



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “CLÍNICA DE ARAUCA” EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA

Autor

KENDY LISETH GARRIDO HURTADO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL, CIVIL Y QUÍMICA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

PAMPLONA

2022



SC-CER96940



“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
www.unipamplona.edu.co



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “CLÍNICA DE ARAUCA” EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA

Autor

KENDY LISETH GARRIDO HURTADO

Director

DEAN ANDERSSON MONTAÑEZ TORRES

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

2022



SC-CER96940



“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
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DEDICATORIA

Estando próxima a graduarme como ingeniera civil, la profesión que amo. Quiero dedicarles este logro y agradecerles; a mi padre MARIO ALONSO GARRIDO GALVIS por haberme apoyado en cada momento de mi vida y hacerme sentir lo orgulloso que estaba de mí, aunque no esté en este mundo terrenal, está conmigo en el espiritual, guiándome y protegiéndome, a mi madre MELVA SOLAIDA HURTADO BELISARIO quien ha sido el pilar de mis decisiones, el motivo más grande para ser mejor cada día, ellos han sido mi motor para seguir adelante y les agradezco haberme criado como una persona de bien, con buenos valores y decidida con mis deseos, con sus sacrificios son y fueron parte fundamental para obtener este nuevo logro en mi vida con sus buenos consejos, pero respetando mis decisiones, a mi hermano MARIO DUVIEL GARRIDO HURTADO por ser un apoyo incondicional y un protector en toda mi vida y por último, quiero agradecer a mis amistades por estar siempre para mí en este camino en la buenas y en las no tan buenas, brindándome apoyo moral y emocional para no desistir en ningún momento.



SC-CER96940



"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!



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a esta gran institución la UNIVERSIDAD DE PAMPLONA por permitirme ser parte de ella abriéndome las puertas para realizar mis estudios académicos, así como también agradecer a todos los docentes que aportaron su grano de arena en cuanto al conocimiento que me brindaron en cada una de las ramas de esta hermosa carrera como lo es la INGENIERÍA CIVIL.

Agradecer también a mi tutor y director de práctica Ing. Dean Andersson Montañez Torres por direccionarme permitiéndome recurrir a sus conocimientos y capacidades, guiándome en todas y cada una de las etapas y desarrollo del mismo, enseñándome más allá de lo profesional, la ética y el respeto.

Finalmente, darle las gracias al Ing. Jhair Delgado, al brindarme su apoyo incondicional con los mejores consejos en el ámbito profesional desde su experiencia. Por último, pero no menos importante, agradecida con la empresa HICA ESTUDIOS S.A.S que me dio la oportunidad de ejercer estas prácticas profesionales con ellos y a todas esas personas que de alguna manera me ayudaron en este proceso.



SC-CER96940



"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!



TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
TABLA DE CONTENIDO	7
ÍNDICE DE TABLAS	12
RESUMEN DEL PROYECTO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. JUSTIFICACIÓN Y PROBLEMÁTICA	17
1.1.1. Justificación	17
1.1.2. Problemática	18
1.2. OBJETIVOS	19
1.2.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos	19
1.3. MARCO CONTEXTUAL	20



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3.1.	Localización.....	20
1.3.2.	Localización del proyecto.....	21
1.4.	MARCO TEÓRICO	22
1.5.	MARCO LEGAL	26
1.6.	ESTADO DEL ARTE	30
2.	VERIFICAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA.	33
2.1.	Cronograma general de la obra	34
2.2.	Presupuesto de obra.....	36
2.3.	Rendimientos de actividades	45
3.	COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SST DENTRO DE LA OBRA.....	49
4.	CALCULAR CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES, SEGÚN ORDENAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, BUSCANDO MINIMIZAR LAS CANTIDADES DEL DESPERDICIO DE LOS MATERIALES.	55
4.1.	Estado de la obra	59



SC-CER96940



"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!



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

62

- 5.1. Ensayo del cono de Abrams 63
- 5.2. Resistencia a la compresión 65
- 5.3. Correcta colocación del concreto 67

6. PREPARAR INFORMES QUINCENALES PARA PRESENTAR AL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO, SEGÚN AVANCES REALES DE LA OBRA. 71

- 6.1. Cortes quincenales de obra..... 72
- 6.1.1. Corte quincenal N°1 72
- 6.1.2. Corte quincenal N° 8 74

CONCLUSIONES 78

RECOMENDACIONES 80

ANEXOS..... 81

BIBLIOGRAFIA..... 82



SC-CER96940



"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!



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del departamento y municipio.	20
Ilustración 2. Localización del proyecto.	21
Ilustración 3. Diagrama de flujo: actividades realizadas durante el período de prácticas.	33
Ilustración 4. Mediciones.	34
Ilustración 5. Programado vs Ejecutado al día 25 junio del 2022.	35
Ilustración 6. Programación general de la obra por capítulos.	36
Ilustración 7. Medición de filos.	48
Ilustración 8. Charla de seguridad en la obra.	50
Ilustración 9. Calistenia.	50
Ilustración 10. Trabajador utilizando casco y guantes.	51
Ilustración 11. Uso botas de seguridad.	51
Ilustración 12. Formato análisis de trabajo seguro.	52
Ilustración 13. Formato entrega de elementos de protección personal.	53
Ilustración 14. Formato de datos para registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.	54
Ilustración 15. Estado de la obra al día 04 de noviembre del 2022.	61
Ilustración 16. Ensayo del cono de Abrams.	63
Ilustración 17. Medición del asentamiento.	63
Ilustración 18. Asentamiento del concreto.	64
Ilustración 19. Clasificación del hormigón de acuerdo con los valores de asentamiento.	64
Ilustración 20. Muestras para ensayo de resistencia a la compresión.	65



SC-CER96940



"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!



Ilustración 21. Cilindro en máquina para ensayo de resistencia a la compresión.	66
Ilustración 22. Falla tipo 5, fracturas en los lados en la parte inferior.	66
Ilustración 23. Colocación de concreto en las escaleras.	67
Ilustración 24. Colocación de concreto en columnetas.	68
Ilustración 25. Curado de columnas con película de plástico.	70
Ilustración 26. Porcentaje de avance de cada capítulo según lo programado.	77



SC-CER96940



"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!



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto clínica de Arauca.	37
Tabla 2. Rendimiento de actividades ejecutadas durante el periodo de prácticas.....	46
Tabla 3. Rendimiento de filos y dilataciones.....	47
Tabla 4. Cantidades de obra diarias, primera semana.....	55
Tabla 5. Cantidades ejecutadas cada semana – junio, julio, agosto. Fuente: propia.....	56
Tabla 6. Cantidades ejecutadas cada semana - septiembre, octubre, noviembre.....	57
Tabla 7. Cálculo de cantidad de bloque No. 5.	59
Tabla 8. Cálculo de cantidades para mortero 1:4.....	59
Tabla 9. Porcentaje de obra a la fecha.	60
Tabla 10. Corte quincenal No.1 resumido. Fuente: propia	72
Tabla 11. Corte quincenal N°8, resumido. Fuente: propia.....	74



SC-CER96940



"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!



RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo principal dar a conocer las actividades a realizadas por el estudiante durante el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de residente en la ejecución del proyecto de construcción de la clínica de Arauca en el municipio de Arauca.

Dicha clínica consta de una estructura aporticada de dos niveles e incluye un quirófano, lo cual implica una mayor complejidad técnica por ser una construcción de uso en salud. Con la realización de esta práctica empresarial se logró contribuir al correcto desarrollo de la obra, realizando el seguimiento a los procesos constructivos, velando por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, apoyando al ingeniero residente en la elaboración de informes, interpretación de los planos, diseños y normas establecidas, de esta manera el practicante se familiarizó con el proceso de inicio, desarrollo, culminación y entrega de obra, finalizando así satisfactoriamente la formación como ingeniero civil.

Palabras Clave:

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



SC-CER96940



"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!



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 auxiliary in the execution of the construction project of the Arauca clinic in the municipality of Arauca.

This clinic consists of a two-story structure and includes an operating room, which implies a greater technical complexity because it is a construction for health use. With the completion of this internship, it was possible to contribute to the proper development of the work, following up the construction processes, ensuring compliance with safety and health standards at work, supporting the resident engineer in the preparation of reports, interpretation of plans, designs and established standards, thus the intern became familiar with the process of initiation, development, completion and delivery of work, thus satisfactorily completing the training as a civil engineer.

Key words: Business practice, construction, work development, resident engineer.



SC-CER96940



"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. INTRODUCCIÓN

Para las empresas prestadoras de servicio en la salud es de suma importancia contar con sala de cirugía o quirófano, por eso debe tomarse muy en serio su diseño y construcción, la idea es brindar un servicio de calidad y pensado en base a las comodidades de los pacientes, familiares y profesionales. Debido a que el quirófano es un área dentro de la clínica u hospital donde se opera, o se interviene quirúrgicamente, a los pacientes y funciona las 24 horas del día, los siete días de la semana y allí se atienden intervenciones programadas o de urgencia, con internación o ambulatorias. (AUSTRAL, 2015, pág 1)

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 proyectos 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 HICA



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ESTUDIOS S.A.S ejerce como interventora a la empresa DICI S.A.S, que es la encargada de la ejecución de los trabajos necesarios para la CONSTRUCCIÓN DE LA CLÍNICA DE ARAUCA, y abre sus puertas para un estudiante de ingeniería civil bajo la modalidad de práctica empresarial.

En este trabajo se presentan las actividades llevadas a cabo durante cuatro meses de práctica en la empresa HICA ESTUDIOS 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 vigentes de seguridad e higiene industrial, elaborar reportes de avances de obra y ser responsable de llevar la bitácora de obra conjuntamente con el arquitecto inspector. Además de colaborar en la licitación de otros proyectos, elaborando la programación y presupuesto de los mismos.



SC-CER96940



"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!



1.1. JUSTIFICACIÓN Y PROBLEMÁTICA

1.1.1. Justificación

La salud es considerada un derecho fundamental, por tal motivo la atención de esta se considera primordial y esencial. En el municipio de Arauca se cuenta con el Hospital San Vicente E.S.E que presta servicios de salud especializados a la población de los llanos colombo-venezolanos. Pero estas instalaciones no son suficientes para atender todas las necesidades de la población, debido al deterioro de las mismas y la falta de personal adecuado para la atención de la comunidad. Para que una sociedad sea exitosa y presente buenos niveles de calidad de vida es determinante que exista una atención en salud de todos y cada uno de sus miembros, teniendo en cuenta esto es necesaria la construcción de una clínica en la ciudad de Arauca que estará a cargo de la empresa Dici S.A.S y será supervisada por Hica Estudio S.A.S, la cual brindará espacio a un estudiante de Ingeniería Civil para realizar sus prácticas llevando a cabo diferentes actividades en el desarrollo del proyecto Clínica de Arauca, velando por la correcta ejecución del mismo, verificando los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra. Este proyecto busca dar a conocer el procedimiento apropiado para desarrollar las prácticas como auxiliar de residente en la ejecución de esta obra.



SC-CER96940



"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!



1.1.2. Problemática

¿De qué manera, un ingeniero Civil en formación de la Universidad de Pamplona podrá colaborar como auxiliar de residente en la ejecución del proyecto de construcción “Clínica de Arauca” en el municipio de Arauca?

En el municipio de Arauca el equipo técnico hospitalario es ciertamente deficiente, tanto en el sector público como en el privado y al ser una zona de frontera enfrenta una serie de desafíos en el contexto migratorio, que se han complejizado aún más en medio de la crisis por el COVID-19. Uno de estos desafíos es la atención en salud de las personas que habitan en la zona, por ello se hace necesaria la ejecución de obras de infraestructura para la salud, que serían cruciales para contribuir con el bienestar de los pacientes. Por tanto, la empresa Hica Estudios S.A.S que es la encargada de la interventoría del proyecto Clínica de Arauca solicitó personal capacitado para prestar especial atención a la arquitectura e ingeniería del proyecto, de esta manera se otorga al estudiante de Ingeniería Civil, la posibilidad de culminar su formación como profesional y aportar al proyecto el conocimiento adquirido durante su tiempo como estudiante en la Universidad de Pamplona. Obteniendo como retribución una experiencia en el campo laboral y una familiarización con los procedimientos de inicio, desarrollo, culminación y entrega de obra.



SC-CER96940



“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!



1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general.

Realizar práctica empresarial como auxiliar de residente en el proyecto construcción clínica de Arauca, en el municipio de Arauca.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Verificar los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Calcular 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.
- Preparar informes quincenales para presentar al director del trabajo de grado, según avances reales de la obra.



