucho con el que estas cuentan.



Ilustración 20. Cantidades de tuberías para alcantarillados sanitario.



Fuente: Propia.

Durante el tendido de la tubería de alcantarillado sanitario siempre se controló mediante la supervisión del topógrafo, verificando que se cumpliera con la pendiente de requerida entre pozo de inspección a pozo de inspección, donde se obtuvo un 100% en la ejecución de la actividad. Utilizando la cantidad de 358ml de tubería; 60 tubos de 6 metros.

Tabla 3. Pendiente de diseño para alcantarillado sanitario.

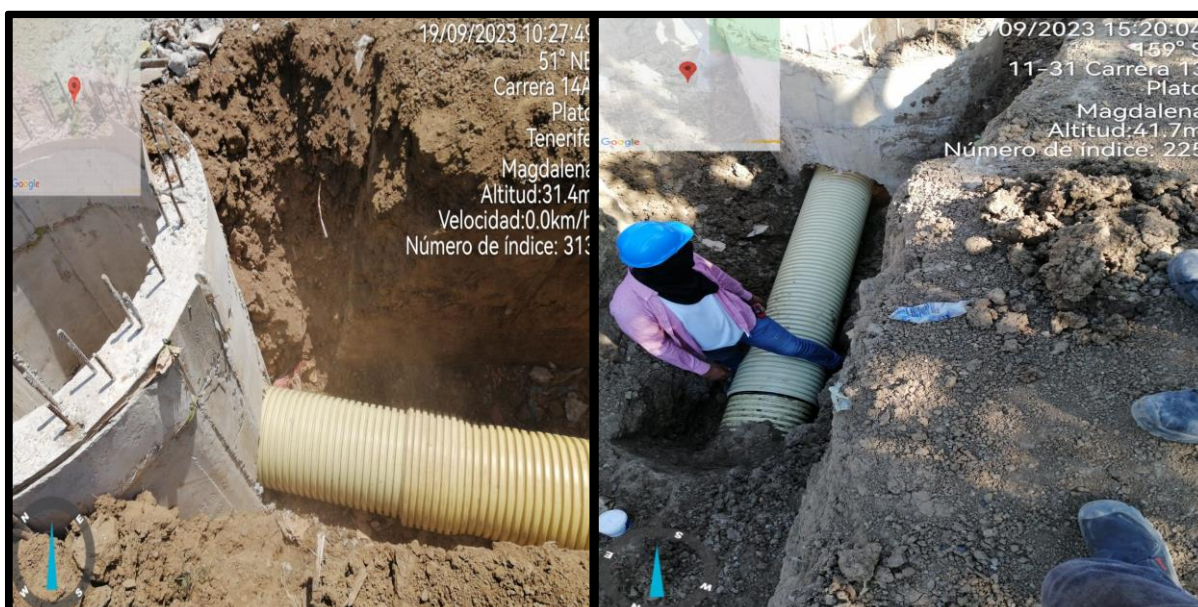
POZOS		TUBERIA	LONGITU D DISEÑO	LONGITUD DE OBRA	COTAS		PENDIENTE
Inicial	Final	Ø (Pulg)	(m)	(m)	Inicial	Final	(%)
P1	P2	8	55,99	56,6	32,81	30,32	4,447
P2	P3	8	54,87	55,2	30,27	29,88	0,711
P3	P4	8	48,89	48,95	29,83	29,48	0,716
P4	P5	8	84,82	85	29,43	28,92	0,601
P5	P6	8	33,3	33,45	28,87	28,41	1,381
P6	P7	8	89,97	90,15	28,36	26,96	1,556
P7	P8	8	73,1	73	26,91	26,43	0,657
P8	P9	8	73,68	73,75	26,38	25,91	0,638

Fuente: Contratista.

2.3.6.2. Tubería alcantarillado pluvial

En la tubería de alcantarillado pluvial se tendió una tuberías de 18", 12". En el caso de la tubería para rejillas y sumideros, se utilizó tubos de 10". Todas estas requeridas por el diseño.

Ilustración 21. Tubería de 18" para alcantarillado pluvial.

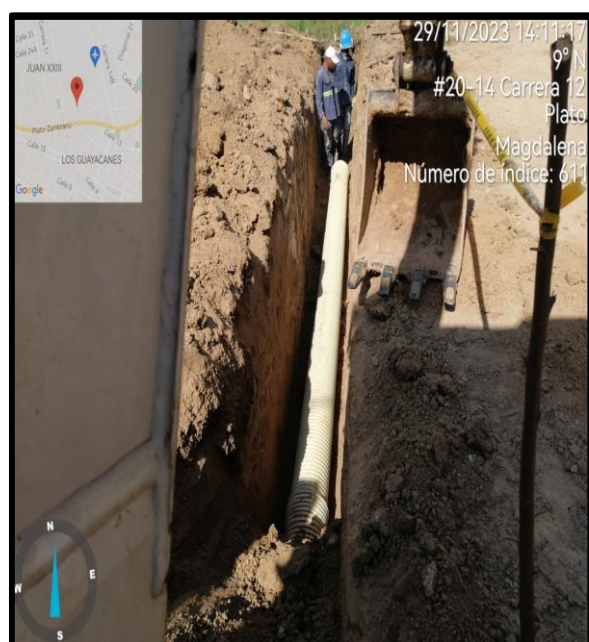
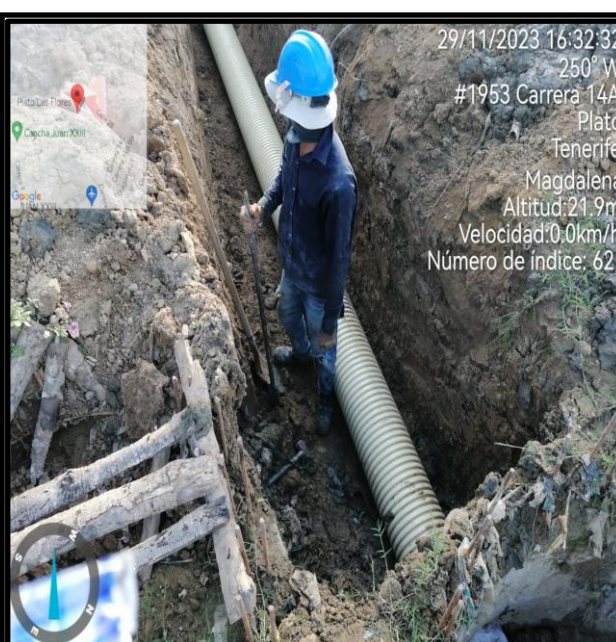


DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Suministro e instalación de Tubería en PVC de 18"	M	91	91	100%

Fuente: Propia.

Por diseño la tubería de 18" se instaló en los tramos donde hay mayor precipitación, buscando evitar el colapso de la red. Realizando el 100% de esta actividad, instalando la cantidad de 91,04 ml de tubería.

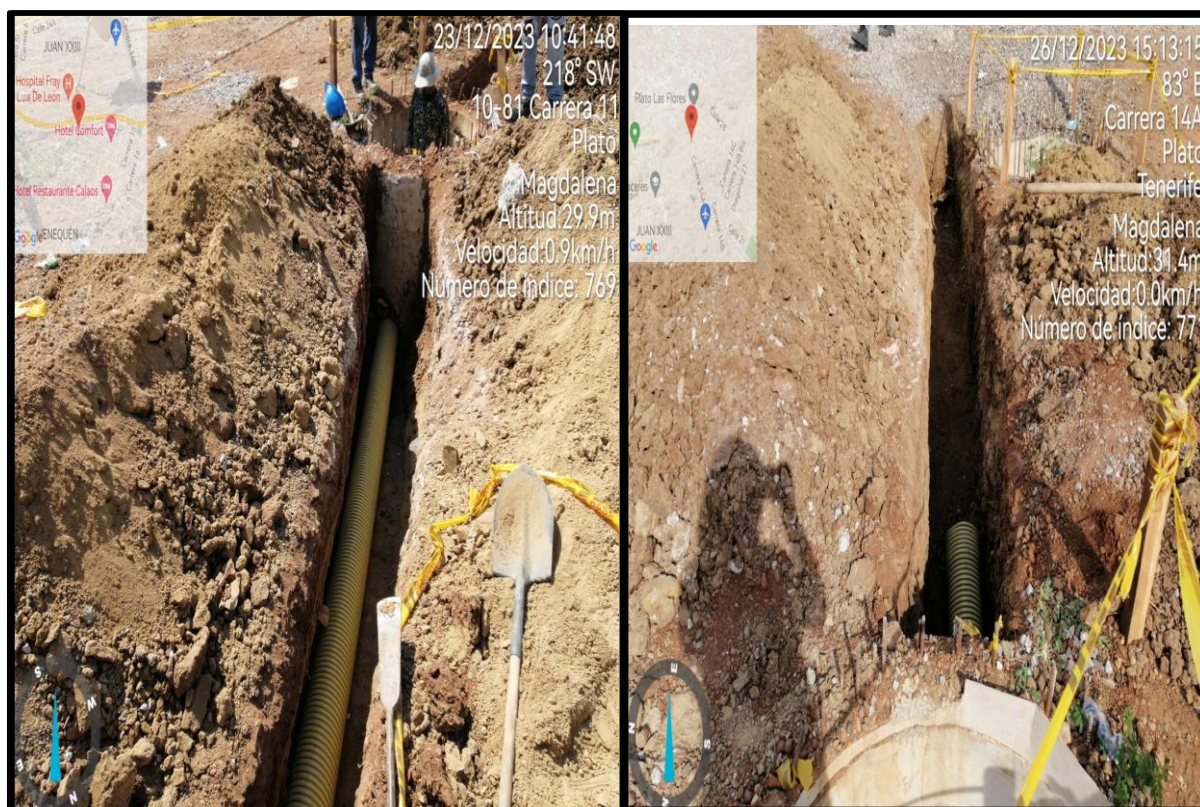
Ilustración 22. Tubería de 12" para alcantarillado pluvial.

				
DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Suministro e instalación de Tubería en PVC de 12"	M	155	155	100%

Fuente: Propia.

En el tramo donde la precipitación es más baja, se procedió a utilizar tubería de 12", se obtuvo un 100% en la ejecución de la actividad. Utilizando la cantidad de 155ml de tubería; 26 tubos de 6 metros.

Ilustración 23. Tubería de 10" para sumideros y rejillas.



DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% AVANCE
Suministro e instalación de Tubería en PVC de 10"	M	46	46	100%

Fuente: Propia.

La tubería de 10" fue la requerida para los sumideros y rejillas, las que se encargan de la captación de flujo proveniente de las aguas lluvias y demás escorrentías en la superficie, en la cual fue utilizada una cantidad de 46 ml de tubería, realizando el 100% de esta labor.