SC-CER96940



"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



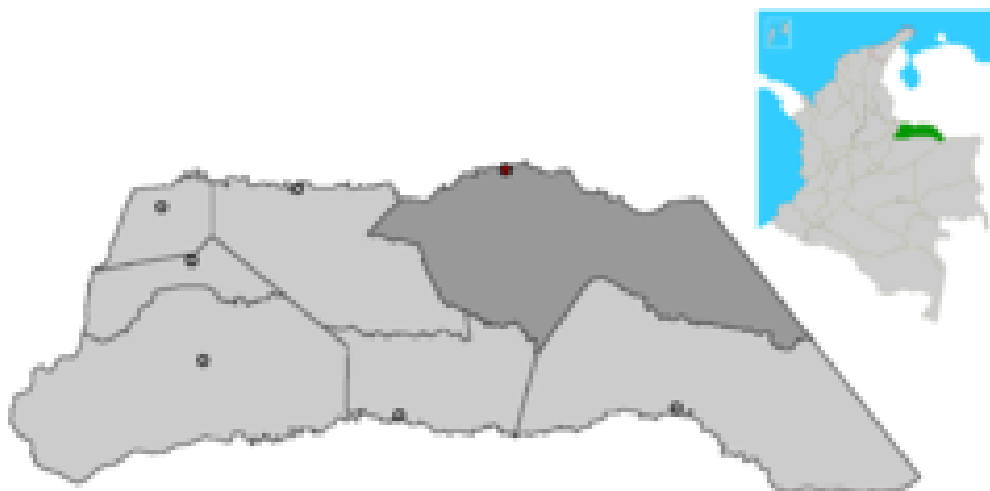
ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3. MARCO CONTEXTUAL

1.3.1. Localización

Ilustración 1. Localización del departamento y municipio.



Fuente: Gobernación Arauca

El proyecto de residencia será realizado en el municipio de Arauca, capital del departamento de Arauca en Colombia, está localizada en las coordenadas geográficas N 07° 05' 25" – W 70° 45' 42", sobre el margen sur del río que lleva el mismo nombre. Limita con la República Bolivariana de Venezuela al norte, con la cual está conectada mediante el Puente Internacional José Antonio Páez y se comunica por vía terrestre hacia el centro de Colombia mediante la Ruta de los Libertadores que une a las ciudades de Caracas y Bogotá. (Gobernación , (2016))



SC-CER96940



"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

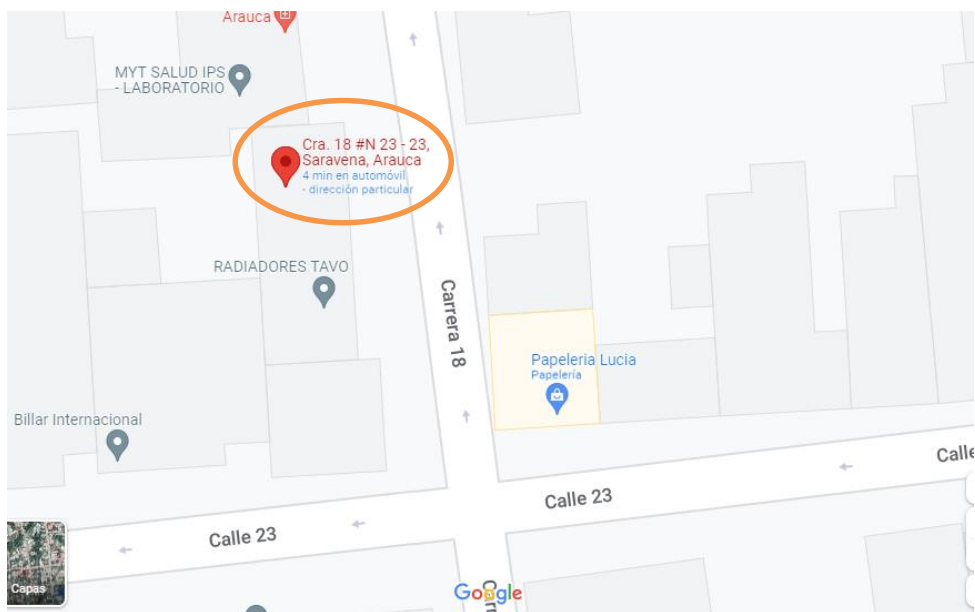


ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3.2. Localización del proyecto

Ilustración 2. Localización del proyecto.



Fuente: Google Maps

La construcción de la clínica de Arauca se realizará en la Cra. 18 #N 23-23 Barrio Córdoba del municipio de Arauca, predio en el cual se encontraba una edificación que era utilizada como consultorio médico.



SC-CER96940



"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

En la ejecución de un proyecto de construcción se debe tener conocimiento de los diferentes puntos que influyen en el cumplimiento de los requisitos del mismo. 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 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



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



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 del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

Cuando se culminan los temas nombrados anteriormente, se da inicio a los procesos constructivos, estos son el conjunto de pasos necesarios para erigir un edificio o una infraestructura en un determinado tiempo. Si bien cada obra civil tiene sus propias características y requerimientos, todo proceso constructivo plantea unos pasos comunes que deben tomarse en cuenta y ejecutarse a la hora de materializar la obra.

Conocer el proceso constructivo, así como también entender cada una de sus fases, permite que la toma de decisiones durante la construcción de la obra sea lo más informada y acertada posible, desde el punto de partida hasta el momento de su finalización



SC-CER96940



"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!



(ferrovial , 2018).

Para construir una infraestructura se deben seguir los siguientes pasos, en resumen: *cierre del espacio público*, es decir, el aislamiento del espacio de construcción para que los transeúntes no corran peligro mientras se realiza la obra, se habilita el espacio para el personal de la obra con equipación de servicios de red eléctrica, agua y/o áreas de aseo. *Nivelación del terreno*, para construir una cimentación sólida y soportar el peso de carga y de la edificación. *Levantamiento del esqueleto* de la construcción, que supone la estructura de la obra. *Instalación de los elementos auxiliares* para la ejecución de la obra, tales como conductos de ventilación, canaletas de desagüe, postes de iluminación, etc. *Impermeabilización y aislamiento* de muros, cubiertas o losas que permiten asegurar la durabilidad de la obra. *Realización de acabados y cierres*, comprenden tanto los que le dan valor visual como funcionalidad a la obra; la pintura de la fachada, la instalación del sistema de cerrajería y cristalería, son algunos ejemplos. (ferrovial , 2018)

Durante el desarrollo de los procesos constructivos se debe tener especial supervisión en dos temas, la colocación correcta del concreto en la obra y el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo.

Para un exitoso uso de las técnicas de colocación del concreto hay que tener en cuenta las circunstancias que puedan afectar la calidad del concreto, como el transporte, la temperatura, el tiempo, y por supuesto la adecuada ejecución del proceso de colocación (360enconcreto, 360enconcreto). Por lo tanto, el concreto debe transportarse desde la



SC-CER96940



"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!



mezcladora hasta su ubicación tan rápido como sea posible, para prevenir la segregación o pérdida de los materiales y así garantizar la calidad deseada para el concreto. Durante el vaciado, se deben controlar todos los factores que puedan separar los agregados de la mezcla. Cuando es mezclado y vaciado, el concreto atrapa grandes cantidades de aire formando espacios vacíos u hormigueros, los cuales le restan resistencia al concreto; debido a esto, es fundamental eliminar el aire atrapado con una adecuada operación de consolidación, compactación o vibrado (GrupoCIPSA).

Por último, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales (Mintrabajo).



SC-CER96940



"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!



1.5. MARCO LEGAL

Los aspectos técnicos que se involucran en el cumplimiento del reglamento de la infraestructura necesaria para los prestadores de salud se enmarcan principalmente en la resolución 2003 del 28 de mayo del 2014 del ministerio de salud y protección social. Que con tal propósito, en 2013, se expidió la Resolución 1441 “Por la cual se definen los procedimientos y condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar los servicios y se dictan otras disposiciones”.

Para lograr la prestación de servicios de salud, el cumplimiento de los estándares de habilitación es obligatorio, son las condiciones tecnológicas y científicas mínimas e indispensables para la prestación de servicios de salud, dado que si los estándares son realmente esenciales como deben ser, la no obligatoriedad implicaría que el Estado permite la prestación de un servicio de salud a conciencia que el usuario está en inminente riesgo. Los estándares aplicables son siete (7) así: Talento humano, infraestructura, dotación, medicamentos, dispositivos médicos e insumos, procesos prioritarios, historia clínica y registros e interdependencia.

Dentro de dicha resolución también se definen los criterios de infraestructura que deben ser cumplidos por los prestadores de salud para cualquier servicio objeto de habilitación que se pretenda prestar. Los cuales competen al proyecto de construcción clínica de Arauca.



SC-CER96940



“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!



Entre ellos tenemos que: los servicios quirúrgicos y/u obstétricos, solo se podrán prestar en edificaciones exclusivas para la prestación de servicios de salud; las instalaciones eléctricas (tomas, interruptores, lámparas) de todos los servicios deberán estar en buenas condiciones de presentación y mantenimiento; las áreas de circulación deben estar libres de obstáculos de manera que permitan la circulación y movilización de pacientes, usuarios y personal asistencial; si se tienen escaleras o rampas, el piso de éstas es uniforme y de material antideslizante o con elementos que garanticen esta propiedad en todo su recorrido, con pasamanos de preferencia a ambos lados y con protecciones laterales hacia espacios libres; para la movilización de usuarios de pie, en silla de ruedas, o camilla, la cabina de los ascensores deberá tener las dimensiones interiores mínimas que permita la maniobrabilidad de estos elementos al interior y un espacio libre delante de la puerta de la cabina que permita su desplazamiento y maniobra; en instituciones prestadoras de servicios de salud, se debe contar con unidades sanitarias para personas con discapacidad; los pisos, paredes y techos de todos los servicios deberán ser de fácil limpieza y estar en buenas condiciones de presentación y mantenimiento; los ambientes de trabajo sucio cuentan con lavamanos y mesón de trabajo que incluye poceta de lavado o vertedero; los mesones y superficies de trabajo, tendrán acabado en materiales lisos, lavables, impermeables y resistentes a los procesos de uso, lavado limpieza y desinfección.

Teniendo claros los criterios de habilitación, también se debe tener en cuenta la



SC-CER96940



"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!



norma sismo resistente NSR-10 que clasifica *Grupo IV - Edificaciones indispensables* a las edificaciones de atención a la comunidad deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alternativo. Este proyecto se clasifica dentro de este grupo porque dispone de servicios de cirugía.

También se deben garantizar las políticas de protección estipuladas, el Ministerio del Trabajo comprometido con las políticas de protección de los trabajadores colombianos y en desarrollo de las normas y convenios internacionales, estableció el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales (MINTRABAJO).

Los estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST se encuentran establecidos en la Resolución 0312 de 2019. Tales directrices deben ser aplicadas por los empleadores, los contratantes de personal bajo contrato civil, administrativo o comercial, las organizaciones de economía solidaria, así como aquellas de servicios temporales. A su vez, deben tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, cooperados y en misión (SafetYA , 2019).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Y por último, pero no menos importante tendremos en cuenta el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado. Específicamente el Capítulo II, artículo 3 que señala que las prácticas empresariales son una opción de grado, indica que los pasos de esta son:

- Debe ser avalada por el comité de grado de cada programa.
- Debe durar mínimo un semestre académico.
- Debe elaborar y sustentar un trabajo final que evidencie los resultados de la misma.
- Se debe presentar y sustentar en las fechas que se programen y en los formatos que se establezcan por el comité de trabajo de grado, el cuál debe llevar: “el nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa”.
- Se deben presentar informes parciales al coordinador de las prácticas que especifiquen las horas trabajadas y el desempeño (Pamplona).



SC-CER96940



“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!



1.6. ESTADO DEL ARTE

Dentro de los trabajos registrados en similitud con este proyecto se encontró que, (Muñoz , 2017), realizó su proyecto de grado para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Cooperativa de Colombia. Denominado “Informe Final De Práctica Empresarial Como Auxiliar Residente De Obra” desarrollando sus actividades como auxiliar de residente de obra en dos proyectos de la empresa constructora Jorge Mora S.A.S, el primero de ellos fue Torres Altos de la Colina, ubicado en el municipio de San Vicente Ferrer, este proyecto consistía en realizar 56 apartamentos divididos en dos torres de 7 niveles, con 4 apartamentos por nivel y el segundo proyecto fue Torres Luz de Esperanza, ubicado en el municipio de Puerto Nare, este proyecto consistía en realizar 200 viviendas de interés prioritario, divididas en 5 torres de 40 apartamentos.

El autor tuvo en cuenta para el desarrollo de su proyecto, el Uso del software Cesoft para realizar presupuestos, Diagramas de Gantt, diseños de mezclas, kartex, nómina prestaciones sociales y llevar directorios lo que hace de este programa muy eficiente ya que contiene todas las actividades y rendimientos que conlleva a la ejecución de los trabajos en campo, lo que hace que un presupuesto se simplifique. (Muñoz , 2017, pág, 10).

De manera similar, (Arias , 2019) desarrollo un proyecto de grado denominado “informe final del proyecto práctica empresarial facultad de ingeniería”, en el que planteó



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



como objetivo principal poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica, que sirva de apoyo para cumplir con las funciones encomendadas en el proyecto y que ayude en la consecución de experiencia y/o aprendizajes para el desarrollo profesional, en cuanto a la supervisión y control que se debe llevar a cabo en un proyecto ingenieril.

Para ello realizó su papel como auxiliar de ingeniero residente en la ejecución de La Autopista Conexión Pacífico 1, que era un proyecto de las denominadas Vías 4G, esta obra de infraestructura vial comprendía la construcción, mantenimiento y operación de 32.2 km de vía nueva en doble calzada, de igual manera la operación y mantenimiento de 18 km de vía existente. (Arias , 2019, pág. 7)

Y por último, (Velasco , 2018) desarrolló su trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Pontificia Bolivariana, que consistía en “Auxiliar en la interventoría y residencia de obra para actividades de proyectos de vivienda unifamiliar y bifamiliar en la empresa BRICKA CONSTRUCCIONES S.A.S”. En su informe final señaló que su labor consistió en efectuar actividades y labores desarrolladas en la empresa durante el inicio del contrato el cual se basaba en la supervisión y control de actividades de obra para proyectos de vivienda unifamiliar. (Velasco , 2018, pág. 11) Tuvo tres proyectos principales en lo que se desempeñó como auxiliar de residente, estos fueron: el proyecto Tesoro que contaba con un diseño en dos niveles; el segundo proyecto Finca San



SC-CER96940



“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!



Cayetano, que consistía en una zona de expansión urbana proyectada del municipio de San Cayetano, Norte de Santander el cual tenía 650 hectáreas y el tercer proyecto María Paz, que constaba de la instalación de la red de alcantarillado para la urbanización. Su labor constaba de controlar, supervisar y coordinar todas las actividades de la obra, trabajos operativos y logísticos para una ejecución eficaz y muy precisa.

En base a dichos proyectos podemos notar que ingresar a una empresa bajo la modalidad de práctica empresarial, otorga a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos y conocer el quehacer diario de un ingeniero civil en el campo laboral, adquiriendo destrezas y habilidades necesarias para convertirse en una persona cualificada y profesional.



SC-CER96940



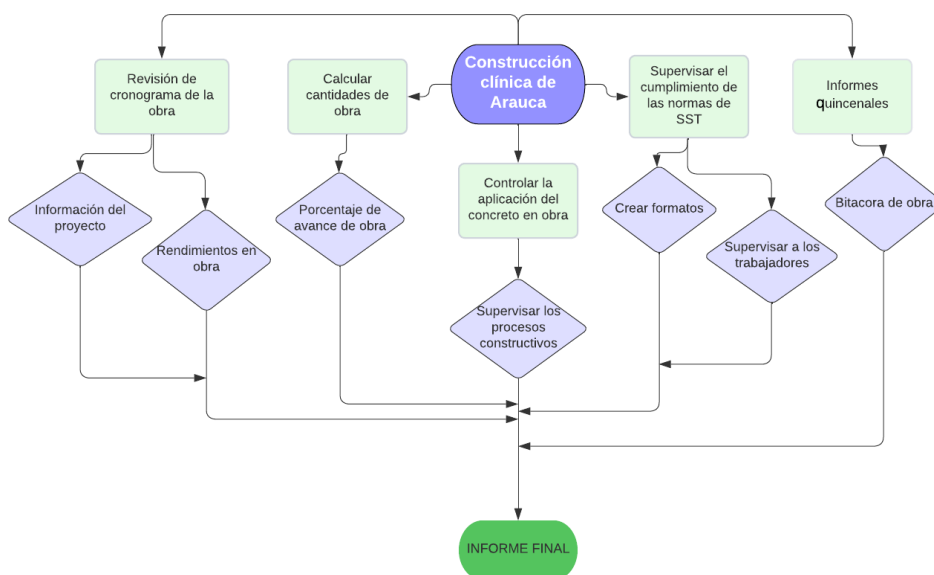
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

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

2. VERIFICAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA.

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

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



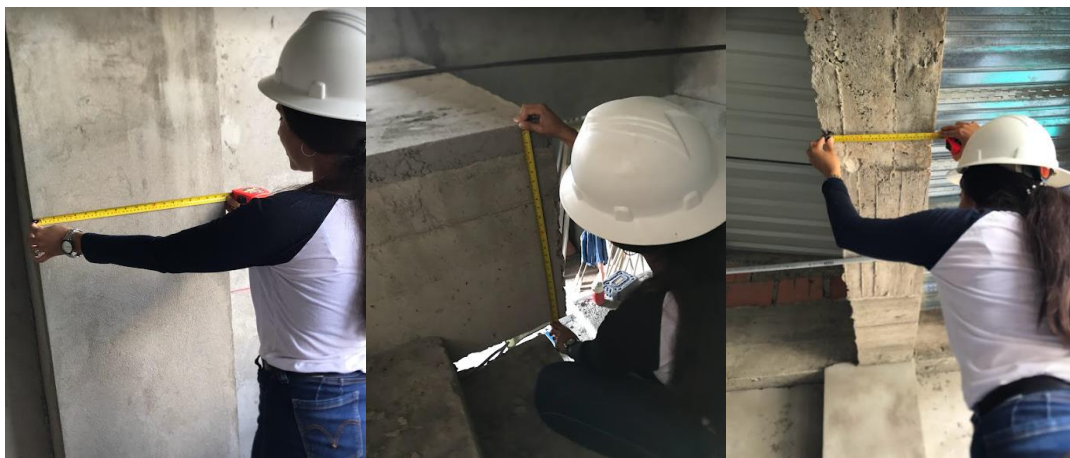
Fuente: propia

A continuación, se da a conocer el proceso de ejecución del objetivo “verificar los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra.”. Se realiza una compilación de cada uno de los puntos correspondientes al objetivo con la obra donde se realizó la práctica.

Se verificó que las dimensiones de los elementos estructurales construidos hasta

el momento de dar inicio a las prácticas fuesen las especificadas en los planos.

Ilustración 4. Mediciones.



Fuente: propia

2.1. Cronograma general de la obra

Se dio ingreso a la obra para iniciar con la práctica empresarial en la construcción de la “Clínica de Arauca” el día 25 de junio de 2022, la inducción estuvo a cargo del arquitecto interventor Héctor Miguel Cedeño durante este día se revisó la parte estructural y como se estaba desarrollando la obra, los planos de la construcción, para hacer un análisis general de las actividades que estaban ejecutadas y las faltantes, se conoció a los trabajadores de la obra y las actividades realizadas por cada uno de ellos en la misma y por último, el avance de la obra hasta el momento que era de 36,62%, debido a que llevaban cinco meses de ejecución.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



$$\% \text{ avance de la obra} = \frac{\Sigma \text{costo ejecutado de cada capítulo} + \text{AIU}}{\text{Costo total de la obra}} * 100$$

$$= \frac{\$ 344.275.571,83}{\$ 940.117.972,60} * 100 = 36,62\%$$

Ilustración 5. Programado vs Ejecutado al día 25 junio del 2022.



Fuente: propia

Como se puede observar en la ilustración 5, las actividades que podían generar un



SC-CER96940



"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

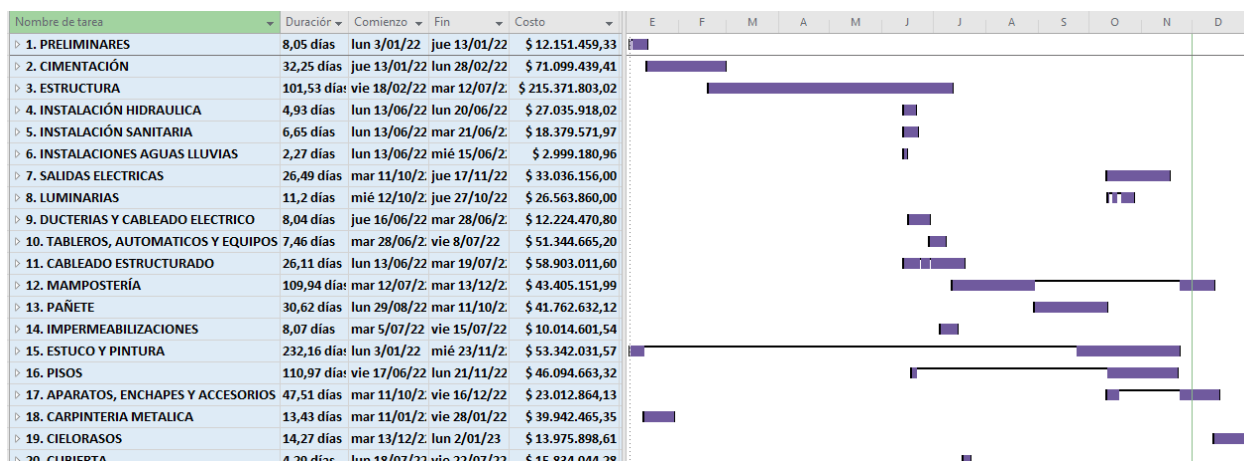


ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



retraso para el proyecto fueron ejecutadas en los tiempos esperados, pero se presentó un retraso en las actividades de ducterías y cableado eléctrico.

Ilustración 6. Programación general de la obra por capítulos.



Fuente: propia

En base a la programación mostrada anteriormente se evaluó el avance de la obra en cada corte quincenal. La cual fue realizada por el estudiante al momento de iniciar las prácticas, teniendo como base los rendimientos y presupuesto otorgados por el arquitecto residente.

2.2. Presupuesto de obra

En la siguiente tabla 1, se da a conocer el presupuesto general con el que la empresa DICI S.A.S realiza el proyecto.

Según el análisis de avance de la obra, se han ejecutado \$344.275.571,83 del presupuesto (36,62%). Con respecto al presupuesto programado, el coste ejecutado no ha superado el presupuesto de la programación.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 1. Presupuesto clínica de Arauca.

PRESUPUESTO CLÍNICA DE ARAUCA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR UNITARIO	SUBTOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	Campamento 24 m2	UN	1,00	10.255.297,78	10.255.297,78
1,2	Localización y Replanteo	M2	231,00	5.182,22	1.197.093,33
1,3	Descapote manual	M2	237,30	2.945,93	699.068,22
2	CIMENTACIÓN				
2,1	Excavación manual	M3	113,53	28.498,52	3.235.550,80
2,2	Súbase granular T.M. 2".	M3	37,15	312.877,04	11.624.680,37
2,4	Concreto de limpieza e=0,05 m	M2	56,51	33.668,89	1.902.628,91
2,5	Concreto f'c=3000 psi para zapatas	M3	13,05	805.415,56	10.510.673,00
2,6	Concreto f'c=3000 psi para cimentación y placa contra piso	M3	21,99	893.509,63	19.648.276,76
2,7	Acero FY= 60.000 psi	KG	1.705,45	7.885,93	13.449.052,37
2,8	Malla electrosoldada	M2	418,77	25.619,26	10.728.577,20
3	ESTRUCTURA				
3,1	Columnas en concreto 0.50 x 0.30 f'c=4.000 psi	ML	69,00	162.065,22	11.182.500,33
3,2	Concreto f'c=3000 psi para placa de entepiso, incluye vigas, viguetas y placas.	M3	76,63	1.221.480,74	93.605.220,58
3,3	Concreto fc=3000 psi para placa de cubierta	M3	8,07	1.221.480,74	9.859.792,54
3,4	Concreto fc=3000 psi para escalera	M3	3,38	1.019.009,63	3.439.157,50
3,5	Concreto fc=3000 psi muro estructural	M3	13,65	1.098.429,63	14.993.564,44
3,6	Steel deck	M2	152,47	77.505,19	11.817.176,83
3,7	Acero FY= 60.000 psi	KG	8.936,73	7.885,93	70.474.390,80
4	INSTALACIÓN HIDRAULICA				
4,1	Registro de ¾"	UN	19,00	29.253,33	555.813,33
4,2	Tubería suministro en PVC ½"	ML	31,10	13.410,37	417.062,52
4,3	Tubería suministro en PVC ¾"	ML	54,29	14.905,19	809.202,50
4,4	Tubería suministro en PVC 1"	ML	23,67	15.278,52	361.642,53
4,5	Tubería suministro en PVC 1 ¼"	ML	9,56	25.342,22	242.271,64
4,6	Tubería suministro en PVC 1 ½"	ML	15,98	28.128,89	449.499,64
4,7	Tubería suministro en PVC 2"	ML	7,10	36.340,00	258.014,00
4,8	Llave de aseo ½"	UN	3,00	75.345,19	226.035,56



SC-CER96940



"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!



4,9	Codo en PVC ½"	UN	60,00	6.862,22	411.733,33
4,10	Codo en PVC ¾"	UN	139,00	9.044,44	1.257.177,78
4,11	Codo en PVC 1"	UN	2,00	8.348,89	16.697,78
4,12	Codo en PVC 1 ¼"	UN	1,00	12.504,44	12.504,44
4,13	Codo en PVC 1 ½"	UN	3,00	17.092,59	51.277,78
4,14	Tee en PVC ¾ "	UN	13,00	7.639,26	99.310,37
4,15	Tee en PVC 1"	UN	3,00	12.260,00	36.780,00
4,16	Tee en PVC 1 ¼"	UN	2,00	16.635,56	33.271,11
4,17	Tee en PVC 1 ½"	UN	3,00	17.929,63	53.788,89
4,18	Tee en PVC de 2"	UN	2,00	38.103,70	76.207,41
4,25	Elevador de presión, Bomba presurizadora	UN	1,00	17.559.455,56	17.559.455,56
4,26	Tanque de almacenamiento de 2.000 Lts	UN	4,00	1.027.042,96	4.108.171,85
5	INSTALACIÓN SANITARIA				
5,1	Caja de inspección de 0.80 x 0.80 m	UN	1,00	483.801,48	483.801,48
5,2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML	68,00	34.157,78	2.322.728,89
5,3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML	14,30	37.625,93	538.050,74
5,4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML	52,32	50.623,70	2.648.632,18
5,5	Yee en PVC de 2"	UN	34,00	34.018,00	1.156.612,00
5,6	Yee en PVC de 3"	UN	9,00	37.797,78	340.180,00
5,7	Yee en PVC de 4"	UN	20,00	43.636,67	872.733,33
5,8	Yee en PVC de 3" x 2"	UN	5,00	37.797,78	188.988,89
5,9	Yee en PVC de 4" x 3"	UN	5,00	43.636,67	218.183,33
5,10	Yee en PVC de 4" x 2"	UN	13,00	43.636,67	567.276,67
5,11	Yee doble en PVC de 2"	UN	2,00	42.484,44	84.968,89
5,12	Yee doble en PVC de 4"	UN	2,00	56.645,93	113.291,85
5,13	Tee en PVC de 2"	UN	14,00	117.517,04	1.645.238,52
5,14	Semicodo en PVC de 2"	UN	63,00	39.931,11	2.515.660,00
5,15	Semicodo en PVC de 3"	UN	14,00	65.718,52	920.059,26
5,16	Semicodo en PVC de 4"	UN	16,00	79.862,22	1.277.795,56
5,17	Codo en PVC de 2"	UN	11,00	16.668,15	183.349,63
5,18	Codo en PVC de 4"	UN	2,00	49.022,22	98.044,44
5,19	Tapón en PVC de 2"	UN	12,00	67.189,63	806.275,56
5,20	Tapón en PVC de 3"	UN	5,00	105.917,04	529.585,19
5,21	Tapón en PVC de 4"	UN	3,00	127.726,67	383.180,00
5,22	Sifón de 2"	UN	17,00	14.842,22	252.317,78



SC-CER96940



"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!