2.3.7. Cantidad de materiales para manjoles y cajas de inspección

2.3.7.1. Cantidad de materiales para manjoles

Para la ejecución de los manjoles, se utilizó un concreto hidráulico de 3.500 Psi, con un alma de acero corrugado #4, como se muestra en la figura.

Ilustración 24. Construcción de manjoles.



Fuente: Propia.

Por diseño la dosificación fue de 3.500 Psi para la cual es requerida una cantidad de 399 kg de cemento (7.98 bultos de 50kg), 0.63 m³ de arena, 0.80 m³ de grava y 189 litros de agua por cada 1 m³ fundido.

En el caso del acero no se determinó una cantidad exacta, debido a que el armado era realizado en un lugar ajeno a la obra, seguidamente a esto era trasladado a la obra para ser encofrado y fundido. Como todos los manjoles no contienen la misma altura, nunca se me entregó un dato exacto de la cantidad en kg de acero de refuerzo necesario para cada manjol.

El proceso constructivo para los manjoles consistió en; realizar la excavación, fundir soldado de 2*2.5*0.15. Se ubica el acero de refuerzo y se procedía a fundir la base de 30cm de altura para colocar los anillos de formaleta y fundir la cantidad de anillos según diseño.

Se procede a presentar el proceso constructivo de todos los pozos de inspección, donde se detalla paso a paso su proceso de ejecución.

Ilustración 25. Excavación y fundida de solado para manjol



Fuente: Propia.

En primera instancia se realiza la debida excavación. En la cual se realizaban excavaciones hasta de 3.60m de profundidad, se llevó a cabo con una retroexcavadora. La cantidad del material excavado varía según la profundidad de cada pozo de inspección.

Al realizar la excavación y definir el punto centro, se funde un solado, siendo este un separador entre la base del manjol y el suelo. con un espesor de 15cm, un ancho de 2m y largo de 2.5m. en el cual se necesitó una cantidad de 0.75m³ de concreto, 299.25 kg de cemento (5.99 bultos de 50g), 0.47m³ de arena, 0.60m³ de grava y 141.75 litros de agua.

Ilustración 26. Fundida de base y Fundida de anillos de formaleta para pozos de inspección.



Fuente: Propia.

Al fundir el solado se introduce el armado de acero para fundir la base del manjól, teniendo unas dimensiones de 2.2m*2m*0.30m.

Contando esta con 1.2m³ de concreto hidráulico que en proporciones es: 478.80 kg de cemento (9.58 bultos de 50g), 0.76 m³ de arena, 0.96m³ de grava y 226.80 litros de agua.

En la fundida de cada anillo de formaleta fue requerida una cantidad de 0.64m³ de concreto hidráulico, siendo este de 0.20m de ancho, 3.20 la longitud de la circunferencia, 1m de altura, que en proporciones es: 255.36kg de cemento (5.11 bultos de 50kg), 0.40m³ de arena, 0.51m³ de grava y 120.96 litros de agua.

Tabla 4. Cantidad de materiales para manjoles.

CANTIDAD DE MATERIALES PARA POZOS DE INSPECCIÓN						
DESCRIPCION	MATERIALES UTILIZADOS					
POZOS ALCANTARILLADO SANITARIO	Concreto M3	Cemento KG	Arena M3	Grava M3	Agua LT	Acero KG
POZO 1 H=2,80m	3,742	1496,25	2,36	2,99	708,75	370,1656
POZO 2 H=1,40	2,782	1105,6	1,75	2,21	523,7	243,3312
POZO 3 H=1,40	2,782	1105,6	1,75	2,21	523,7	243,3312
POZO 4 H=3,40	4,126	1643,88	2,6	3,29	778,68	406,3472
POZO 5 H=2	3,23	1291,56	2,04	2,58	611,79	292,236
POZO 6 H=1,40	2,782	1105,6	1,75	2,21	523,7	243,3312
POZO 7 H=1.55	2,942	1175,65	1,86	2,35	556,89	255,5574
POZO 8 H=1,65	3	1198,32	1,89	2,4	567,62	263,7082
POZOS ALCANTARILLADO PLUVIAL						
POZO 1 H=1,40	2,782	1105,6	1,75	2,21	523,7	243,3312
POZO 2 H=3.40	4,126	1643,88	2,6	3,29	778,68	406,3472
POZO 3 H=2	3,23	1291,56	2,04	2,58	611,79	292,236
POZO 4 H=1,40	2,782	1105,6	1,75	2,21	523,7	243,3312
POZO 5 H=1.55	2,942	1175,65	1,86	2,35	556,89	255,5574
POZO 6 H=1,65	3	1198,32	1,89	2,4	567,62	263,7082

Fuente: Propia.

2.3.7.2. Cantidad de materiales para cajas de inspección

Las cajas de inspección son el conjunto de conductos que sirven para evacuar las aguas negras o servidas en todos los aparatos sanitarios de una edificación, y son transportadas hasta el alcantarillado. Para las cuales se realizó una excavación de $0.80 \times 0.80 \times 0.90$.

Estas pueden ser realizadas de varias maneras, se pueden realizar con bloques y hormigón armado, al igual que fundidas con solo acero de refuerzo y concreto hidráulico. En este proyecto fueron realizadas con un refuerzo malla electrosoldada de 4mm y concreto hidráulico.

Ilustración 27. Cajas de inspección.



Fuente: Propia.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En primer lugar, se procedió a realizar una excavación de $0.80 \times 0.80 \times 0.90$, seguidamente se armó una parrilla con la malla electrosoldada, introduciendo dicha parrilla en la excavación y colocando especie de unas cuñas para evitar que el acero hiciera contando con el suelo, el siguiente paso fue fundir una base, como último paso se colocaba una formaleta para fundir las paredes de la caja.

En las cajas de inspección la cantidad de materiales utilizadas fue de: 2.94m² de malla electrosoldada, 0.368 m³ de concreto, 143.83kg de cemento (2.94 bultos de cemento de 50kg), 0.23m³ de arena, 0.29m³ de grava y 69.55 litros de agua. Por cada caja de inspección.

Tabla 5. Cantidad en cajas de inspección de materiales utilizados.

MATERIAL	UND	CANTIDAD PARA 1 CAJA	CANTIDAD DE CAJAS	CANTIDAD TOTAL
CEMENTO	KG	143,83	31	4458,73 KG
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	2,92	31	90,52 M2
ARENA	M3	0,23	31	7,13 M3
GRAVA	M3	0,29	31	8,99 M3
AGUA	LT	69,55	31	2456,05 LT

Fuente: Propia.

Obteniendo una cantidad total en la realización de todas las cajas de inspección de:

Cemento = 82 bultos de 50kg.

Arena = 7,13 m³

Grava = 8,99 m³

Agua = 2.156, 05 lt

Malla electrosoldada = 90,52 m²

2.3.8. Pavimento concreto hidráulico

En la presente actividad se utilizó, un MR 40 significa que el concreto aplicado en la fundida tiene una resistencia a la compresión de 40 MPa (megapascuales), lo que indica la capacidad para soportar cargas de compresión sin romperse. Realizado directamente en la obra con la máquina de fundir “Carmix”; Carmix es la hormigonera autocargable todoterreno número uno del mundo. Máquinas de construcción fáciles de usar, ideal para producir y distribuir hormigón en las obras más difíciles, en el tráfico más congestionado o en las islas más remotas. Diseñada para abastecerse ella misma en obra, necesitando únicamente tener la tolva cargada, siendo esta la única acción que se debe hacer manual.

Ilustración 28. Proceso de fundida del concreto con la concreteira carmix,



Fuente: Propia.

El carmix, una máquina que realiza 2,2 m³. por lo tanto, las cantidades de materiales utilizados es de 1,55 m³ arena, 1,53 m³ triturado, 19,5 bolsas de cemento argos de 50 kg, 439,90 litros de agua.

2.3.8.1. Proceso en la fundida del pavimento.

Ilustración 29. Colocación del concreto.



Fuente: Propia.

Al realizar la preparación del concreto se inicia la fundida, para realizar esto primero se supervisaba que los rieles estuviesen bien ubicados, ubicando el respectivo acero de refuerzo.

Ilustración 30. Vibrado del concreto.



Fuente: Propia.

El vibrado del concreto es un proceso importante para la durabilidad del pavimento, este se encarga de sacar todas las burbujas de aire del concreto evitando así los vacíos que generan el agrietamiento de las placas.

Ilustración 31. Extendido en el concreto.



Fuente: Propia.

Luego del vibrado se procede a extender el concreto uniformemente en toda la superficie donde estará la placa.

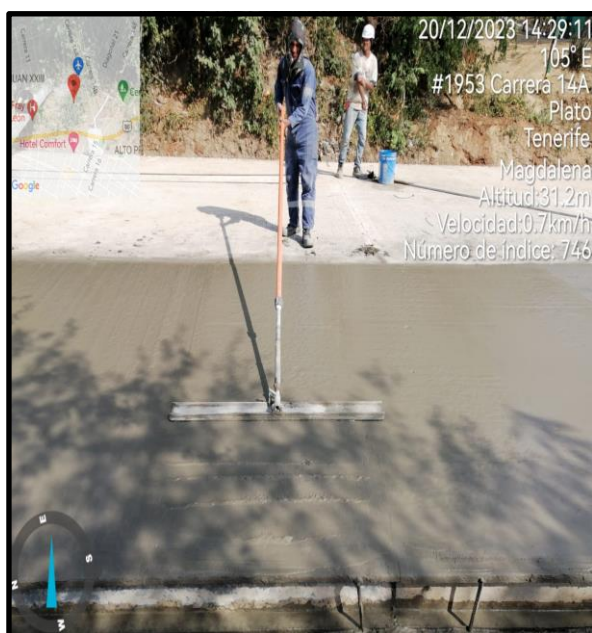
Ilustración 32. Pasa de la regla cortadora.



Fuente: Propia.

Después del respectivo extendido del concreto se realiza el paso de la regla cortadora, la cual se encarga de darle el nivel que debe tener la placa, generando así la nivelación adecuada y requerida por el diseño.

Ilustración 33. Aplicación del flotante al concreto.



Fuente: Propia.

Una vez ejecutado la labor con la regla cortadora se procede a pasar el flotante, siendo este el encargado de dejar un buen pulido en el concreto. Realizando el pasado de esta herramienta la cantidad de veces necesarias hasta lograr una superficie lisa.

Ilustración 34. Aplicación del cepillo texturizador al concreto.



Fuente: Propia.

Luego de pasar el flotante se espera un tiempo estipulado a que seque un poco el concreto para así pasar el cepillo texturizador, el cual se utilizaba para crear texturas y patrones en la superficie del concreto durante el proceso de acabado.