5,23	Sifón de 3"	UN	7,00	33.231,11	232.617,78
6	INSTALACIONES AGUAS LLUVIAS				
6,1	Tubería aguas lluvias en PVC de 3"	ML	12,24	44.425,19	543.764,27
6,2	Tubería aguas lluvias en PVC de 4"	ML	34,28	51.420,74	1.762.702,99
6,3	Yee en PVC de 3"	UN	3,00	37.797,78	113.393,33
6,4	Yee en PVC de 4" x 3"	UN	1,00	43.636,67	43.636,67
6,5	Semicodo en PVC de 3"	UN	4,00	65.718,52	262.874,07
6,6	Codo en PVC de 3"	UN	3,00	20.325,19	60.975,56
6,7	Tapón en PVC de 3"	UN	2,00	105.917,04	211.834,07
7	SALIDAS ELECTRICAS				
	Incluye 39lectró EMT de ¾", cajas 39lectróni, cable LSHF, aparatos grado hospitalario, terminales y 39lect accesorios para cada una de las salidas				
7,1	Salida para luminaria 39lectróni led lineal, 2x18 vatios	UN	4,00	103.098,00	412.392,00
7,2	Salida para luminaria led tipo bala, 18 vatios	UN	21,00	103.098,00	2.165.058,00
7,3	Salida para luminaria led tipo bala, 12 vatios	UN	51,00	103.098,00	5.257.998,00
7,4	Salida para luminaria led 60x60, 45 vatios	UN	44,00	103.098,00	4.536.312,00
7,5	Salida para 39lectró cielítica en sala de cirugía	UN	1,00	103.098,00	103.098,00
7,6	Salida para luminaria led emergencia con 39lectrón, 6 vatios	UN	16,00	103.098,00	1.649.568,00
7,7	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra, red normal	UN	43,00	121.908,00	5.242.044,00
7,8	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra aislada, red regulada.	UN	15,00	137.658,00	2.064.870,00
7,9	Salida para toma doble tipo GFCI, con polo a tierra.	UN	11,00	170.298,00	1.873.278,00
7,10	Salida para toma doble en sala de cirugía	UN	17,00	137.658,00	2.340.186,00
7,11	Salida para minisplit 39lectrón.	UN	13,00	179.118,00	2.328.534,00
7,12	Salida 39lectróni para compresor de esterilización	UN	1,00	172.998,00	172.998,00
7,13	Salida 39lectrón para secadora	UN	1,00	144.558,00	144.558,00
7,14	Salida interruptor sencillo.	UN	20,00	113.358,00	2.267.160,00
7,15	Salida interruptor doble.	UN	16,00	125.358,00	2.005.728,00
7,16	Salida interruptor conmutable sencillo.	UN	2,00	125.358,00	250.716,00
7,17	Salida para motor Ascensor	UN	1,00	221.658,00	221.658,00
8	LUMINARIAS				
	Incluye elementos de conexión, y de 39lectrón de las luminarias				



SC-CER96940

"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!



8,1	Luminaria 40electróni led lineal, 2x18 vatios	UN	4,00	175.140,00	700.560,00
8,2	Luminaria led tipo bala, 18 vatios	UN	21,00	113.940,00	2.392.740,00
8,3	Luminaria led tipo bala, 12 vatios	UN	51,00	101.940,00	5.198.940,00
8,4	Luminaria led 60x60, 45 vatios	UN	44,00	183.540,00	8.075.760,00
8,5	Lampara cielitica en sala de cirugía	UN	1,00	7.827.540,00	7.827.540,00
8,6	Luminaria led emergencia con 40electrón, 6 vatios	UN	16,00	148.020,00	2.368.320,00
9	DUCTERIAS Y CABLEADO ELECTRICO				
	Incluye elementos de 40electrón y de conexionado.				
9,1	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1", para TN1	ML	20,00	31.680,00	633.600,00
9,2	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1", para TN2	ML	18,00	31.680,00	570.240,00
9,3	Alambrado en cable de cobre 3#10 + 1#10+1#10T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1", para T.COE 40electrónico40ón.	ML	15,00	26.256,00	393.840,00
9,4	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1", para tablero T-ASCENSOR	ML	28,00	31.680,00	887.040,00
9,5	Alambrado en cable de cobre 3#2 + 1#6+1#6T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1½", para tablero T-AA2	ML	10,00	84.696,00	846.960,00
9,6	Alambrado en cable de cobre 1#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en coraza plastificada de 1", para entrada y salida de UPS 40electrónico,	ML	12,00	59.160,00	709.920,00
9,7	Alambrado en cable de cobre 2#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en 40electró PVC de 1", para T-AA	ML	12,00	26.520,00	318.240,00
9,8	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#6+1#10T, Cu LSHF, en 40electró EMT de 1", para T-QF1	ML	8,00	40.380,00	323.040,00
9,9	Alambrado en cable de cobre 3#1/0 + 1#1/0+1#4T, Cu LSHF, por carcamo, para acometida normal T-GN	ML	6,00	159.216,00	955.296,00
9,10	Alambrado en cable de cobre 3#1/0 + 1#1/0+1#4T, Cu LSHF, por carcamo, para para acometida emergencia T-GN	ML	6,00	159.216,00	955.296,00
9,11	Alambrado en cable de cobre 3#4 + 1#4+1#8T, Cu LSHF, por carcamo, para acometida normal T-GE	ML	6,00	60.036,00	360.216,00
9,12	Alambrado en cable de cobre 3#4 + 1#4+1#8T, Cu LSHF, por carcamo, para acometida emergencia T-GE	ML	6,00	60.036,00	360.216,00
9,13	Alambrado en cable de cobre 3#1/0 + 1#1/0+1#4T, Cu LSHF, en 40electró 2" PVC, T-GD	ML	10,00	168.216,00	1.682.160,00



SC-CER96940

"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!



9,14	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#6+1#10T, Cu LSHF, en coraza plastificada de 1", para entrada y salida de UPS de SISTEMA CRITICO.	ML	12,00	77.100,00	925.200,00
9,15	Camara de 41electrónica 70x70 según norma ELECTRIFICADORA, incluye marco y tapa	UN	1,00	881.206,80	881.206,80
9,16	Canaleta portacable 12x5 cm,	UN	30,00	47.400,00	1.422.000,00
10	TABLEROS, AUTOMATICOS Y EQUIPOS				
10,1	Tablero 41electrónico 12 circuitos, con puerta y chapa, incluidos los siguientes elementos: Totalizador industrial 3x50A, 8 interruptores 41electrónico enchufables de 1x20A, tablero T-N1	UN	1,00	925.680,00	925.680,00
10,2	Tablero 41electrónico 18 circuitos, con puerta y chapa, incluidos los siguientes elementos: totalizador industrial 3x50, 11 interruptores 41electrónico enchufables de 1x20A, tablero T-N2	UN	1,00	1.015.440,00	1.015.440,00
10,3	Tablero 41electrónico 24 circuitos, con puerta y chapa, incluidos los siguientes elementos: totalizador industrial 3x50, 17 interruptores 41electrónico enchufables de 1x20A, 1 interruptor automatico enchufable de 2x20A, tablero T-QF1	UN	1,00	1.196.520,00	1.196.520,00
10,4	Tablero 41electrónico 24 circuitos, con puerta y chapa, incluidos los siguientes elementos: totalizador industrial 3x100, 11 interruptores 41electrónico enchufables de 2x20A, tablero T-AA2	UN	1,00	1.355.520,00	1.355.520,00
10,5	Tablero 41electrónico 12 circuitos, incluidos los siguientes elementos: totalizador industrial 3x30, 1 interruptor automatico enchufable de 3x20A, 1 interruptor automatico enchufable de 2x20A, tablero T-COE	UN	1,00	885.720,00	885.720,00
10,6	Tablero 41electrónico 8 circuitos, incluidos los siguientes elementos: totalizador 2x50, 2 interruptores 41electrónico enchufables de 2x20A, tablero T-AA1	UN	1,00	379.080,00	379.080,00
10,7	Tablero 41electrónico 6 circuitos, incluidos los siguientes elementos: 4 interruptores 41electrónico enchufables de 1x20A, tablero T-REG	UN	1,00	246.960,00	246.960,00
10,8	T-Ascensor, Caja para interruptor DPX Legrand incluyendo un (1) totalizador industrial de 3x50A, 25 KA.	UN	1,00	469.440,00	469.440,00
10,9	Caja para medidor de 41electró, incluido totalizador 3x150A, medidor	UN	1,00	2.743.440,00	2.743.440,00



SC-CER96940

"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!



	42electrónico, según norma ELECTRIFICADORA.				
10,10	Gabinete metálico para Tablero General de acometidas, TGD, 42electrónico en lámina Cold Rolled con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y lograr mayor adherencia a la pintura (mediante procesos de bonderizado y fosfatado), con acabado final en color gris claro o azul claro, incluidos los siguientes elementos: Un interruptor automatico industrial 3x125A, un interruptor automatico industrial 3x70A, un interruptor automatico industrial 3x30A, DPS tipo I+II, 65kA, 208/120V con fusible integrado, barrajes, etc	UN	1,00	5.338.560,00	5.338.560,00
10,11	Gabinete metálico para Tablero de emergencia, TE, 42electrónico en lámina Cold Rolled con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y lograr mayor adherencia a la pintura (mediante procesos de bonderizado y fosfatado), con acabado final en color gris claro o azul claro, incluidos los siguientes elementos: Un interruptor automatico industrial 3x150A, un interruptor automatico industrial 3x125A, un interruptor automatico industrial 3x70A, barrajes, etc.	UN	1,00	2.846.160,00	2.846.160,00
10,12	Gabinete metálico para Tablero de emergencia, TGN, 42electrónico en lámina Cold Rolled con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y lograr mayor adherencia a la pintura (mediante procesos de bonderizado y fosfatado), con acabado final en color gris claro o azul claro, incluidos los siguientes elementos: Una transferencia 42electrónico de 125 ³ por medio de contactores AC3 con bloqueo mecanico y 42electrónico (incluye controlador 42electrónico), un interruptor automatico industrial 3x100A, dos interruptor automatico industrial 3x50A, un interruptor automatico industrial 3x40A, un interruptor automatico industrial 3x30A, un interruptor automatico para riel omega de 1x40A, barrajes, etc.	UN	1,00	8.362.920,00	8.362.920,00
10,13	Gabinete metálico para Tablero de emergencia, TGE, construido en lámina Cold Rolled con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y lograr mayor adherencia a	UN	1,00	13.707.360,00	13.707.360,00



SC-CER96940



"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!



	la pintura (mediante procesos de bonderizado y fosfatado), con acabado final en color gris claro o azul claro, incluidos los siguientes elementos:				
10,14	Caja con Bypass para transferencia de UPS monofasica, 3 KVA	UN	1,00	396.600,00	396.600,00
10,15	Caja con Bypass para transferencia de UPS trifasica 10 KVA	UN	1,00	1.020.960,00	1.020.960,00
10,16	Puesta a tierra de caja de medida, mediante una varilla Cu-Cu, 5/8"*2,4m, incluida caja de inspeccion de puesta a tierra	GL	1,00	614.305,20	614.305,20
10,17	Certificaciones RETIE de la instalacion electrica	GL	1,00	8.820.000,00	8.820.000,00
10,18	Entrega planos record de las instalaciones	GL	1,00	1.020.000,00	1.020.000,00
11	CABLEADO ESTRUCTURADO				
11,1	Gabinete metalico tipo rack abierto de piso de 1,80 m alto	UN	1,00	1.385.760,00	1.385.760,00
11,2	UPS trifasico, 20 KVA	UN	1,00	43.126.800,00	43.126.800,00
11,3	UPS monofasico, 3 KVA	UN	1,00	2.746.560,00	2.746.560,00
11,4	Salida sencilla para punto de datos. Incluye troqueles, cajas metalicas, toma sencilla RJ45 (jack RJ45 y face plate), marcacion, etc.	UN	14,00	98.958,00	1.385.412,00
11,5	Tuberia PVC de 1"	ML	20,00	4.389,60	87.792,00
11,6	Tuberia PVC de 3/4"	ML	100,00	3.696,00	369.600,00
11,7	Tuberia PVC de 2"	ML	15,00	8.259,60	123.894,00
11,8	Cable 4 pares UTP Cat. 6A (Cantidad estimada, Se factura de acuerdo a lo ejecutado)	ML	350,00	4.824,00	1.688.400,00
11,9	Switch de 24 puertos, cat. 6A	UN	1,00	2.736.084,00	2.736.084,00
11,10	Patch panel 24 puertos Cat. 6A	UN	3,00	416.484,00	1.249.452,00
11,11	Patch cord 7ft Cat. 6A Azul	UN	14,00	52.836,00	739.704,00
11,12	Patch cord 10ft Cat. 6A Blanco	UN	14,00	74.436,00	1.042.104,00
11,13	Marquilla identificacion en cinta de seguridad 3/8"x5 cms.	UN	28,00	6.240,00	174.720,00
11,14	Multitoma horizontal 19" con cuatro (4) salidas tomacorriente 15A. 120V. Con polo a tierra aislada, color naranja. Con TVSS	UN	2,00	174.000,00	348.000,00
11,15	Organizador horizontal de 2UR metalico con tapa frontal	UN	4,00	100.800,00	403.200,00
11,16	Bandeja porta equipos de 19" 1UR	UN	4,00	114.000,00	456.000,00
11,17	Certificacion de cableado Cat. 6A impresa, por punto, (entregar esta documentacion)	UN	14,00	5.400,00	75.600,00
11,18	Camara de inspeccion en mamposteria de 40x40, incluye marco y tapa	UN	1,00	763.929,60	763.929,60
12	MAMPOSTERÍA				



SC-CER96940



"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!