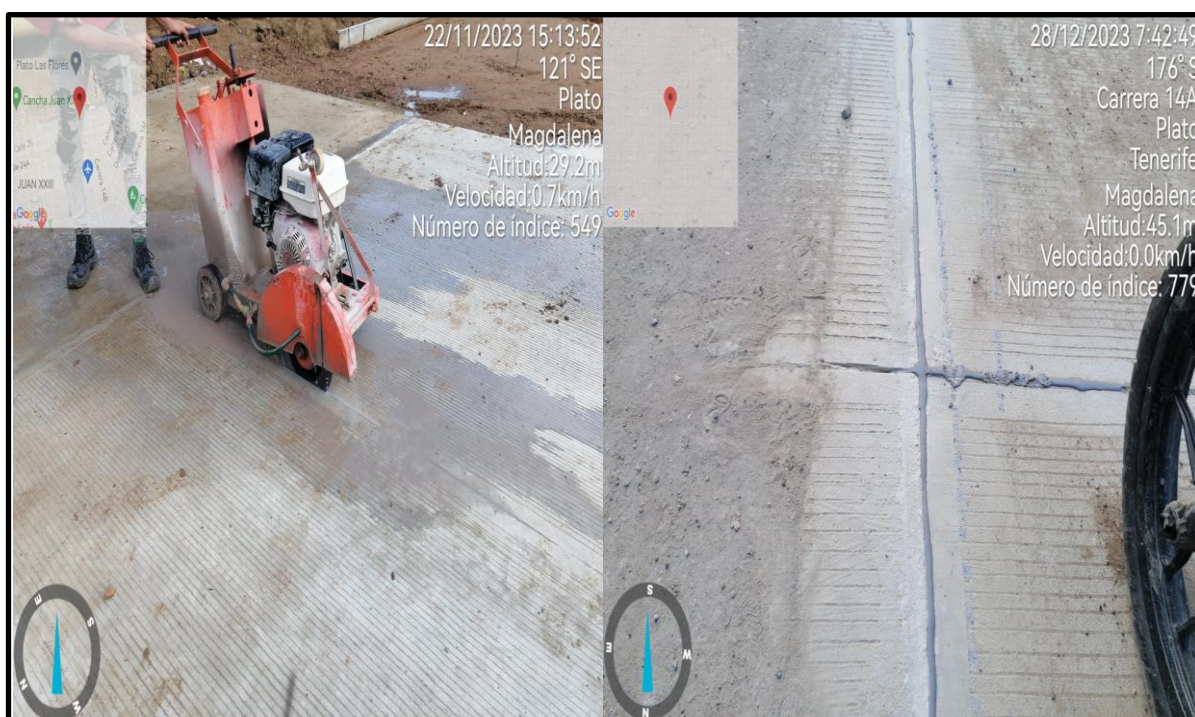
Ilustración 35. Aplicación del orillador y aplicado del anti-sol al concreto.



Fuente: Propia.

Se procede a pasa el orillador de concreto para terminar de darle el acabado a las placas, para después aplicar el anti-sol, el cual es una solución de parafina en solventes orgánicos, que forma una película impermeable cuando se aplica sobre concreto o mortero fresco. La película evita la pérdida prematura de humedad para asegurar el curado completo del material.

Ilustración 36. Juntas de expansión.



Fuente: Propia.

Las juntas de expansión, también llamadas de aislamiento o dilatación, sirven para inhibir el agrietamiento por cambios dimensionales provocados por la temperatura. Este tipo de juntas separa completamente dos partes de una losa de concreto.

Tabla 6. Cantidad de pavimento fundido hasta mi instancia en la obra.

PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Mpa				UNIDAD	M3
UBICACIÓN	DIMENSIONES			CANT (m2)	CANTIDAD TOTAL
	Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ENTRE CALLE 25-26	9,15	70	0,20	640,5	128,1
ENTRE CALLE 26-27	9,15	140	0,20	1281	256,2
ENTRE CALLE 27-28	9,15	55	0,20	503,25	100,65
					484,95

Fuente: Propia.

Hasta el momento de mi instancia en la obra se logró una cantidad de 484,95 m3 fundidos en pavimento, en la tabla anterior podemos detallar cuantos metros se fundieron en las intercepciones entre calle y calle.

Tabla 7. Cantidad de materiales utilizados en la fundidas del pavimento.

CANTIDAD DE MATERIAL POR PLACA	UND	CANTIDAD PARA 1 PLACA	CANTIDAD DE M3	CANTIDAD TOTAL DE MATERIAL
CEMENTO	KG	441	484,95	213862,95 KG
ARENA	M3	0,70	484,95	339,465 M3
GRAVA	M3	0,69	484,95	334,6155 M3
AGUA	LT	199,5	484,95	96747,525 LT

Fuente: Propia.

Al realizar los debidos cálculos sabiendo el tipo de dosificación y medidas, se determinó la cantidad de materiales utilizados en la fundida hasta mi instancia en la obra.

Cemento = 5.033 bultos de 42,5kg.

Arena = 339.465 m3

Grava = 334.62 m3

Agua = 96.748 lt

2.3.9. Acero de refuerzo 60000 Psi

Ilustración 37. Dovelas y canastillas.



Fuente: Propia.

Los pasadores de carga (dovelas), de 1plg diámetro y 35cm de largo, soldadas encima de una canastilla de acero, la cual cuenta con una longitud de 3 metros de largo por 30 centímetros ancho, que cumplen el trabajo de ser transmisoras de cargas en las juntas del pavimento.

Ilustración 38. Acero de refuerzo en tapa manjoles.



Fuente: Propia.

En las placas donde se ubican las tapas de los manjoles, se realizó la instalación de malla de refuerzo, utilizando barras de acero corrugado número #4, separadas a 20cm, con dimensiones variables según la forma irregular de la sección transversal de la losa. En la superficie donde está ubicada la tapa del manjole se aplicó otro refuerzo de malla con acero corrugado #4 cada 10cm.

Estas dimensiones se ajustan especialmente en áreas donde hay pozos de inspección de alcantarillado donde también se le aplica un marco y contramarco de acero para la tapa del poso de inspección. La función principal de este reforzamiento estructural es evitar la expansión, los movimientos laterales como también a distribuir uniformemente las tensiones a la que están sometidas el pavimento y así disminuir las fisuras que se puedan presentar a futuro.

Ilustración 39. Acero de refuerzo transversal y bordillos.



Fuente: Propia.

Las uniones transversales de placas se utiliza acero corrugado #4 con una longitud de 60 centímetros, ubicándolas cada 1,20 metros la una de la otra. Aplicando así 3 aceros transversales por cada placa.

El carril derecho se cuenta con 3,15 metros, donde se utilizan 15 centímetros para realizar el bordillo, generando esto que se empotrara el acero llamado en obra “paticos”, siendo este utilizado como el refuerzo del bordillo.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 40. Cálculo cantidades de acero utilizado hasta el momento de mi instancia en la obra.

ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI				UNIDAD	KG
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES			KG	CANTIDAD TOTAL
	UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	LONGITUD (m)		
ACERO UTILIZADO PARA EL PAVIMENTO					
Acero de refuerzo de bordillos		1766,67	0,30	0,994	526,820994
Acero de transferencia de carga, pasadores de 1" y L=35cm		715,05	0,35	3,973	994,3127775
Acero de canastillas		227	13,00	0,250	737,75
Parrilla de refuerzo de 3*3 para tapa de manjoles		14	90	0,994	1252,44
Acero transversal		1362	0,60	0,994	812,2968
					4323,620572

Fuente: Propia.

En cálculo de las cantidades de acero obtuvimos un resultado de:

Acero para bordillos = 526.82kg

Dovelas = 994.31kg

Acero canastillas = 737.75kg

Acero de parrillas de refuerzo tapa manjol = 1252.44kg

Acero transversal = 812.30kg

Marcos tapa manjol = 14 und

Contramarco tapa manjol = 14und

Dilataciones o sello de juntas = 1.216.25 ml



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

2.3.10. Estado final de la obra hasta el fin de la práctica empresarial

Ilustración 41. Tramo ejecutado hasta la culminación de las prácticas.



Fuente: Propia.

2.3.11. Porcentaje de avance de la obra

Tabla 8. Porcentaje de avance de obra.

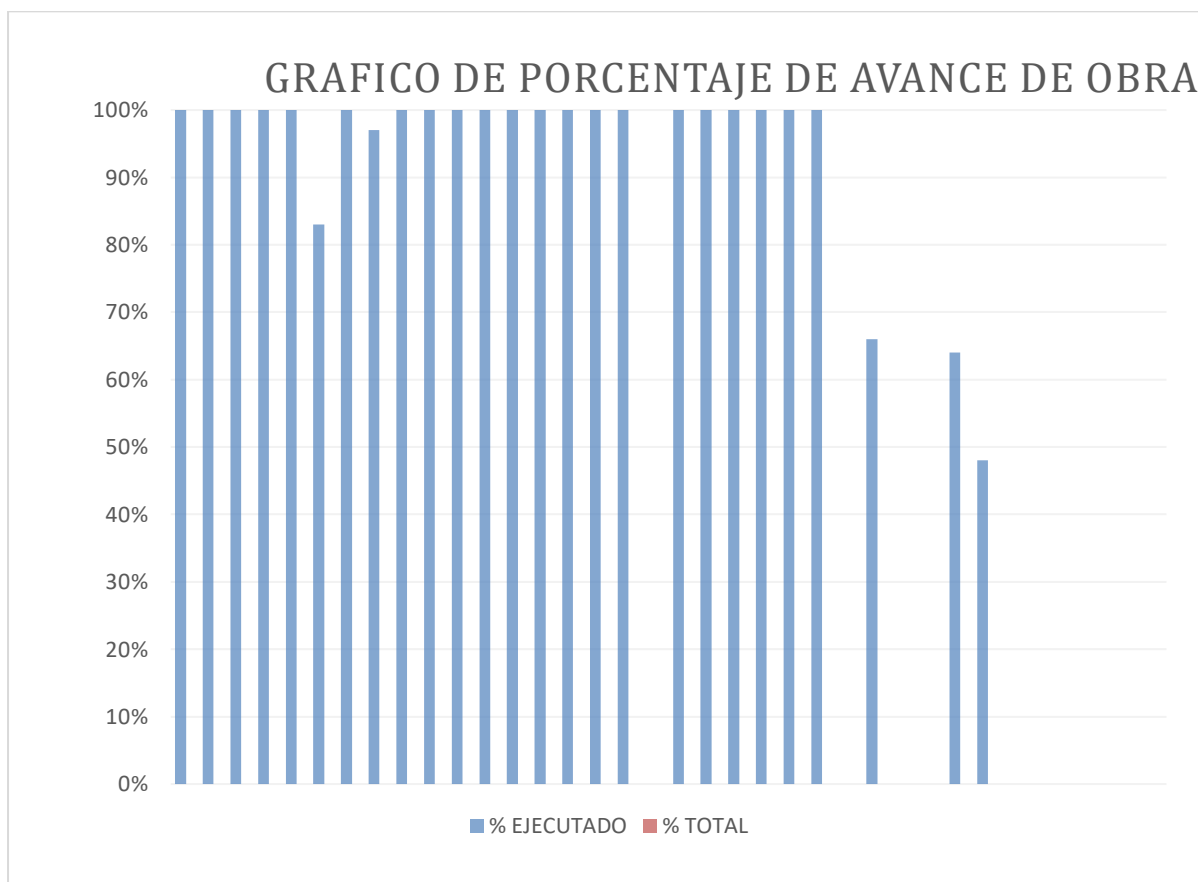
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDA TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% Avance
1	Replanteo	M2	4.180	4.180	100%
2	Excavación sin clasificar a máquina, no incluye disposición final	M3	1.579	1.579	100%
3	Excavaciones manual sin clasificar	M3	343	343	100%
4	Relleno compactado con material de préstamo	M3	257	257	100%
5	Transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y préstamo, para distancias mayores a 1km, incluye disposición final	M3-KM	356	356	100%
6	Tala de árboles	UND	18	15	83%
7	Desmote de postes eléctricos y reubicación de los mismos (Incluye permisos para desconexión)	UND	4	4	100%
8	Subbase granular clase C para pavimento	M3	737	716	97%
9	Entibado en madera (h=2,0 m)	M	50	50	100%
10	Suministro e instalación de tubería en PVC de 10"	M	46	46	100%
11	Suministro e instalación de tubería en PVC de 12"	M	155	155	100%
12	Suministro e instalación de tubería en PVC de 18"	M	91	91	100%
13	Pozo de Inspección en concreto tipo I. H=1,50m	UND	2	2	100%
14	Pozo de Inspección en concreto tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	UND	4	4	100%
15	Concreto resistencia 140 kg/cm ² (1.500 psi) para solados en muros y cabezales	M3	2	2	100%

16	Concreto para estructura sumideros y cajas de entrega resistencia de 210 kg/cm ² (3.000 psi)	M3	11	11	100%
17	Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para cabezal	KG	1.265	1.265	100%
18	Rejilla en perfil IPE para sumideros	KG	485	0	0%
19	Suministro e instalación de tubería en PVC de 8"	M	358	358	100%
20	Suministro e instalación de tubería en PVC de 6" para acometidas domiciliarias	M	197	197	100%
21	Pozo de inspección Tipo I. H = 1,50m	UND	2	2	100%
22	Pozo de inspección Tipo II. 1,5 < H < 2,50 m	UND	4	4	100%
23	Pozo de inspección Tipo III. 2,5 < H < 3,50 m	UND	2	2	100%
24	Cajas de inspección domiciliaria (0,9*0,9*0,9) en concreto reforzado (Incluye refuerzo)	UND	31	31	100%
25	Kit silla yee para acometidas domiciliarias	UND	31	31	
26	Pavimento en Concreto hidráulico para calzada e:0,20m, (MR-40)	M3	732	485	66%
27	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,60 m)	M	800	0	0%
28	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo (Concreto de 3000 PSI de 0,15 X 0,20 m)	M	400	0	0%
29	Acero de 60000 psi para barras de anclaje y canastas de soporte de pasadores de transferencia (dovelas) de cargas incluye corte figuración y soldadura	KG	5.405	3.464	64%

30	Acero figurado de refuerzo de 4.200 kg/cm ² (60.000 psi) para barras de amarre y andenes	KG	3.976	1.900	48%
31	Línea de Demarcación con Pintura en Frío	M	2.892	0	0%
32	Marca con Pintura en Frío	M2	148	0	0%
33	Señal Vertical de Tránsito tipo 1 con lámina retroreflectiva	UND	18	0	0%
34	Tachas Reflectivas, Ojos Gato	UND	248	0	0%
35	Siembra de césped	M2	424	0	0%
36	Sumideros lateral, incluye caja de control en concreto con tapas removibles	UND	8	0	0%

Fuente: Propia.

Ilustración 42. Gráfico de porcentajes de obra.



Fuente: Propia.

2.3.12. Maquinaria y equipo

Es importante enfatizar que la función principal de la maquinaria es acelerar y realizar actividades no factible para realizarlas manualmente.

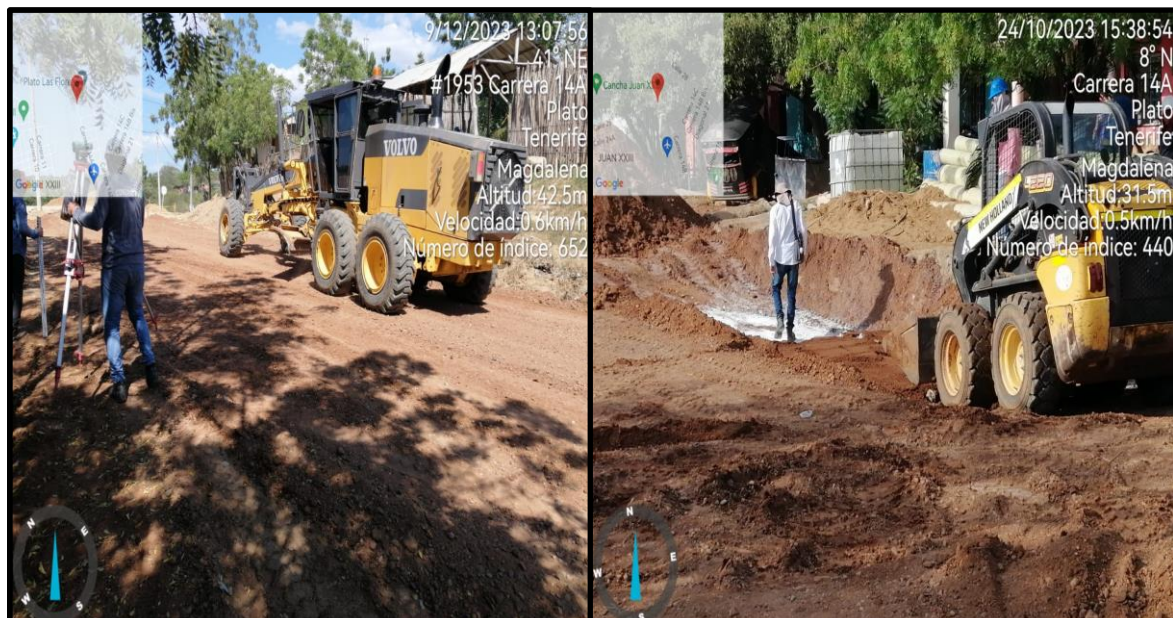
Se muestra la maquina con la que se contó en la ejecución de algunas actividades de vital importación en el proyecto: retroexcavadora, retrocargadora, motoniveladoras, minicargadores, vibro-compactadores, carro tanque, carmix, volquetas sencillas y doble troques.

Ilustración 43. Retroexcavadora y pajarita.



Fuente: Propia.

Ilustración 44. Motoniveladora y minicargador.



Fuente: Propia.

Ilustración 45. Vibrocompactador y carrotanque.



Fuente: Propia.

Ilustración 46. Carmix y volqueta sencilla.



Fuente: Propia.

La maquinaria utilizada en obra en su mayoría son propiedad de la misma empresa, dejando por fuera al minicargador que se contrató por horas y el carrotanque tuvo una contratación por cada abastecimiento requerido.

Tabla 9. Representación del tipo de maquinaria y sus labores.

TIPO DE MAQUINARIA	HORAS DIARIAS UTILIZADAS	TIPO DE CONTRATACIÓN	ACTIVIDADES EJECUTADAS POR MAQUINA
Motoniveladora	3 - 4 horas	Propia de la empresa	Nivelación y extendido
Minicargador	2 - 5 horas	Por horas	Retiro de material y demás
Retrocargadora	2 - 6 horas	Propia de la empresa	Excavaciones y cortes
Retroexcavadora	3 - 6 horas	Propia de la empresa	Excavaciones y cortes
Vibrocompactador	1 - 3 horas	Propia de la empresa	Compactado de la subbase
Carmix	5 - 8 horas	Propia de la empresa	Fundida
Carrotanque	1 - 4 horas	Por carga	Riego y abastecimiento del carmix
Volqueta	5 - 8 horas	Propia de la empresa	Transportar materiales

Fuente: Propia.

La retroexcavadora se le llevó un seguimiento en la cantidad de horas trabajadas, con fechas, horómetro inicial y horómetro final diario, cantidad de combustible, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Relación retroexcavadora.

RELACION RETRO EXCAVADORA SANY								
PLACA	# RECIBO	FECHA	HOROMETRO INICIO	HOROMETRO FINAL	HORAS	COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLE GALON	ACEITE
SY135C	170	29/09/2023	137,36	147,36	10	No		No
SY135C	0171	30/09/2023	147,36	151,36	4	No		No
SY135C	0172	2/10/2023	151,36	157,36	6	No		No
SY135C	0173	3/10/2023	157,36	167,36	10	\$ 300.000,00	\$ 34,29	No
SY135C	0174	4/10/2023	167,36	173,36	6	No		No
SY135C	0175	5/10/2023	173,36	183,36	10	No		No
SY135C	0176	6/10/2023	183,36	191,36	8	No		No
SY135C	0178	9/10/2023	191,36	196,36	5	\$ 200.000,00	\$ 22,86	No
SY135C	0179	10/10/2023	196,36	206,36	10	No		No
SY135C	0180	11/10/2023	206,36	215,36	9	\$ 190.000,00	\$ 21,71	No
SY135C	0181	12/10/2023	215,36	226,36	11	No		No
					0			
					0			
					0			
TOTAL					89	\$ 690.000,00	\$ 78,86	\$ -

Fuente: Propia.

La volqueta tuvo al igual que el resto de las maquinarias un seguimiento detallado, donde se contabilizó la cantidad de viajes diarios que realizaba, el recorrido en kilómetros, tipo de material transportado etc.