12,1	Bloque No. 5	M2	347,92	44.538,52	15.495.863,63
12,2	Muro Drywall	M2	278,24	94.668,15	26.340.560,21
12,3	Columnetas en concreto 0.15 x 0.15 f _c =3.000 psi	ML	8,45	33.244,44	280.915,56
12,4	Viguetas en concreto 0.15 x 0.15 f _c = 3.000 psi	ML	23,00	55.991,85	1.287.812,59
13	PAÑETE				
13,1	Pañete mortero 1:4	M2	1.224,67	25.405,19	31.113.064,68
13,2	Filos y dilataciones	ML	1.844,85	5.772,59	10.649.567,44
14	IMPERMEABILIZACIONES				
14,1	Mortero impermeabilizado de nivelación 4 cm	M2	80,72	86.338,52	6.969.245,21
14,2	Impermeabilización con manto edil y alumol	M2	80,72	37.727,41	3.045.356,33
15	ESTUCO Y PINTURA				
15,1	Estuco plástico	M2	1.224,67	17.021,48	20.845.762,41
15,3	Filos y dilataciones en Estuco Plástico	ML	1.844,85	5.772,59	10.649.567,44
15,4	Pintura Interior	M2	1.224,67	10.912,59	13.364.366,24
15,5	Pintura Exterior	M2	390,94	14.049,63	5.492.552,37
15,6	Pintura carpintería metálica rejas, puertas y ventanas.	M2	306,40	9.757,78	2.989.783,11
16	PISOS				
16,1	Alistado de pisos e= 0,02 mt	M2	362,30	20.757,04	7.520.274,52
16,2	Baldosín de granito	M2	245,39	90.445,93	22.194.525,76
16,3	Baldosa cerámica	M2	28,13	54.285,19	1.527.042,26
16,4	Piso conductivo	M2	7,04	110.000,00	774.400,00
16,5	Guardaescoba/media caña en granito	M2	37,25	20.942,22	780.097,78
16,6	Piso en baldosa de concreto	ML	81,06	129.122,96	10.466.707,38
16,7	Rampas en concreto 3000 psi, incluye malla electrosoldada.	M2	5,54	209.693,48	1.161.701,89
16,8	Sardinell en concreto 3000 psi Tipo A- 10	ML	16,45	83.772,59	1.378.059,15
16,9	Bordillo de confinamiento 10x20x100 cm	ML	8,94	32.645,93	291.854,58
17	APARATOS, ENCHAPES Y ACCESORIOS				
17,1	Alistado de pisos e= 0,02 mt	M2	280,56	20.757,04	5.823.594,31
17,2	Muro cerámica	M2	184,56	70.183,70	12.952.858,71
17,4	Sanitario	UN	7,00	261.648,89	1.831.542,22
17,5	Orinal blanco (incluye grifería)	UN	2,00	203.875,56	407.751,11
17,6	Lavamanos	UN	11,00	134.077,78	1.474.855,56
17,9	Rejilla piso Soco de 2x3"	UN	10,00	26.065,93	260.659,26



SC-CER96940



"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!



17,10	Espejo 4mm biselado	M2	4,00	65.400,74	261.602,96
18	CARPINTERIA METALICA				
18,1	Marco metálico cal. 18	ML	150,90	98.108,15	14.804.519,56
18,2	Puerta 0.80x2.00	M2	33,60	160.820,00	5.403.552,00
18,3	Puerta vaivén principal	M2	1,00	235.775,56	235.775,56
18,4	Puerta vaivén interior	M2	8,00	235.775,56	1.886.204,44
18,5	Ventana 0.80x2.4	M2	1,92	235.775,56	452.689,07
18,6	Ventana 1.85x2.4	M2	3,60	235.775,56	848.792,00
18,7	Ventana 1.50x1.70	M2	2,55	235.775,56	601.227,67
18,8	Ventana 1.85x1.70	M2	6,29	235.775,56	1.483.028,24
18,9	Ventana 2.00x1.70	M2	10,20	235.775,56	2.404.910,67
18,10	Ventana 2.80x1.70	M2	9,52	235.775,56	2.244.583,29
18,11	Persiana metálica 1.00x0.40	UN	8,40	210.456,30	
18,12	Baranda en acero inoxidable	ML	19,88	392.824,44	7.809.349,96
19	CIELORASOS				
19,1	Cieloraso Drywall	M2	285,49	48.954,07	13.975.898,61
20	Cubierta				
20,1	Teja Termoacústica	M2	85,82	184.502,96	15.834.044,28
21	Aseo y limpieza general	UND	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
	TOTAL COSTO DIRECTO				800.732.491,88
	AIU				120.109.873,78
	TOTAL COSTO OBRA				920.842.365,66
Arq. Ernesto Cañón Bogoya C.C.: 19.428.829 M.P 25700-27823 CND					

Fuente: DICI S.A.S

2.3. Rendimientos de actividades

Para el rendimiento de las actividades se realizó una plantilla en Microsoft Excel donde se registraron los rendimientos de las actividades ejecutadas en obra.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 2. Rendimiento de actividades ejecutadas durante el periodo de prácticas.

RENDIMIENTO ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE LAS PRÁCTICAS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO UND/JOR
3	ESTRUCTURA		
3.4	Concreto $f_c=3000$ psi para escalera	M3/JOR	2,5
3.5	Concreto $f_c=3000$ psi muro estructural	M3/JOR	2
3.6	Steel deck	M2/JOR	10
3.7	Acero $FY= 60.000$ psi	KG/JOR	150
4	INSTALACIÓN HIDRAULICA		
4.1	Registro de 3/4"	UN/JOR	20
4.2	Tubería suministro en PVC 1/2"	ML/JOR	60
4.3	Tubería suministro en PVC 3/4"	ML/JOR	50
4.4	Tubería suministro en PVC 1"	ML/JOR	50
4.5	Tubería suministro en PVC 1 1/4"	ML/JOR	50
4.6	Tubería suministro en PVC 1 1/2"	ML/JOR	50
4.7	Tubería suministro en PVC 2"	ML/JOR	50
4.8	Llave de aseo 1/2"	UN/JOR	60
4.9	Codo en PVC 1/2"	UN/JOR	70
4.10	Codo en PVC 3/4"	UN/JOR	70
4.11	Codo en PVC 1"	UN/JOR	70
4.12	Codo en PVC 1 1/4"	UN/JOR	70
4.13	Codo en PVC 1 1/2"	UN/JOR	70
4.14	Tee en PVC 3/4 "	UN/JOR	30
4.15	Tee en PVC 1"	UN/JOR	30
4.16	Tee en PVC 1 1/4"	UN/JOR	30
4.17	Tee en PVC 1 1/2"	UN/JOR	30
4.18	Tee en PVC de 2"	UN/JOR	30
5	INSTALACIÓN SANITARIA		
5.1	Caja de inspección de 0.80 x 0.80 m	UN/JOR	3
5.2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML/JOR	32
5.3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML/JOR	22
5.4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML/JOR	20
5.5	Yee en PVC de 2"	UN/JOR	16
5.6	Yee en PVC de 3"	UN/JOR	16
5.7	Yee en PVC de 4"	UN/JOR	16
5.8	Yee en PVC de 3" x 2"	UN/JOR	14
5.9	Yee en PVC de 4" x 3"	UN/JOR	14
5.10	Yee en PVC de 4" x 2"	UN/JOR	14
5.11	Yee doble en PVC de 2"	UN/JOR	16
5.12	Yee doble en PVC de 4"	UN/JOR	16
5.13	Tee en PVC de 2"	UN/JOR	36
5.14	Semicodo en PVC de 2"	UN/JOR	35
5.15	Semicodo en PVC de 3"	UN/JOR	35
5.16	Semicodo en PVC de 4"	UN/JOR	35
5.17	Codo en PVC de 2"	UN/JOR	35
5.18	Codo en PVC de 4"	UN/JOR	35
5.19	Tapón en PVC de 2"	UN/JOR	40
5.20	Tapón en PVC de 3"	UN/JOR	40
5.21	Tapón en PVC de 4"	UN/JOR	40
5.22	Sifón de 2"	UN/JOR	25



SC-CER96940



"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!



5.23	Sifón de 3"	UN/JOR	25
9	DUCTERIAS Y CABLEADO ELECTRICO		
9.1	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHE, en tubería PVC de 1", para TN1	ML/JOR	30
11	CABLEADO ESTRUCTURADO		
11.5	Tubería PVC de 1"	ML/JOR	45
11.6	Tubería PVC de 3/4"	ML/JOR	40
11.7	Tubería PVC de 2"	ML/JOR	30
12	MAMPOSTERÍA		
12.1	Bloque No. 5	M2/JOR	27
12.3	Columnetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c=3.000 psi	ML/JOR	5
12.4	Viguetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c= 3.000 psi	ML/JOR	10
13	PAÑETE		
13.1	Pañete mortero 1:4	M2/JOR	40
13.2	Filos y dilataciones	ML/JOR	20
16	PISOS		
16.1	Alistado de pisos e= 0,02 mt	M2/JOR	60
20	CUBIERTA		
20.1	Teja Termoacústica	M2/JOR	20
21	ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL	UND/JOR	1

Fuente: propia

Cantidad medida = 20 ml

$$\text{Rendimiento} = \frac{20 \text{ ml}}{1 \text{ jornada}} = 20 \text{ ml/j}$$

Tabla 3. Rendimiento de filos y dilataciones.

ACTIVIDAD	FILOS Y DILATACIONES			
			EJECUTADO AL DÍA	
PAÑETE	NOMBRE	JORNADA (8h)	FILOS ML	RENDIMIENTO (ML/J)
13.2	Filos y dilataciones	1,00	20	20,00

Fuente: propia



SC-CER96940



"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!



Ilustración 7. Medición de filos.



Fuente: propia



SC-CER96940



"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!



3. COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SST DENTRO DE LA OBRA.

Las condiciones de trabajo seguras y saludables no son obra de la casualidad, por ello es preciso que los contratistas o patrones elaboren una política de seguridad que establezca las normas de seguridad y sanidad para lograr trabajar de una manera segura y eficiente. Todo el personal que labore en obras civiles así como los visitantes deben llevar el equipo básico que consiste en: Casco, botas, lentes y guantes. El uso de este equipo debe ser obligatorio ya que está diseñado para proteger de daños o lesiones que se puedan originar durante los procesos constructivos. La revisión de este equipo se hace desde la entrada mediante el personal de seguridad autorizado. (GLOBAL , 2017)

En caso de que el trabajador no cumpla con los requisitos ordenados de equipo y protección personal entonces se le debe negar el acceso y la entrada a la obra hasta que cumpla con estos requerimientos.

En este proyecto se supervisó el cumplimiento de la resolución 0312 en los puntos de mayor incidencia en la ejecución del mismo, garantizando el suministro de dotación para los trabajadores, capacitándolos para su uso y garantizándolo durante las labores diarias, se crearon formatos para el análisis de trabajo seguro y se llevo registro estadístico de los accidentes de trabajo que ocurren así como de las enfermedades laborales que se presentaron; se analizó este registro y las conclusiones derivadas del estudio fueron usadas para el mejoramiento del Sistema de Gestión de SST.



SC-CER96940



"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 8. Charla de seguridad en la obra.



Fuente: propia

Ilustración 9. Calistenia.



Fuente: DICI S.A.S



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 10. Trabajador utilizando casco y guantes.



Fuente: HICA ESTUDIO S.A.S

Ilustración 11. Uso botas de seguridad.



Fuente: propia



SC-CER96940



"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!