RELACION VOLQUETAS									
PLACA	# RECIBO	FECHA	VIAJE	VALOR VIAJE	TOTAL	CANTERA	OBRA	RECORRIDO (KM)	MATERIAL
MTB 290	0314	29/09/2023	23	x	x	Plato	Arroyo el carito	0,1 km	Barro
MTB 290	0315	30/09/2023	0	x	x			0	
MTB 290		2/10/2023	0	x	x			0	
MTB 290	0316	3/10/2023	2	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 km	Sub-base
MTB 290		4/10/2023	0	x	x				
MTB 290	0317	5/10/2023	10	x	x	Plato	Arroyo el carito	0,1 km	Barro
MTB 290	0318	5/10/2023	2	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 km	Sub-base
MTB 290	0319	6/10/2023	2	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 Km	Sub-base
MTB 290	0320	7/10/2023	1	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 Km	Sub-base
MTB 290	0322	9/10/2023	10	x	x		Arroyo el carito	3,5 Km	Barro
MTB 290	0323	10/10/2023	12	x	x		Arroyo el carito	3,5 Km	Barro
MTB 290	0324	10/10/2023	2	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 Km	Sub-base
MTB 290	0325	11/10/2023	4	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 Km	Sub-base
MTB 290	0326	12/10/2023	2	x	x	Tenerife	Pavimento plato	17 Km	Sub-base
MTB 290	0327	12/10/2023	4	x	x		Arroyo el carito	3,5 km	Barro
TOTAL			74		\$ -				

Fuente: Propia.

2.4. CONTROLAR LA CORRECTA APLICACIÓN DEL CONCRETO DE OBRA, SEGÚN ESPECIFICACIONES, MEDIR EL COMPORTAMIENTO DEL DISEÑO DE LA MEZCLA Y ENSAYO DE COMPACTACIÓN.

Se preparó un concreto de 4000Psi, para el cual la interventoría entregó las siguientes dosificaciones para la concretora móvil, teniendo esta una capacidad por fundida de realizar la cantidad de 2,2 m³. Por lo tanto, las cantidades de materiales utilizados es de 1,55 m³ arena, 1,53 m³ triturado, 19,5 bolsas de cemento argos de 50 kg, 439,90 litros de agua.

Tabla 11. Cantidad de material requerido por la capacidad de fundida del carmix.

CANTIDAD DE MATERIALES REQUERIDOS POR LA CAPACIDAD DE FUNDIDA DEL CARMIX	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento	KG	972,41
Arena	M3	1,55
Grava	M3	1,53
Agua	LT	439,9

Fuente: Propia.

No se contaba con un diseño para lo cual el diseño según las normas ACI, el diseño de la mezcla es el siguiente.

Tabla 12. Cantidades según la norma ACI.

*, ** Proporciones por pesos absolutos para 1 m ³ de Concreto									
Tipo	Proporcionamiento Por peso			Kgs. Cemento	Kgs. Arena	Kgs. Piedrin	Kgs. Agua	Resistencia Kg /Cm ²	Resistencia PSI
1	1	1.36	1.47	607.51	825.55	894.34	249.08	420	5960.56
2	1	1.66	1.80	521.09	867.03	938.28	249.08	352	4995.52
3	1	1.86	2.01	478.26	887.59	961.55	249.08	316	4484.61
4	1	2.08	2.25	436.68	907.55	983.18	249.08	281	3987.90
5	1	2.33	2.52	397.64	926.29	1003.48	249.08	246	3491.19
6	1	2.59	2.80	364.15	942.36	1020.89	249.08	210	2980.28
7	1	2.72	2.95	348.66	949.80	1028.95	249.08	176	2497.76
8	1	2.80	3.03	341.03	953.46	1032.91	249.08	147	2086.20
9	1	2.81	3.05	339.32	954.28	1033.80	249.08	116	1674.63
10	1	2.84	3.07	336.82	955.48	1035.10	249.08	75	1064.39

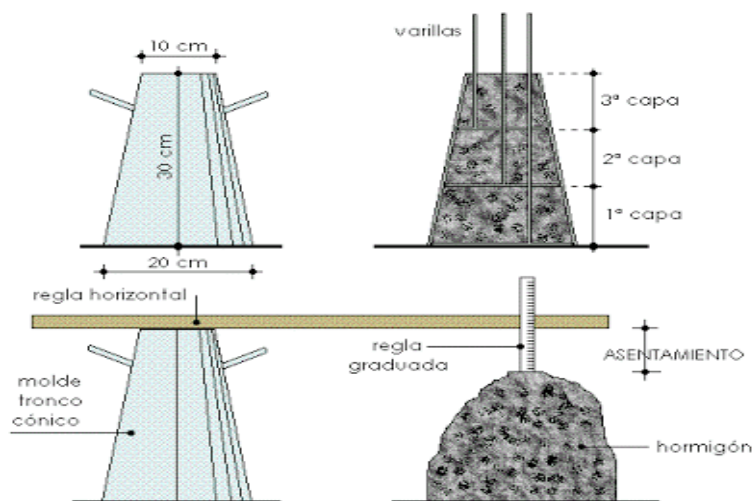
Fuente: <http://farusacremoto.blogspot.com/2013/05/diseño-de-mezcla-de-concretos.html>.

Pero en obra se preparó como se venía haciendo, para el control de las mezclas de concreto se hicieron ensayos con el cono de Abrams de asentamiento.

2.4.1. Ensayo cono de Abrams

En este ensayo el hormigón se coloca en un molde metálico troncocónico de 30 cm de altura y de 10 y 20 cm de diámetro, superior e inferior respectivamente.

Ilustración 47. Ensayo cono de Abrams.



ENSAYO DEL CONO DE ABRAMS

Fuente: <https://ingenieriaymas.com/wp-content/uploads/2016/09/conodeabrams.gif>

Ilustración 48. Medición del asentamiento.



Fuente: Propia.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El asentamiento debe anotarse en milímetros, con aproximación a 5 mm y se determina de la siguiente forma: Asentamiento = 305 - altura en milímetros después de asentado el concreto.

Altura asentada: 7cm = 70mm

Asentamiento = 305 – 70 = 235mm

Ilustración 49. Clasificación hormigón acuerdo al asentamiento.

CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Consistencia del Hormigón	Aspecto	Asentamiento [cm]	Método de Compactación
A-1 Seca	Suelto y sin cohesión	1,0 a 4,5	Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas
A-2 Plástica	Levemente cohesivo	5,0 a 9,5	Vibración normal, varillado y apisonado.
A-3 Blando	Levemente fluido	10,0 a 15,0	Vibración leve, varillado.
A-4 Superfluidificado	Fluido	15,5 a 22,0	Muy leve y cuidadosa vibración, varillado

Fuente: <https://4.bp.blogspot.com/->

El asentamiento obtenido representa una muestra plástica, que según la ilustración anterior, es de un aspecto levemente cohesivo y requiere un vibrado normal, varillado y apisonado.

2.4.2. Resistencia a la compresión

C.5.6.2.4 - Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm, preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$. (NSR-10 pág. 43)

Las probetas utilizadas en el ensayo de compresión para el proyecto fueron de 6"x12" (150mm por 300mm).

Ilustración 50. Muestras para el ensayo de resistencia a la compresión.

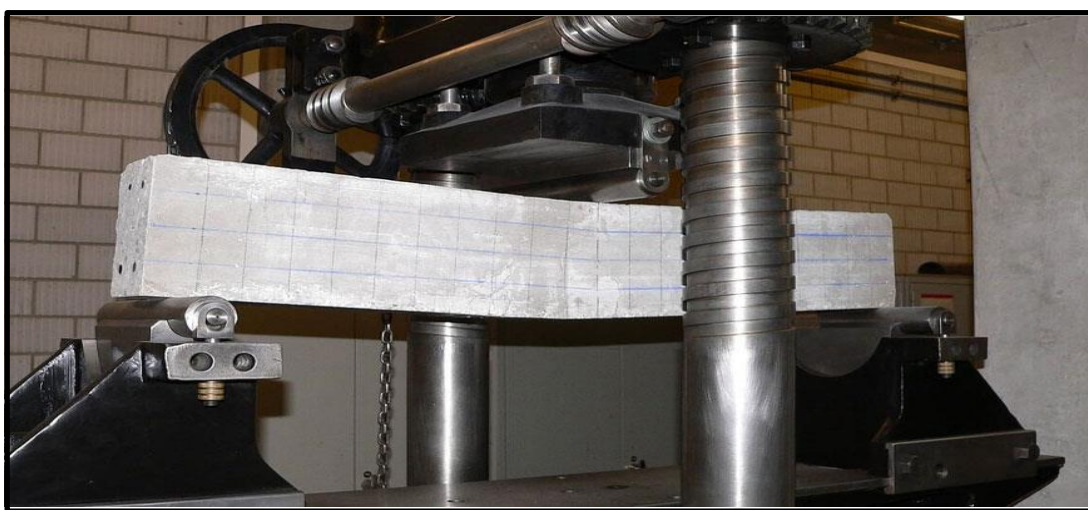


Fuente: Propia.

2.4.3. Ensayo de flexión

Este ensayo se utiliza para medir la resistencia del concreto a la flexión. En esta prueba, se moldea una viga de concreto y se aplica una carga de flexión en el centro de la viga. La viga se apoya en dos puntos y se mide la deflexión en el centro de la viga.

Ilustración 51. Ensayo de flexión.



Fuente: <https://www.laboratuar.com/es/images/astm-c78-betonun-egilme-dayanimi-icin-standart-test.jpg>

Ilustración 52. Marcado de viguetas para ensayo de flexión.



Fuente: Propia.

Las muestras de concreto (viguetas), se les realizó un control haciendo el debido marcado para ser mandadas a laboratorio, enumerándolas de tal manera de que pudieran ser identificadas, clasificándolas según el tramo en el que se realizó cada una de ellas.

Tabla 13. Resultados de Resistencia a la Flexión del concreto MR-40.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETOS TIPO MR- 4.0

CONSTRUCCION EN LA PRIMERA ETAPA PAVIMENTO RIGIDO DE LA CABECERA 14A "VIA LOS PATOS",DESDE LA CALLE 18 HASTA LA INTERSECCIÓN DE LA RUTA DEL SOL Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL EN LA CARRERA 14A DESDE LA CALLE 18 HASTA LA CALLE 28 EN EL MUNICIPIO DE PLATO MAGDALENA.

FECHA DE ENTREGA EL INFORME: 10 de Enero de 2024

Muestra N°	JD de la viga	Elemento	Localizacion / Estructura	Modulo de rotura de diseño MR	Fecha Vaciado	Slump (cm)	Fallado del cilindro		Geometría de la Viga			Luz libre entre apoyos (mm)	Carga Maxima (KN)	Lectura en la prensa (N)	Módulo de Rotura (Mpa)	% de resistencia flexión
							Edad de Fallado	Fecha de fallado	Altura (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)					
1	1	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Derecho PR 0+750.40 AL PR0+807.2	4,0	13/12/2023	3,50	7	20/12/2023	156	156	500	452	29.8	29800	3.55	87,4%
	2						7	20/12/2023	156	153	500	450	28,5	28500	3.44	
2	3	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Izquierdo PR 0+751.40 AL PR0+834.23	4,0	13/12/2023	3,50	28	10/01/2024	146	154	500	450	30,4	30400	4.17	104,7%
	4						28	10/01/2024	146	151	500	450	30,1	30100	4.21	
3	5	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Centro PR 0+751.40 AL PR0+808,74	4,0	15/12/2023	3,50	7	22/12/2023	146	154	500	450	26,7	26700	3.66	93,3%
	6						7	22/12/2023	146	151	500	450	27,2	27200	3.80	
4	7	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Izquierdo PR 0+751.40 AL PR0+834.23	4,0	23/12/2023	3,50	7	30/12/2023	146	154	500	450	26,3	26300	3.61	93,0%
	8						7	30/12/2023	146	153	500	450	27,8	27800	3.84	
5	9	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Derecho PR 0+811 AL PR 0+857	4,0	16/12/2023	3,50	7	23/12/2023	146	152	500	450	25,6	25600	3.56	90,2%
	10						7	23/12/2023	146	154	500	450	26,7	26700	3.66	
6	11	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Centro PR 0+836.23 AL PR 0+857	4,0	22/12/2023	3,50	7	29/12/2023	146	152	500	450	28,1	28100	3.90	95,0%
	12						7	29/12/2023	146	154	500	450	27,8	27800	3.81	
7	13	P.L.MR- 40	Placas de MR 4.0 Mpa. Vaciadas en el carril Izquierdo PR 0+836.23 AL PR 0+857	4,0	28/12/2023	3,50	7	04/01/2024	146	152	500	450	26,9	26900	3.74	93,7%
	14						7	04/01/2024	146	154	500	450	27,4	27400	3.76	

Argeme Aguilar Madrid.
Laboratorista

Resistencia MR (4) kg/cm²
Dóminos f

Fuente: Contratista.

En la tabla actual se logran observar los resultados obtenidos en los ensayos de Flexión, obteniendo resultados favorables, donde se evidencia la correcta dosificación y preparado del concreto.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 53. Informe de ensayo a flexión en vigas de concreto.

INGEBOSC		INFORME DE ENSAYO A FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTC- 2871/2004														REGISTRO N°: IB-LAB-INF-020			
																VERSIÓN: 0			
																FECHA: 30/09/2015			
FECHA:	18/12/2023	N° INFORME:	2934		ORDEN SERVICIO N°:		2934-23												
OBRA:	CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RIGIDO PRIMERA ETAPA VIA. LOS PATOS DESDE LA CALLE 18 HASTA LA INTERSECCIÓN CON LA RUTA DEL SOL Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL. MPIO PLATO MAGDALENA																		
CLIENTE:	CONSORCIO PLATO EBM																		
Muestra N°	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Edad (Días)	PESO (KG)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Carga máxima (KN)	Carga Máxima (N)	L (mm)	a (mm)	Modulo de Rotura (MPa)	Modulo de Rotura (kg/cm2)	MR Diseño (MPa)	% Desarrollo	Condición humedad	F/C	A/B	Defectos espécimen
1	Placa concreto: K 664+703	13/11/2023	20/11/2023	7	28,370	150	151	25,90	25900	501	150	3,80	38,7	4,1	93	Curado en humedad	F	A	NO
2	Placa concreto: K 664+703	13/11/2023	27/11/2023	14	28,405	150	151	31,00	31000	500	150	4,55	46,4	4,1	111	Curado en humedad	F	A	NO
3	Placa concreto: K 664+703	13/11/2023	11/12/2023	28	28,358	150	150	36,70	36700	500	150	5,45	55,6	4,1	133	Curado en humedad	F	A	NO
4	Placa concreto: K 664+705	20/11/2023	27/11/2023	7	28,312	150	151	19,80	19800	501	150	2,90	29,6	4,1	71	Curado en humedad	F	A	NO
5	Placa concreto: K 664+705	20/11/2023	4/12/2023	14	28,279	150	150	23,20	23200	500	150	3,45	35,2	4,1	84	Curado en humedad	F	A	NO
6	Placa concreto: K 664+705	20/11/2023	18/12/2023	28	28,351	150	151	29,50	29500	500	150	4,30	43,8	4,1	105	Curado en humedad	F	A	NO
OBSERVACIONES: L: Longitud Luz entre apoyos extremos (mm) a: distancia de la falla al apoyo más próximo (mm) F/C: F: Fundido -C: Cortado A/B: A: Falla dentro del tercio medio B: Falla fuera del tercio medio.																			
OBSERVACIONES: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas, elaboradas y traídas por el cliente.																			
ING. CIVIL JEFE LABORATORIO:		LEONOR GARCIA BARRAZA																	
FIRMA:																			
SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN DE INGEBOC S.A.S.																			

Fuente: Contratista.

CS Escaneado con CamScanner

El informe de ensayo a flexión en vigas de concreto arrojó que en 7 días está obteniendo más del 60% de su resistencia máxima, resistiendo una carga de 25,90KN y una carga de 36,70KN a los 28 días. Siendo estos uno óptimos resultados.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

2.4.4. Ensayo de compactación (densidades)

Se realizaron ensayos de densidades y peso específico del suelo con el método del cono de arena, verificando de que la subbase aplicada fuera la correcta y contara con la plasticidad y humedad óptima cuando se somete a una energía y porcentaje de compactación.

Ilustración 54. Ensayo de densidades.



Fuente: Propia.

Realizado estos ensayos con la supervisión de interventoría, se logró obtener unos resultados favorables, determinando la buena calidad del material subbase, dando el aval la interventoría para continuar con el proceso de fundida.

Ilustración 55. Reporte del Proctor modificado.

RELACIONES DE PESO UNITARIO - HUMEDAD EN LOS SUELOS. EQUIPO MODIFICADO																
NORMAS DE ENSAYO INV E-142 EQUIVALENTES : ASTM D 1557, AASHTO T180 METODO D		JP INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS DIAGONAL 19A # 21-36 BARRIO LOS CACIQUES, VALLEDUPAR TELEFONO 5872155 CELULAR 300 810 17 92														
SOLICITANTE: CONSORCIO PLATO EBM DIRECCION SOLICITANTE: PLATO MAGDALENA OBRA Y LOCALIZACIÓN: CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA PAVIMENTO RIGIDO DE LA CRA 14A "VIA LOS PATOS" DESDE LA CALE 18 HASTA LA INTERSECCION DE LA RUTA DEL SOL Y AMPLIACION LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO PLUVIAL EN LA CRA 14A DESDE LA CLL 18 HASTA CALL 28 EN EL MPIO DE PLATO MAGDALENA FECHA DE MUESTREO: 5 DE JULIO DE 2023 FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 5 DE JULIO DE 2023 FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO: 11 DE JULIO DE 2023		CLASIFICACION DEL MATERIAL: GRAVA BIEN GRADADA PROCEDENCIA: TRITURADOS Y AGREGADOS DEL CARIBE COLOR: OCRE Apique No - Muestra No - OBSERVACION:														
PRUEBA	UNIDAD	1	2	3												
GOLPES	No	56	56	56												
NUMERO DE CAPAS	No	5	5	5												
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA	%	3,10	3,10	3,10												
HUMEDAD ADICIONAL	%	0,00	4,00	8,00												
HUMEDAD DESEADA	%	3,10	7,10	11,10												
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	g	11000,00	11000,00	11000,00												
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	10669,25	10669,25	10669,25												
AGUA ADICIONAL	CC	0,00	426,77	853,54												
MOLDE	No.	1	2	3												
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + MOLDE	g	7292,00	7576,00	7500,00												
PESO DEL MOLDE	g	2840,00	2840,00	2840,00												
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	g	4452,00	4736,00	4660,00												
HUMEDAD (HORNO)	%	3,10	7,10	11,10												
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	4318,14	4422,04	4194,42												
PESO DE LA MUESTRA SECA	lb	9,51	9,74	9,24												
VOLUMEN DEL MOLDE	pie ³	0,075	0,075	0,075												
DENSIDAD DE LA MUESTRA SECA	lb/pie ³	126,82	129,87	123,18												
HUMEDAD																
Cápsula No.	No	-	CLASIFICACION													
Peso cápsula+suelo húmedo	g	-	A.A.S.H.TO	A-1a												
Peso cápsula+suelo seco	g	-	U.S.C.	GW												
Peso cápsula	g	-														
Humedad	%	-														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DENSIDAD MAXIMA</td> <td>130</td> <td>lb/pie3</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD MAXIMA</td> <td>2,08</td> <td>g/cm3</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD OPTIMA</td> <td>6,4</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>					RESULTADOS			DENSIDAD MAXIMA	130	lb/pie3	DENSIDAD MAXIMA	2,08	g/cm3	HUMEDAD OPTIMA	6,4	%
RESULTADOS																
DENSIDAD MAXIMA	130	lb/pie3														
DENSIDAD MAXIMA	2,08	g/cm3														
HUMEDAD OPTIMA	6,4	%														
1. Los ensayos practicados por este Laboratorio DEBEN contener la firma del gerente además del sello de documento controlado. 2. Los Resultados contenidos en este Informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos. 3. Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos. 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los Resultados. 5. El laboratorio no da fe que la muestra objeto de este ensayo corresponda a la localización y procedencia expresado por el solicitante.																
JAIDER ZEQUEDA ROMERO LABORATORISTA		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS No. 99991447-2 DOCUMENTO CONTROLADO FIN DEL INFORME														
		JOSE E. PALENCIA MORALES GERENTE														

Fuente: Contratista.

Para el ensayo de Proctor modificado de material sub-base se obtuvo una densidad máxima de 2,08 gr/cm y una humedad optima de 6,4%.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 56. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+760 hasta K0+820.