Ilustración 12. Formato análisis de trabajo seguro.

FORMATO
ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)

FECHA DE ELABORACIÓN: 02/06/22
VALIDO DESDE: 23/06/22
TRABAJO A REALIZAR: *Reconstrucción de muros*

PROYECTO: *Reconstrucción de muros*
HASTA: 31/07/22
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: *Herramienta manual*

Riesgos Potenciales

☐ Envoladura a Químicos	☒ Riesgo de Troncos	☐ Fuentes de Ignición	☒ Cables desde otros
☐ Amoladora Pulverosa	☒ Riesgo Ambiental	☐ Presiones anormales	☐ Maquinaria Pesada
☐ Espacio Confinado	☒ Riesgo Eléctrico	☐ Baja de Cargas	☐ Exposición a Calor / Frío
☒ Ruido	☒ Zangre y Haces	☐ Cargas pesadas	☐ Exámenes elevados
☒ Incendio / Explosión	☒ Movimientos inseguros	☒ Pecheros, cortaduras	☐ Tareas simultáneas
☐ Derrames	☒ Enquistos, partículas	☐ Superficies calientes	☐ Riesgo biológico
☐ Derrames Ocas			

Control de Riesgos (Plan de Emergencia) / Contingencias

☒ Equipo de Protección Personal	☒ Brigada y Señalización	☐ Protección contra caídas	☐ Control de Invasión
☐ Barreras Físicas	☒ Puntos de trabajo seguros	☐ Plan de control de derrames	☒ Procedimiento de evacuación
☒ Equipo de seguridad	☐ Vigas de seguridad (MEDO)	☒ MEDVAG	☒ Extintor
☐ Control de fuentes de ignición	☒ Supervisión de SST	☒ Botiquín	
☒ Equipo de Seguridad Rescate	☐ Guantes de nitrilo	☒ Cinta de prevención	☐ Tapa impermeable
☒ Casco	☒ Protección auditiva	☐ Respirador vapores orgánicos	☐ Osmet
☒ Botas (Puntera)	☐ Arnés de de cuerpo entero	☐ Respirador hanes de soldadura	☐ Cinta para soldar
☒ Cables de seguridad	☐ Cinta para videra/investigación	☒ Respirador polvo / neblina	☐ Piel, pulsera y mangas para soldar
☒ Guantes de cuero	☐ Línea vital establecida/insegura	☐ Protector facial	
☒ Herramientas adecuadas			

EQUIPO QUE ELABORA EL ATS

Nombre	Identificación	Cargo	Firma
<i>Reynier Góndez</i>	<i>416804235</i>	<i>Coordinador SST</i>	<i>[Firma]</i>

DEFINICIÓN A

Nombre	Identificación	Cargo	Firma
<i>Andrés Yair Barrios</i>	<i>17594011</i>	<i>ayudante de obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Edulis Sánchez B.</i>	<i>17592230</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Edlis García T.</i>	<i>196880804</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Gabriel Góndez</i>	<i>1049392495</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Major Alvar Rendón</i>	<i>116900409</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Damián Barrios</i>	<i>19586906</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>
<i>Miguel Pimentón</i>	<i>17586566</i>	<i>ayudante obra</i>	<i>[Firma]</i>

ACREDITADO Y APROBADO POR

Nombre	Identificación	Cargo	Firma
<i>Hector Ceballos</i>	<i>1010735406</i>	<i>Arquitecto Residente</i>	<i>[Firma]</i>

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.

Por otro lado, el formato de entrega de los elementos de protección personal y dotación, garantizó el suministro de los elementos de protección personal que se requería a sus trabajadores y realizaron la reposición de los mismos oportunamente, conforme al desgaste y condiciones de uso.

Ilustración 13. Formato entrega de elementos de protección personal.

ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DOTACIÓN		Código: F-EDP-01													
		Versión: 01													
		Fecha: 28/12/21													
		Página: 1													
NOMBRE:	Dayana Valentina Gonzalez Diaz	CARGO: Coordinador SST													
N. DE CEDULA:	1.116.804.235	SEDE: ARAUCA													
En el siguiente cuadro relacione la fecha y la cantidad de elementos de protección personal o dotación que es entregada al trabajador:															
FECHA	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)										FIRMA DE RECIBIDO DEL TRABAJADOR: Dejo constancia que recibí los elementos de protección personal y me comprometo a utilizarlos para desarrollar mi trabajo.	OBSERVACIONES	TIPO ENTREGA		
	BOTAS DE SEGURIDAD	GAFAS CON PROTECCIÓN LATERAL	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	GUANTES	IMPERMEABLE	CASCOS	CHALECO	JEANS	CAMISA	ZAPATOS			ORDENADA	DE SUASTE	RECEBIDA
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Bonitas trabajo 175924011	BTA	X		
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Bonitas autos 17592230	BTA	X		
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Garcia caleB 116805131	Garcia caleB	X		
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Gonzalez Gabrila 1049092495	Gonzalez G	X		
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Ravelo yger 116800404	Ravelo yger	X		
01/06/22	1	1	1	1		1	1	1			Tineo Mder 17.586586	Tineo Mder	X		
OTRO:															

Fuente: profesional SST

El registro y análisis estadístico de accidentes de trabajo se realizó como mínimo una (1) vez al mes y se hizo la clasificación del origen del peligro/riesgo que los generó (físicos, de químicos, biológicos, seguridad, públicos, psicosociales, entre otros.).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 14. Formato de datos para registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.

FORMATO DE DATOS PARA REGISTRO DE ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																			
SECCION		NIT: 900749072-2		FECHA: 20/03/2022															
MES	Nº ACCIDENTE MORTAL	ACCIDENTE	ACCIDENTE DE TRABAJO O LEVE	AREA/SEDE	BOLO PARA ACCIDENTES INCAPACITANTES						ENFERMEDAD OCUPACIONAL				Nº INCIDENTES PELIGROSOS	AREA/SEDE	Nº INCIDENTES	AREA/SEDE	
					Accid. Tráb. Incap.	AREA/SEDE	Total Horas hombre trabajadas	Indice de frecuencia	Indice de perdida	Indice de gravedad	Indice de accidentalidad	Nº Pat. Ocup.	AREA/SEDE	Nº Trabajadores expuestos al agente					Tasa de incidencia
JANERO	0				0	AREA 168.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRO	0				0	AREA 168.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MARZO	0				0	AREA 168.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ABRIL																			
MAYO																			
JUNIO																			
JULIO																			
AGOSTO																			
SEPTIEMBRE																			
OCTUBRE																			
NOVIEMBRE																			

DAYANNA VALENTINA GONZALEZ DIAZ
 Coordinador SST
 Lic 81-084 de enero de 2020

Fuente: profesional SST

El análisis estadístico proporcionó un buen sistema de seguimiento y control de número de accidentes, su gravedad, sus causas, así como la localización de los puestos de trabajo con mayor riesgo.



SC-CER96940



"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!



4. CALCULAR 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 materiales se desarrolló una tabla en el programa Microsoft Excel, en el cual se calcularon las cantidades semanalmente de cada actividad.

Tabla 4. Cantidades de obra diarias, primera semana.

CONDICIONES INICIALES				Junio					
				Semana 4					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	L	M	M	J	V	S
3.4	Concreto fc=3000 psi para escalera	M3	3,38		3,38				
3.5	Concreto fc=3000 psi muro estructural	M3	13,65		13,65				
3.7	Acero FY= 60.000 psi	KG	8936,73		90,00				
5.2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML	68,00				9,00		
5.3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML	14,30			1,30			
5.4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML	52,32					7,32	
5.5	Yee en PVC de 2"	UN	34,00			5,00			
5.6	Yee en PVC de 3"	UN	9,00			2,00			
5.7	Yee en PVC de 4"	UN	20,00			5,00			
5.8	Yee en PVC de 3" x 2"	UN	5,00			3,00			
5.9	Yee en PVC de 4" x 3"	UN	5,00				3,00		
5.10	Yee en PVC de 4" x 2"	UN	13,00				4,00		
5.13	Tee en PVC de 2"	UN	14,00				4,00		
5.14	Semicodo en PVC de 2"	UN	63,00				10,00		
5.15	Semicodo en PVC de 3"	UN	14,00					5,00	
5.16	Semicodo en PVC de 4"	UN	16,00					6,00	
5.17	Codo en PVC de 2"	UN	11,00					5,00	
5.19	Tapón en PVC de 2"	UN	12,00						4,00
5.20	Tapón en PVC de 3"	UN	5,00						2,00
5.22	Sifón de 2"	UN	17,00						4
5.23	Sifón de 3"	UN	7,00						2



SC-CER96940



"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!



Fuente: propia

En la tabla 5 y tabla 6 se encontrarán las cantidades programadas correspondientes a los 4 meses de prácticas.

Tabla 5. Cantidades ejecutadas cada semana – junio, julio, agosto. Fuente: propia

CONDICIONES INICIALES				Junio	Julio				Agosto	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4
3.4	Concreto fc=3000 psi para escalera	M3	3,38	3,38						
3.5	Concreto fc=3000 psi muro estructural	M3	13,65	13,65						
5	INSTALACIÓN SANITARIA									
5.2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML	68,00	0,00						
5.3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML	14,30	9,00						
5.4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML	52,32	1,30						
5.5	Yee en PVC de 2"	UN	34,00	7,32						
5.6	Yee en PVC de 3"	UN	9,00	5,00						
5.7	Yee en PVC de 4"	UN	20,00	2,00						
5.8	Yee en PVC de 3" x 2"	UN	5,00	5,00						
5.9	Yee en PVC de 4" x 3"	UN	5,00	3,00						
5.10	Yee en PVC de 4" x 2"	UN	13,00	3,00						
5.11	Yee doble en PVC de 2"	UN	2,00	4,00						
5.12	Yee doble en PVC de 4"	UN	2,00	0,00						
5.13	Tee en PVC de 2"	UN	14,00	0,00						
5.14	Semicodo en PVC de 2"	UN	63,00	4,00						
5.15	Semicodo en PVC de 3"	UN	14,00	10,00						
5.16	Semicodo en PVC de 4"	UN	16,00	5,00						
5.17	Codo en PVC de 2"	UN	11,00	6,00						
5.18	Codo en PVC de 4"	UN	2,00	5,00						
5.19	Tapón en PVC de 2"	UN	12,00	0,00						
5.20	Tapón en PVC de 3"	UN	5,00	4,00						
5.21	Tapón en PVC de 4"	UN	3,00	2,00						
5.22	Sifón de 2"	UN	17,00	0,00						
5.23	Sifón de 3"	UN	7,00	4,00						
12	MAMPOSTERÍA									



SC-CER96940



"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!



12.1	Bloque No. 5	M2	347,92		22,50	22,50	35,00	35,00	52,05	52,05
12.2	Muro Drywall	M2	278,24							
12.3	Columnetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c=3.000 psi	ML	8,45						2,60	2,60
12.4	Viguetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c= 3.000 psi	ML	23,00						2,05	2,05
13	PAÑETE									
13.1	Pañete mortero 1:4	M2	1224,67						150,60	150,60
20	CUBIERTA									
20.1	Teja Termoacústica	M2	85,82						42,91	42,91

Fuente: propia

Tabla 6. Cantidades ejecutadas cada semana - septiembre, octubre, noviembre.

CONDICIONES INICIALES				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NO V
IT EM	DESCRIPCIÓN	UN D	CANTI DAD	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1
5	INSTALACIÓN SANITARIA											
5.1	Caja de inspección de 0.80 x 0.80 m	UN	1,00						1,00			
5.2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML	68,00	6,00								
5.3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML	14,30	2,00								
5.4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML	52,32	10,00								
5.5	Yee en PVC de 2"	UN	34,00	4,00								
5.6	Yee en PVC de 3"	UN	9,00	3,00								
5.7	Yee en PVC de 4"	UN	20,00	4,00								
5.1 0	Yee en PVC de 4" x 2"	UN	13,00	3,00								
5.1 3	Tee en PVC de 2"	UN	14,00	2,00								
5.1 4	Semicodo en PVC de 2"	UN	63,00	3,00								
7	SALIDAS ELECTRICAS											
7.7	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra, red normal	UN	43	16,00								
7.8	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra aislada, red regulada.	UN	15	3,00								
7.9	Salida para toma doble tipo GFCI, con polo a tierra.	UN	11	4,00								
9	DUCTERIAS Y CABLEADO ELECTRICO											
9.1	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHE, en tubería PVC de 1", para TN1	ML	20							8,0 0		
12	MAMPOSTERÍA											
12. 1	Bloque No. 5	M2	347,92	10,00	10,00	25,60	25,6 0	25,6 0	21,7 0	21,7 0		



SC-CER96940



"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!