Laboratorio de Ingeniería



CLIENTE: CONSORCIO PLATO EBM		NIT: 901.671.130-6			
OBRA: PAVIMENTO RIGIDO CRA 14a "VÍA LOS PATOS" CALLE 18 DEL MUNICIPIO DE PLATO MAGDALENA		FECHA: DICIEMBRE 12 DE 2023			
K0+760-K0+820					
DENSIDAD DE TERRENO (CONO Y ARENA) NORMA INV - E - 161 - 2013					
DENSIDAD N°	1	2	3	4	
ABSCISA O LOCALIZACIÓN	K0+760 Carril Izquierdo	K0+790 Carril Central	K0+680 Carril Derecho	K0+760 Carril Derecho	
CAPA N°	1	1	1	1	
PROFUNDIDAD (cm)	15	15	15	15	
TIPO DE MATERIAL :	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (grs)	6774,0	6723,0	6678,0	6642,0	
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (grs)	2834,0	2954,0	2523,0	2268,0	
PESO ARENA TOTAL USADA (grs)	3940,0	3769,0	4155,0	4374,0	
CONSTANTE DEL CONO	1718,0	1718,0	1718,0	1718,0	
PESO ARENA EN EL HUECO (grs)	2222,0	2051,0	2437,0	2656,0	
DENSIDAD DE LA ARENA (grs/c.c)	1,450	1,450	1,450	1,450	
VOLUMEN DEL HUECO (c.c)	1532,4	1414,5	1680,7	1831,7	
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO (grs)	3141,0	2345,0	3502,0	3824,0	
% DE HUMEDAD 1+(A/100)=	1,043	1,036	1,048	1,054	
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO (grs)	3011,5	2263,5	3341,6	3628,1	
DENSIDAD DEL MATERIAL (grs/c.c)	1,965	1,940	1,988	1,920	
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO (grs/c.c)	2,012	2,012	2,012	2,012	
% DE COMPACTACION EN EL TERRENO	97,7	96,4	98,8	95,4	
% DE COMPACTACION REQUERIDO	96%	96,0%	96,0%	96%	
% HUMEDAD	6,9	6,9	6,9	6,9	
OBSERVACIONES:					
ENSAYOS RELACIONADOS: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS MEDIANTE UN PROBADOR DE CARBURO DE CALCIO NORMA INV - E - 150 - 2007.					
REALIZÓ:  EDUARDO PADILLA Tec. en laboratorio de suelos		REVISÓ Y APROBÓ:  GABRIEL ÁNGULO Ingeniero			

Fuente: Contratista.

En este ensayo de densidad para la subbase granular en el tramo ubicado desde la k0+760 al k0+820, arrojó como resultado una densidad máxima de 1,96 y un porcentaje compactación de 97%. El cual cumple con la norma de Invias 2013.



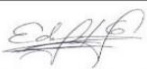
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 57. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+811 hasta K0+857.

Laboratorio de Ingeniería



CLIENTE: CONSORCIO PLATO EBM		NIT: 901.671.130-6			
OBRA: PAVIMENTO RIGIDO CRA 14a "VÍA LOS PATOS" CALLE 18 DEL MUNICIPIO DE PLATO MAGDALENA		FECHA: DICIEMBRE 20 DE 2023			
K0+811-K0+857					
DENSIDAD DE TERRENO (CONO Y ARENA) NORMA INV - E - 161 - 2013					
DENSIDAD N°	1	2	3	4	
ABSCISA O LOCALIZACIÓN	K0+811 Carril Izquierdo	K0+830 Carril Central	K0+840 Carril Derecho	K0+850 Carril Derecho	
CAPA N°	1	1	1	1	
PROFUNDIDAD (cm)	15	15	15	15	
TIPO DE MATERIAL :	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (grs)	6735,0	6693,0	6634,0	6559,0	
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (grs)	2356,0	1926,0	2207,0	2415,0	
PESO ARENA TOTAL USADA (grs)	4379,0	4767,0	4427,0	4144,0	
CONSTANTE DEL CONO	1758,0	1758,0	1758,0	1758,0	
PESO ARENA EN EL HUECO (grs)	2621,0	3009,0	2669,0	2386,0	
DENSIDAD DE LA ARENA (grs/c.c)	1,450	1,450	1,450	1,450	
VOLUMEN DEL HUECO (c.c)	1807,6	2075,2	1840,7	1645,5	
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO (grs)	4056,0	4286,0	3874,0	3367,0	
% DE HUMEDAD $1+(A/100)=$	1,054	1,056	1,058	1,064	
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO (grs)	3848,2	4058,7	3661,6	3164,5	
DENSIDAD DEL MATERIAL (grs/c.c)	2,129	1,940	1,989	1,920	
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO (grs/c.c)	2,012	2,012	2,012	2,012	
% DE COMPACTACION EN EL TERRENO	105,8	96,4	98,9	95,4	
% DE COMPACTACION REQUERIDO	96%	96,0%	96,0%	96%	
% HUMEDAD	6,9	6,9	6,9	6,9	
OBSERVACIONES:					
ENSAYOS RELACIONADOS: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS MEDIANTE UN PROBADOR DE CARBURO DE CALCIO NORMA INV - E - 150 - 2007.					
REALIZÓ:  EDUARDO PADILLA Tec. en laboratorio de suelos		REVISÓ Y APROBÓ:  GABRIEL ÁNGULO Ingeniero			

Fuente: Contratista.

En este ensayo de densidad para la sub-base granular en el tramo ubicado desde la k0+811 al k0+857, arrojó como resultado una densidad máxima de 2,12 y un porcentaje compactación de 96%. El cual cumple con la norma de Invias 2013.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 58. Reporte de subbase granular desde la abscisa K0+820 hasta K0+970.

Laboratorio de Ingeniería



CLIENTE: CONSORCIO PLATO EBM		NIT: 901.671.130-6	
OBRA: PAVIMENTO RIGIDO CRA 14a "VIA LOS PATOS" CALLE 18 DEL MUNICIPIO DE PLATO MAGDALENA		FECHA: ENERO 10 DE 2024	
K0+20-K0+970			
DENSIDAD DE TERRENO (CONO Y ARENA) NORMA INV - E - 161 - 2013			
DENSIDAD N°	1	2	3
ABSCISA O LOCALIZACIÓN	K0+929 Carril Izquierdo	K0+950 Carril Central	K0+968 Carril Derecho
CAPA N°	1	1	1
PROFUNDIDAD (cm)	15	15	15
TIPO DE MATERIAL :	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (grs)	6806,0	6768,0	6752,0
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (grs)	1752,0	1843,0	1407,0
PESO ARENA TOTAL USADA (grs)	5054,0	4925,0	5345,0
CONSTANTE DEL CONO	1758,0	1758,0	1758,0
PESO ARENA EN EL HUECO (grs)	3296,0	3167,0	3587,0
DENSIDAD DE LA ARENA (grs/c.c)	1,450	1,450	1,450
VOLUMEN DEL HUECO (c.c)	2273,1	2184,1	2473,8
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO (grs)	4707,0	4536,0	5074,0
% DE HUMEDAD 1+(A/100)=	1,046	1,044	1,046
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO (grs)	4500,0	4344,8	4850,9
DENSIDAD DEL MATERIAL (grs/c.c)	1,980	1,940	1,961
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO (grs/c.c)	2,012	2,012	2,012
% DE COMPACTACION EN EL TERRENO	98,4	96,4	97,5
% DE COMPACTACION REQUERIDO	96%	96,0%	96,0%
% HUMEDAD	6,9	6,9	6,9
OBSERVACIONES:			
ENSAYOS RELACIONADOS: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS MEDIANTE UN PROBADOR DE CARBURO DE CALCIO NORMA INV - E - 150 - 2007.			
REALIZÓ:  EDUARDO PADILLA Tec. en laboratorio de suelos		REVISÓ Y APROBÓ:  GABRIEL ÁNGULO Ingeniero	

Fuente: Contratista.

En este ensayo de densidad para la sub-base granular en el tramo ubicado desde la k0+820 al k0+970, arrojó como resultado una densidad máxima de 1,9 y un porcentaje compactación de 97%. El cual cumple con la norma de Invias 2013.

2.4.5. Correcta aplicación del concreto

Para controlar la correcta aplicación del concreto en obra se tuvo mucho cuidado en sus etapas de colocación, evitando sobre medida los retrasos, estos podían causar que el concreto perdiera fluidez, se secase y se pusiera rígido; por lo que, las herramientas, el personal y los elementos a vaciar debían estar preparados con anticipación para prevenir la segregación o pérdida de los materiales y así garantizar la calidad deseada para el concreto.

Durante el vaciado, se controlaron todos los factores que podían separar los agregados de la mezcla; colocando el concreto tan cerca de su posición final como fue posible, se iniciaba colocando el concreto centradamente, donde al momento de vibrarlo alcanzara a los bordes aplicando menos desplazamientos al momento de extenderlo.

Ilustración 59. Aplicación del concreto.



Fuente: Propia.

Es fundamental eliminar el aire atrapado durante el mezclado y vaciado con una adecuada operación de consolidación, compactación o vibrado.

Ilustración 60. Realización del adecuado vibrado del concreto.



Fuente: Propia.

Otras recomendaciones aplicadas fueron: el agua que se usaba para la mezcla de concreto debía ser limpia, generalmente el agua potable es buena para la preparación del concreto; la dosificación de los componentes de la mezcla debía ser acordes a la resistencia requerida del concreto

El curado, según el ACI 308 R, es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor (ACI , 2001).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

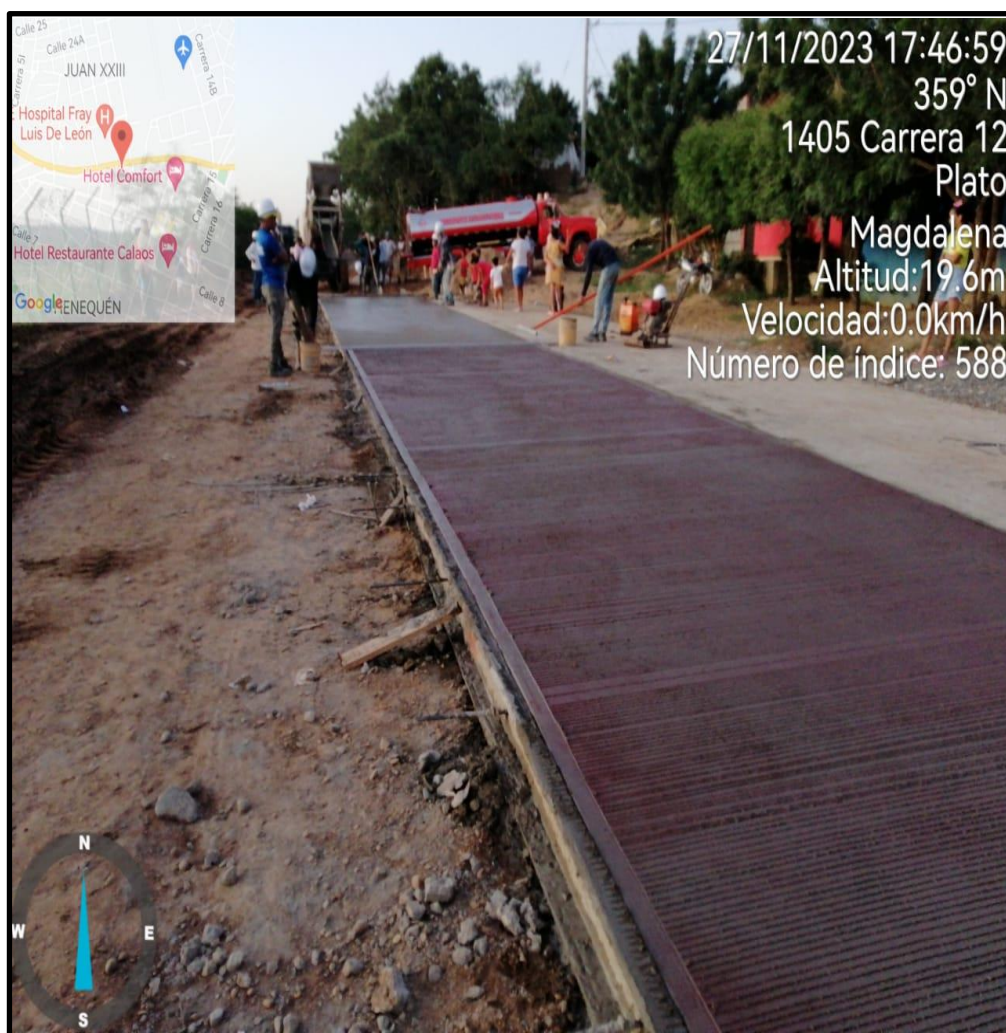
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Básicamente existen dos sistemas de curado que permiten mantener cierto nivel de humedad en el concreto; aplicación continua o frecuente de agua y el uso de materiales sellantes o de compuestos curadores líquidos para evitar la evaporación.

En el proceso de curado del proyecto, se empleó el sistema de curado con el uso de anti-sol.

Ilustración 61. Aplicado de anti-sol para el curado.



Fuente: Propia.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CONCLUSIONES

- En una obra el control del cronograma es un factor importante para el cumplimiento con éxito de los tiempos establecidos en los contratos, puesto que allí se ven reflejadas las actividades críticas que pueden conllevar a retrasos en la culminación de la obra. El cronograma de obra es donde se detalla cada una de las actividades que se realizarán en un proyecto, con sus respectivos tiempos de ejecución, cantidades de obra y presupuestos.
- Mediante los formatos de entrega de dotación y EPP en una obra se logra verificar que cada trabajador contase con sus respectivos elementos de protección. Con la ayuda de personal experto en salud ocupacional, se logra supervisar y exigir el porte de los elementos de protección en cada día de trabajo,
- la verificación de las cantidades de materiales a utilizar es una actividad de constancia y sin ningún tipo de excepción, durante la ejecución de toda actividad se debe hacer cumplir con la aplicación de la cantidad de materiales necesarios y requerido, evitando así los gastos excesivos de estos, debido a que el desperdicio de material conlleva a pérdidas no remunerables que en muchos factores termina afectando directamente el rendimiento en obra.
- La supervisión de los procesos constructivos y la correcta colocación del concreto en obra garantiza un buen desarrollo de las actividades. Al haber realizado los ensayos de asentamiento, se pudo clasificar la mezcla de concreto como plástica, siendo esta un tipo de mezcla manejable.
- El porcentaje de avance al finalizar el período de prácticas. Se encontró dentro de los tiempos programado, sin rebasar el costo presupuestado. Mostrando esto la eficacia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



con la que se ejecutó dicho proyecto, dando como garantía el buen trabajo ejecutado durante mi instancia en la obra. Los gráficos de porcentaje de avance real fueron elaborados con la herramienta Microsoft Excel, aprovechando su interfaz para facilitar una programación efectiva.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RECOMENDACIONES

- El cumplimiento de las normas de seguridad es muy importante para el bienestar de los trabajadores. Es recomendable prestar la debida atención y crear una cultura de seguridad a través del compromiso individual.
- Se incentiva al estudiante a realizar mejoras en la presentación de informes, aprender a utilizar herramientas que le permitan desarrollarse de manera óptima, creando un documento dinámico y de fácil comprensión para el lector.
- Durante el período de estudios de pregrado, se recomienda realizar prácticas empresariales como proyecto para obtener el título, de modo que los estudiantes se familiaricen con el mundo laboral antes de convertirse en profesionales, ganando la confianza para ejercer como una persona ética, respeto y responsabilidad.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Acosta, I. (2016). *pasantía como auxiliar de ingeniería; realizada en el convenio no.119*

firmado entre la universidad distrital francisco jose de caldas y el fondo de desarrollo local de kennedy para realizar la interventoría de contratos de la intervención de la malla vial en la localidad de kennedy

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4115/ivaneduardoacosta.pdf;jsessionid=1F1CDC73863152FEAB998DCE0C5959ED?sequence=1>

Arias, Alvarez. 2019.

http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13140/1/2019_informe_empresarial_ingenier%C3%ADa.pdf.

ArqSEJOS. ArqSEJOS. 2017.

<https://arquisejos.com/cronograma-de-obra/#:~:text=volvamos%20al%20cronograma%E2%80%A6,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20cronograma%20de%20obra%20y%20para%20qu%C3%A9%20sirve,del%20conjunto%20de%20actividades%20previstas.>

ArquiSEJOS. (2019). *Cronograma de obra: Qué es, para qué sirve y cómo hacerlo.*

<https://arquisejos.com/cronograma-de-obra/#qu-es-un-cronograma-de-obra-y-para-qu-sirve>.

Caro, J. (2016). *Plan de control y seguimiento en la ejecución de obras civiles de grandes superficies*

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14949/CAROVARGASJAVIERLEONARDO2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Civil, Ing. Cueva del Ingeniero Civil. 2019.

<https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.htm>.

Construcciones Vale. (2022). *La importancia de la compactación del terreno*

https://www.construccionesvale.com/la-importancia-de-la-compactacion-del-terreno_fb24684.html#:~:text=La%20compactaci%C3%B3n%20del%20suelo%20es,que%20se%20vaya%20a%20desarrollar.

Durán, Arq. Erika Julissa. *Organización de obra*. 2010.

<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>.

Duque, L. M. (2022). *Plan de Seguimiento para el Control de Calidad de los Proyectos de Pavimento Rígido, Partiendo del Proyecto “Mejoramiento en Pavimento Rígido de la Vía Terciaria que Limita con el Municipio de Ariguaní, hasta el Corregimiento de Casa de Tabla, en el Municipio Sabanas de San Ángel Magdalena.”, para la Alcaldía de Sabanas de San Ángel.*

<https://repositorio.unimagdalena.edu.co/server/api/core/bitstreams/cae2d321-8945-46a0-8bb1-c15e65f173c3/content>

Fericle, X. (2018). *Seguimiento de obras y el control de costes*.

<https://www.telematel.com/blog/seguimiento-de-obra-control-costes/#:~:text=El%20seguimiento%20de%20obras%20es,se%20acaba%20y%20se%20entrega.&text=%C2%BF%Cu%C3%A1nto%20tiempo%20requiere%20este%20proyecto%20y%20qu%C3%A9%20servicios%20incluye%3F>.

Pamplona, Universidad de. *Universidad de Pamplona*. s.f.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_1/recursos/documentos/generales/institucional/normatividad/05022015/reglamento_acade_presen_actual.pdf.

Pérez, R. A. G. (2010). *Diseño del Pavimento Rígido del Camino que Conduce a la Aldea El Guayabal, Municipio de Estanduela del Departamento de Zacapa*
[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS/DISENO_DEL_PAVIMENTO_RIGIDO_DE L_CAMINO_Q.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS/DISENO_DEL_PAVIMENTO_RIGIDO_DE_L_CAMINO_Q.pdf)

Valenzuela, J. W. (2023). *Proyecto de práctica empresarial para la construcción de pavimento rígido en la calle 13 entre las carreras 66 y 67 Barrio Mirador localidad continente el pailón zona urbana del Distrito Especial de Buenaventura*
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS/Proyecto%20de%20práctica%20empresarial%20para%20la%20construcción%20de%20pavimento%20rígido%20en%20la%20calle%2013%20entre%20las%20carreras%2066%20y%2067%20Barrio%20Mirador%20localidad%20continente%20el%20pailón%20zona%20urbana%20del%20Distrito%20especial%20de%20Buenavent.pdf>.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ANEXOS

Ilustración 62. Certificación laboral de prácticas.



DICONI S.A.S
NIT. 900897352-1

CERTIFICA

El estudiante **DUVAN JAVIER MARBELLO SIERRA**, identificado con C.C 1.081.927.893 de **PLATO MAGDALENA**, estudiante del programa de ingeniería civil de la Universidad de Pamplona, desarrolló la práctica asistencial en la **"CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN LA CARRERA 14ª VÍA LOS PATOS EN EL MUNICIPIO DE PLATO MAGDALENA"**, dicha labor la desarrolló desde el 7 de **SEPTIEMBRE DEL 2023** hasta el 12 de **ENERO DEL 2024**.

Tiempo en el que demostró cumplimiento en las actividades asignadas.



CORDIALMENTE,

PABLO DARIO LIZARAZO PORTILLA
C.C 73.192.491 de Cartagena
DICONI SAS
NIT. 900897352-1

DICONI SAS
Centro de negocios Prado del Bosque oficina 505
Cartagena de Indias / Colombia.

Fuente: Contratista



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 63. Bitácora.

3

17 Octubre 2023 Martes

Personal: Residente - Ing. Ariza (4) - Secret. Administrativo -
 SST - As. SST (2) - Control Vigilancia - Control Vial
 Operador (1) - Oficial (1) - Ayudantes (11) - Control
 Vigilancia: Meteorología - Vibraciones - Bombs
 Retroseguimiento 1 - Retroseguimiento 2 - Retroseguimiento 3
 Clima: Soledad

Se realiza limpieza a las partes de inspección
 existentes y planearse en todo de zona libre
 ancha de.

Se realiza limpieza de aguas lluvias en zona
 alta y a baja

Se realiza mantenimiento a la cámara instalada
 entre la obra 100.2 y 100.5 para poder
 programar la inspección para poder de inspección

②

18 Octubre 2023 Miércoles

Personal: Residente - Ing. Ariza (4) - Secret. Administrativo -
 SST - As. SST (2) - Control Vigilancia - Control Vial
 Operador (1) - Oficial (2) - Ayudantes (11) - Control
 Vigilancia (2)

Meteorología: Meteorología - Vibraciones - Bombs
 Retroseguimiento 1 - Retroseguimiento 2 - Retroseguimiento 3
 Camión - Bombas - Asfalto - Vibraciones
 Clima: Soledad

Se realiza corte de subestación para observar
 el tipo de subestación y el tipo de
 de zona libre

Se realiza mantenimiento para instalación de fibra
 óptica entre el área de obra 100.2 y 100.5