12.3	Columnetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c=3.000 psi	ML	8,45							1,63	1,63
12.4	Viguetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c= 3.000 psi	ML	23,00							5,45	5,45
13	PAÑETE										
13.1	Pañete mortero 1:4	M2	1224,67	150,60	150,60	150,60	150,60	150,60		112,95	112,95
13.2	Filos y dilataciones	ML	1844,85		175,28	175,28	262,92	262,92		438,20	438,20
16	PISOS										
16.1	Alistado de pisos e= 0,02 mt	M2	362,3							113,00	113,00
16.4	Piso conductivo	M2	7,04							2,04	2,04

Fuente: propia

Para toda construcción de edificaciones una de las actividades principales es el levantamiento de muros en mampostería sea en bloque o ladrillos en arcilla, para obtener las cantidades de obras se creó una plantilla en Microsoft Excel en la cual se tiene en cuenta las medidas base, alto y ancho, se adicionó un porcentaje de desperdicio que se toma generalmente de 5% para obtener un dato cercano a la cantidad bloques a utilizar por metro y así solo queda multiplicar por los metros donde se va a ubicar obteniendo la cantidad total de bloques.

$$\# \text{ bloque } x m2 = \frac{1}{(\text{largo} + \text{espesor junta}) * (\text{altura} + \text{espesor junta})} + 5\% \text{despe}$$

$$= \frac{1}{(0,30 + 0,02) * (0,20 + 0,02)} = 14,20$$

$$14,20 + (14,20 * 0,05) = 15 \text{ bloques } x m2$$

$$\# \text{ bloques para el proyecto} = 15 * 347,92 m2 = 5219 \text{ bloques}$$

Tabla 7. Cálculo de cantidad de bloque No. 5.

ANÁLISIS CANTIDAD DE MATERIALES									
ACTIVIDAD	BLOQUE No. 5								
MAMPOSTERÍA	NOMBRE	DIMENSIONES (m)			# bloque x m2	%5 desperdicio	# BLOQUE POR M2	UNIDAD	CANTIDAD (m2)
		LARGO	ESPEJOR JUNTA	ALTURA					
12.1	Bloque No. 5	0,30	0,02	0,20	14,20	0,71	15,00	m2	347,92
TOTAL No. BLOQUES									5218,81

Fuente: propia

También, se halló el volumen total de mortero de pego. Teniendo en cuenta la cantidad de bloques por metro cuadrado, el espesor de junta que en este caso es de 2 cm, el volumen de muro en m3 (1*1*ancho del bloque), el volumen de bloque, se obtiene un volumen total de mortero en m3.

$$\text{Mortero} \times \text{m2} = (1 * 1 * 0,12) - (14,20 * (0,30 * 0,20 * 0,12)) = 0,02 \text{ m3}$$

Tabla 8. Cálculo de cantidades para mortero 1:4.

ANÁLISIS CANTIDAD DE MATERIALES						
CONTRATANTE	Dr. JORGE CEDEÑO					
RESPONSABLE DEL PROYECTO	DICI S.A.S					
ACTIVIDAD	Cálculo					
MAMPOSTERÍA	NOMBRE	DIMENSIONES (m)				m3
		LARGO	ESPEJOR JUNTA	ALTURA	ESPEJOR MURO	
12.2	Mortero 1:4	0,30	0,02	0,20	0,12	0,02

Fuente: propia

4.1.Estado de la obra

Al día de la terminación de las prácticas el 04 de noviembre la obra queda con un



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



avance del 49,19%, en la tabla 9 se visualiza el porcentaje de avance en cada actividad, de igual manera se muestra el valor ejecutado hasta el 04 de noviembre y el porcentaje faltante por ejecutar 50,78%.

$$\% \text{ ejecutado} = \frac{\text{Total costo directo} + \text{AIU}}{\text{Total valor ejecutado en obra}} * 100 = \frac{\$ 940.117.972,60}{\$ 462.437.380,37} * 100 = 49,19\%$$

Tabla 9. Porcentaje de obra a la fecha.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	VALOR EJECUTADO	PORCENTAJE AVANCE	CANTIDAD FALTANTE
1	PRELIMINARES				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 12.151.459,33	\$ 12.151.459,33	100,00%	0,00%
2	CIMENTACIÓN				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 71.099.439,40	\$ 71.099.439,40	100,00%	0,00%
3	ESTRUCTURA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 215.371.803,03	\$ 215.371.803,03	100,00%	0,00%
4	INSTALACIÓN HIDRAULICA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 27.035.918,03	\$ 4.206.938,03	15,56%	84,44%
5	INSTALACIÓN SANITARIA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 18.379.571,96	\$ 18.379.571,96	100,00%	0,00%
6	INSTALACIONES AGUAS LLUVIAS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 2.999.180,96	\$ 2.999.180,96	100,00%	0,00%
7	SALIDAS ELECTRICAS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 33.036.156,00	\$ 3.044.694,00	9,22%	90,78%
8	LUMINARIAS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 26.563.860,00	\$ 0,00	0,00%	100,00%
9	DUCTERIAS Y CABLEADO ELECTRICO				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 12.224.470,80	\$ 253.440,00	2,07%	97,93%
10	TABLEROS, AUTOMATICOS Y EQUIPOS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 51.344.665,20	\$ 0,00	0,00%	100,00%
11	CABLEADO ESTRUCTURADO				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 58.903.011,60	\$ 460.639,20	0,78%	99,22%



SC-CER96940



"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

12	MAMPOSTERÍA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 43.405.151,99	\$ 14.842.843,66	34,20%	65,80%
13	PAÑETE				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 41.762.632,12	\$ 38.813.356,96	92,94%	7,06%
14	IMPERMEABILIZACIONES				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 10.014.601,54	\$ 0,00	0,00%	100,00%
15	ESTUCO Y PINTURA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 53.342.031,57	\$ 0,00	0,00%	100,00%
16	PISOS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 46.094.663,31	\$ 4.915.490,37	10,66%	89,34%
17	APARATOS, ENCHAPES Y ACCESORIOS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 23.012.864,13	\$ 0,00	0,00%	100,00%
18	CARPINTERIA METALICA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 39.942.465,33	\$ 0,00	0,00%	100,00%
19	CIELORASOS				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 13.975.898,61	\$ 0,00	0,00%	100,00%
20	CUBIERTA				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 15.834.044,28	\$ 15.834.044,28	100,00%	0,00%
21	ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL				
	COSTO SUBCAPITULO	\$ 1.000.000,00	\$ 0,00	0,00%	100,00%
	TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 817.493.889,21	\$ 402.372.901,19		
	AIU	\$ 122.624.083,38	\$ 60.355.935,18		
	TOTAL COSTO OBRA	\$ 940.117.972,60	\$ 462.728.836,37	49,22%	50,78%

Fuente: propia

Ilustración 15. Estado de la obra al día 04 de noviembre del 2022.



Fuente: propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



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

El concreto u hormigón es una mezcla capaz de adoptar cualquier forma geométrica antes de endurecer, posterior a este endurecimiento desarrolla la capacidad de soportar esfuerzos a compresión, que varían según las proporciones de los elementos de la mezcla. Los elementos involucrados son, un material aglutinante (cemento o adiciones), agregados minerales como material de relleno (triturado de roca y arena), aire ya sea naturalmente atrapado o intencionalmente incluido, agua y en algunos casos aditivos según las especificaciones particulares del concreto. (JONATHAN CASTAÑO , 2015)

Previo a la colocación se debe verificar que las características del concreto cumplan con las especificaciones técnicas y las tolerancias permitidas según la norma NTC 3318, deben comprobarse, la consistencia con el ensayo del asentamiento del concreto que se ejecuta según norma NTC 396 y el ensayo para determinar la resistencia a la compresión, sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente (OSORIO).



SC-CER96940



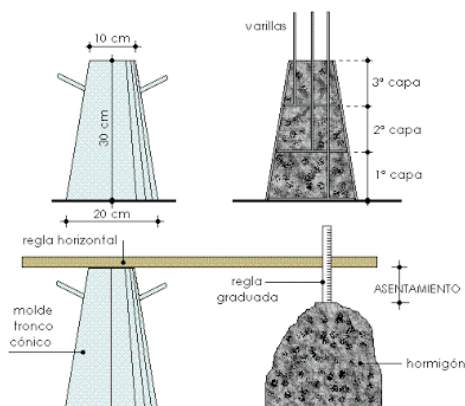
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

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

5.1. Ensayo del 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 16. Ensayo del cono de Abrams.



Fuente: ingenieriaymas.com

Ilustración 17. Medición del asentamiento.



Fuente: DICI S.A.S

Ilustración 18. Asentamiento del concreto.



Fuente: DICI S.A.S

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

Altura asentada: 6cm = 60mm

$\text{Asentamiento} = 305 - 60 = 245\text{mm}$

Ilustración 19. Clasificación del hormigón de acuerdo con los valores de 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: ingenieriaymas.com

El asentamiento obtenido representa una muestra plástica, que según la ilustración 17, es de un aspecto levemente cohesivo y requiere un vibrado normal, varillado y apisonado.

5.2. 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 20. Muestras para ensayo de resistencia a la compresión.



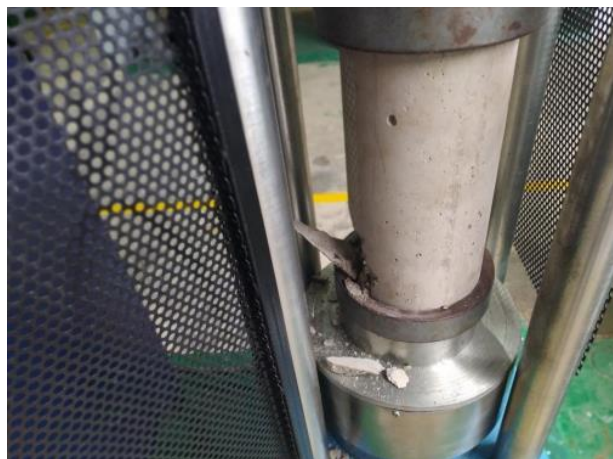
Fuente: DICI S.A.S

Ilustración 21. Cilindro en máquina para ensayo de resistencia a la compresión.



Fuente: DICI S.A.S

Ilustración 22. Falla tipo 5, fracturas en los lados en la parte inferior.



Fuente: DICI S.A.S

$$\text{Resistencia} = \frac{19,52 \text{ Mpa} + 21,46 \text{ Mpa}}{2} = 20,49 \text{ Mpa} (2973.27 \text{ psi})$$

El promedio de las resistencias de los dos ensayos se considera satisfactorio.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.3. Correcta colocación del concreto

Para controlar la correcta aplicación del concreto en obra se tuvo especial 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 cómo fue posible, se iniciaba colocando el concreto desde las esquinas de la cimbra o, en el caso las escaleras, desde el nivel más bajo, cuidando no dañar o mover las cimbras, formaletas y/o el acero de refuerzo.

Ilustración 23. Colocación de concreto en las escaleras.



SC-CER96940



"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!



Fuente: propia

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

Cuando se trataba de muros y elementos verticales, el vaciado inicial debía hacerse hacia los extremos avanzando posteriormente hacia el centro. Esto evitaba que se almacenara agua en los extremos, en las esquinas y a lo largo de la formaleta.

Ilustración 24. Colocación de concreto en columnetas.



Fuente: propia

Acatar las recomendaciones específicas para cada una de las tres etapas de la colocación del concreto, garantizaron un resultado óptimo y el aprovechamiento máximo de la calidad de los materiales.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



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 debían ser acordes a la resistencia requerida del concreto $f'c$.

Los elementos estructurales como lo son: zapatas, pedestales, vigas de cimentación, columnas, vigas de entrepiso, placa de entrepiso, placa de cubierta y placa de cimentación, se encontraban en su proceso de curado al momento de iniciar con el período de prácticas.

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).

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 materiales sellantes para las columnas. Estas se cubrieron con plástico negro, el cuál es un material que absorbe calor de los rayos del sol, de esta manera calienta la pieza estructural, siendo útil para acelerar el curado del concreto aprovechando la radiación solar.



SC-CER96940



"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!



Ilustración 25. Curado de columnas con película de plástico.



Fuente: HICA ESTUDIOS S.A.S



SC-CER96940



"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!



6. PREPARAR INFORMES QUINCENALES PARA PRESENTAR AL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO, SEGÚN AVANCES REALES DE LA OBRA.

Un informe de avance de un proyecto incluye todos los esfuerzos críticos para la empresa, el progreso y el riesgo asociados a un solo proyecto. Los mejores informes de avance de un proyecto crean responsabilidad y compromiso dentro del equipo. Al mismo tiempo, descubren problemas, reducen los riesgos y, sobre todo, garantizan que se encuentre encaminado a cumplir los objetivos del proyecto. (dpm , 2018)

Durante el período de prácticas como auxiliar de ingeniero residente se realizaron informes quincenales dirigidos al director de trabajo de grado, con el fin de respaldar los avances de las actividades ejecutadas cada quince días. Teniendo en cuenta que el período de prácticas fue de cuatro meses se realizaron ocho informes constituidos de la siguiente manera; un informe inicial conformado por la información del proyecto y el estado de la obra al momento de iniciar, serían las actividades ejecutadas desde el 03 de enero del 2022 (inicio del proyecto) hasta el 24 de junio del 2022 (día anterior al inicio de prácticas), nombrado Informe N°0 y los ocho informes adicionales con la información del progreso quincenal de la obra.

El contenido presentado en los informes es un resumen de las actividades realizadas en obra durante un período de quince días, acompañadas de una tabla elaborada en el Excel donde se consignaron los avance de ejecución durante dicho período, costo parcial ejecutado



SC-CER96940



"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!



y el porcentaje de avance general de la obra. Las actividades diarias fueron consignadas en la bitácora de obra. Ver anexo.

6.1. Cortes quincenales de obra

Para cumplir con los cortes quincenales de obra se programó una hoja de Microsoft Excel donde se ingresaba la cantidad ejecutada de cada actividad, para calcular el avance y el valor parcial ejecutado.

6.1.1. Corte quincenal N°1

El primero corte corresponde a las fechas 24 de junio hasta 09 de julio del 2022.

Tabla 10. Corte quincenal No.1 resumido.

CONDICIONES INICIALES						AVANCE 25 DE JUN - 09 DE JUL		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	PORCENTAJE AVANCE
1	PRELIMINARES							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 12.151.459,33		\$ 12.151.459,33	100,00%
2	CIMENTACIÓN							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 71.099.439,40		\$ 71.099.439,40	100,00%
3	ESTRUCTURA							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 215.371.803,03		\$ 215.371.803,03	100,00%
4	INSTALACIÓN HIDRAULICA							
4.1	Registro de 3/4"	UN	19,00	\$ 29.253,33	\$ 555.813,33	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.2	Tubería suministro en PVC 1/2"	ML	31,10	\$ 13.410,37	\$ 417.062,52	31,10	\$ 417.062,52	100,00%
4.3	Tubería suministro en PVC 3/4"	ML	54,29	\$ 14.905,19	\$ 809.202,50	34,29	\$ 511.098,80	63,16%
4.4	Tubería suministro en PVC 1"	ML	23,67	\$ 15.278,52	\$ 361.642,53	23,67	\$ 361.642,53	100,00%
4.5	Tubería suministro en PVC 1 1/4"	ML	9,56	\$ 25.342,22	\$ 242.271,64	9,56	\$ 242.271,64	100,00%
4.6	Tubería suministro en PVC 1 1/2"	ML	15,98	\$ 28.128,89	\$ 449.499,64	15,98	\$ 449.499,64	100,00%



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.7	Tubería suministro en PVC 2"	ML	7,10	\$ 36.340,00	\$ 258.014,00	7,10	\$ 258.014,00	100,00%
4.8	Llave de aseo 1/2"	UN	3,00	\$ 75.345,19	\$ 226.035,56	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.9	Codo en PVC 1/2"	UN	60,00	\$ 6.862,22	\$ 411.733,33	60,00	\$ 411.733,33	100,00%
4.10	Codo en PVC 3/4"	UN	139,00	\$ 9.044,44	\$ 1.257.177,78	130,00	\$ 1.175.777,78	93,53%
4.11	Codo en PVC 1"	UN	2,00	\$ 8.348,89	\$ 16.697,78	2,00	\$ 16.697,78	100,00%
4.12	Codo en PVC 1 1/4"	UN	1,00	\$ 12.504,44	\$ 12.504,44	1,00	\$ 12.504,44	100,00%
4.13	Codo en PVC 1 1/2"	UN	3,00	\$ 17.092,59	\$ 51.277,78	3,00	\$ 51.277,78	100,00%
4.14	Tee en PVC 3/4 "	UN	13,00	\$ 7.639,26	\$ 99.310,37	13,00	\$ 99.310,37	100,00%
4.15	Tee en PVC 1"	UN	3,00	\$ 12.260,00	\$ 36.780,00	3,00	\$ 36.780,00	100,00%
4.16	Tee en PVC 1 1/4"	UN	2,00	\$ 16.635,56	\$ 33.271,11	2,00	\$ 33.271,11	100,00%
4.17	Tee en PVC 1 1/2"	UN	3,00	\$ 17.929,63	\$ 53.788,89	3,00	\$ 53.788,89	100,00%
4.18	Tee en PVC de 2"	UN	2,00	\$ 38.103,70	\$ 76.207,41	2,00	\$ 76.207,41	100,00%
4.19	Elevador de presión, Bomba presurizadora	UN	1,00	\$ 17.559.455,56	\$ 17.559.455,56	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.20	Tanque de almacenamiento de 2.000 Lts	UN	4,00	\$ 1.027.042,96	\$ 4.108.171,85	0,00	\$ 0,00	0,00%
COSTO SUBCAPITULO					\$ 27.035.918,03		\$ 4.206.938,03	15,56%
5	INSTALACIÓN SANITARIA							
5.1	Caja de inspección de 0.80 x 0.80 m	UN	1,00	\$ 483.801,48	\$ 483.801,48	0,00	\$ 0,00	0,00%
5.2	Tubería sanitaria en PVC de 2"	ML	68,00	\$ 34.157,78	\$ 2.322.728,89	62,00	\$ 2.117.782,22	91,18%
5.3	Tubería sanitaria en PVC de 3"	ML	14,30	\$ 37.625,93	\$ 538.050,74	12,30	\$ 462.798,89	86,01%
5.4	Tubería sanitaria en PVC de 4"	ML	52,32	\$ 50.623,70	\$ 2.648.632,18	42,32	\$ 2.142.395,14	80,89%
5.6	Yee en PVC de 3"	UN	9,00	\$ 37.797,78	\$ 340.180,00	6,00	\$ 226.786,67	66,67%
5.7	Yee en PVC de 4"	UN	20,00	\$ 43.636,67	\$ 872.733,33	16,00	\$ 698.186,67	80,00%
5.8	Yee en PVC de 3" x 2"	UN	5,00	\$ 37.797,78	\$ 188.988,89	5,00	\$ 188.988,89	100,00%
5.9	Yee en PVC de 4" x 3"	UN	5,00	\$ 43.636,67	\$ 218.183,33	5,00	\$ 218.183,33	100,00%
5.10	Yee en PVC de 4" x 2"	UN	13,00	\$ 43.636,67	\$ 567.276,67	10,00	\$ 436.366,67	76,92%
5.11	Yee doble en PVC de 2"	UN	2,00	\$ 42.484,44	\$ 84.968,89	2,00	\$ 84.968,89	100,00%
5.12	Yee doble en PVC de 4"	UN	2,00	\$ 56.645,93	\$ 113.291,85	2,00	\$ 113.291,85	100,00%
5.13	Tee en PVC de 2"	UN	14,00	\$ 117.517,04	\$ 1.645.238,52	12,00	\$ 1.410.204,44	85,71%
5.14	Semicodo en PVC de 2"	UN	63,00	\$ 39.931,11	\$ 2.515.660,00	60,00	\$ 2.395.866,67	95,24%
5.15	Semicodo en PVC de 3"	UN	14,00	\$ 65.718,52	\$ 920.059,26	14,00	\$ 920.059,26	100,00%
5.16	Semicodo en PVC de 4"	UN	16,00	\$ 79.862,22	\$ 1.277.795,56	16,00	\$ 1.277.795,56	100,00%
5.17	Codo en PVC de 2"	UN	11,00	\$ 16.668,15	\$ 183.349,63	11,00	\$ 183.349,63	100,00%
5.18	Codo en PVC de 4"	UN	2,00	\$ 49.022,22	\$ 98.044,44	2,00	\$ 98.044,44	100,00%



SC-CER96940



"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!



5.19	Tapón en PVC de 2"	UN	12,00	\$ 67.189,63	\$ 806.275,56	12,00	\$ 806.275,56	100,00%
5.20	Tapón en PVC de 3"	UN	5,00	\$ 105.917,04	\$ 529.585,19	5,00	\$ 529.585,19	100,00%
5.21	Tapón en PVC de 4"	UN	3,00	\$ 127.726,67	\$ 383.180,00	3,00	\$ 383.180,00	100,00%
5.22	Sifón de 2"	UN	17,00	\$ 14.842,22	\$ 252.317,78	17,00	\$ 252.317,78	100,00%
5.23	Sifón de 3"	UN	7,00	\$ 33.231,11	\$ 232.617,78	7,00	\$ 232.617,78	100,00%
COSTO SUBCAPITULO					\$ 18.379.571,96		\$ 16.199.585,51	88,14%
6	INSTALACIONES AGUAS LLUVIAS							
COSTO SUBCAPITULO					\$ 2.999.180,96		\$ 2.999.180,96	100,00%
11	CABLEADO ESTRUCTURADO							
11.5	Tubería PVC de 1"	ML	20,00	\$ 4.389,60	\$ 87.792,00	15,00	\$ 65.844,00	75,00%
11.6	Tubería PVC de 3/4"	ML	100,00	\$ 3.696,00	\$ 369.600,00	80,00	\$ 295.680,00	80,00%
11.7	Tubería PVC de 2"	ML	15,00	\$ 8.259,60	\$ 123.894,00	12,00	\$ 99.115,20	80,00%
COSTO SUBCAPITULO					\$ 58.903.011,60		\$ 460.639,20	0,78%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 817.493.889,21		\$ 322.489.045,47	
AIU					\$ 122.624.083,38		\$ 48.373.356,82	
TOTAL COSTO OBRA					\$ 940.117.972,60		\$ 370.862.402,30	39,45%

Fuente: propia

6.1.2. Corte quincenal N° 8

El último corte corresponde al período comprendido entre 21 de octubre y 04 de noviembre del 2022.

Tabla 11. Corte quincenal N°8, resumido.

CONDICIONES INICIALES						AVANCE 21 DE OCT - 04 DE NOV		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	PORCENTAJE AVANCE
1	PRELIMINARES							
COSTO SUBCAPITULO					\$ 12.151.459,33		\$ 12.151.459,33	100,00%



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2	CIMENTACIÓN							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 71.099.439,40		\$ 71.099.439,40	100,00%
3	ESTRUCTURA							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 215.371.803,03		\$ 215.371.803,03	100,00%
4	INSTALACIÓN HIDRAULICA							
4.1	Registro de 3/4"	UN	19,00	\$ 29.253,33	\$ 555.813,33	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.2	Tubería suministro en PVC 1/2"	ML	31,10	\$ 13.410,37	\$ 417.062,52	31,10	\$ 417.062,52	100,00%
4.3	Tubería suministro en PVC 3/4"	ML	54,29	\$ 14.905,19	\$ 809.202,50	34,29	\$ 511.098,80	63,16%
4.4	Tubería suministro en PVC 1"	ML	23,67	\$ 15.278,52	\$ 361.642,53	23,67	\$ 361.642,53	100,00%
4.5	Tubería suministro en PVC 1 1/4"	ML	9,56	\$ 25.342,22	\$ 242.271,64	9,56	\$ 242.271,64	100,00%
4.6	Tubería suministro en PVC 1 1/2"	ML	15,98	\$ 28.128,89	\$ 449.499,64	15,98	\$ 449.499,64	100,00%
4.7	Tubería suministro en PVC 2"	ML	7,10	\$ 36.340,00	\$ 258.014,00	7,10	\$ 258.014,00	100,00%
4.8	Llave de aseo 1/2"	UN	3,00	\$ 75.345,19	\$ 226.035,56	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.9	Codo en PVC 1/2"	UN	60,00	\$ 6.862,22	\$ 411.733,33	60,00	\$ 411.733,33	100,00%
4.10	Codo en PVC 3/4"	UN	139,00	\$ 9.044,44	\$ 1.257.177,78	130,00	\$ 1.175.777,78	93,53%
4.11	Codo en PVC 1"	UN	2,00	\$ 8.348,89	\$ 16.697,78	2,00	\$ 16.697,78	100,00%
4.12	Codo en PVC 1 1/4"	UN	1,00	\$ 12.504,44	\$ 12.504,44	1,00	\$ 12.504,44	100,00%
4.13	Codo en PVC 1 1/2"	UN	3,00	\$ 17.092,59	\$ 51.277,78	3,00	\$ 51.277,78	100,00%
4.14	Tee en PVC 3/4 "	UN	13,00	\$ 7.639,26	\$ 99.310,37	13,00	\$ 99.310,37	100,00%
4.15	Tee en PVC 1"	UN	3,00	\$ 12.260,00	\$ 36.780,00	3,00	\$ 36.780,00	100,00%
4.16	Tee en PVC 1 1/4"	UN	2,00	\$ 16.635,56	\$ 33.271,11	2,00	\$ 33.271,11	100,00%
4.17	Tee en PVC 1 1/2"	UN	3,00	\$ 17.929,63	\$ 53.788,89	3,00	\$ 53.788,89	100,00%
4.18	Tee en PVC de 2"	UN	2,00	\$ 38.103,70	\$ 76.207,41	2,00	\$ 76.207,41	100,00%
4.19	Elevador de presión, Bomba presurizadora	UN	1,00	\$ 17.559.455,56	\$ 17.559.455,56	0,00	\$ 0,00	0,00%
4.20	Tanque de almacenamiento de 2.000 Lts	UN	4,00	\$ 1.027.042,96	\$ 4.108.171,85	0,00	\$ 0,00	0,00%
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 27.035.918,03		\$ 4.206.938,03	15,56%
5	INSTALACIÓN SANITARIA							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 18.379.571,96		\$ 18.379.571,96	100,00%
6	INSTALACIONES AGUAS LLUVIAS							
	COSTO SUBCAPITULO				\$ 2.999.180,96		\$ 2.999.180,96	100,00%
7	SALIDAS ELECTRICAS							
7.7	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra, red normal	UN	43	\$ 121.908,00	\$ 5.242.044,00	16,00	\$ 1.950.528,00	37,21%
7.8	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra aislada, red regulada.	UN	15	\$ 137.658,00	\$ 2.064.870,00	3,00	\$ 412.974,00	20,00%
7.9	Salida para toma doble tipo GFCI, con polo a tierra.	UN	11	\$ 170.298,00	\$ 1.873.278,00	4,00	\$ 681.192,00	36,36%



SC-CER96940



"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

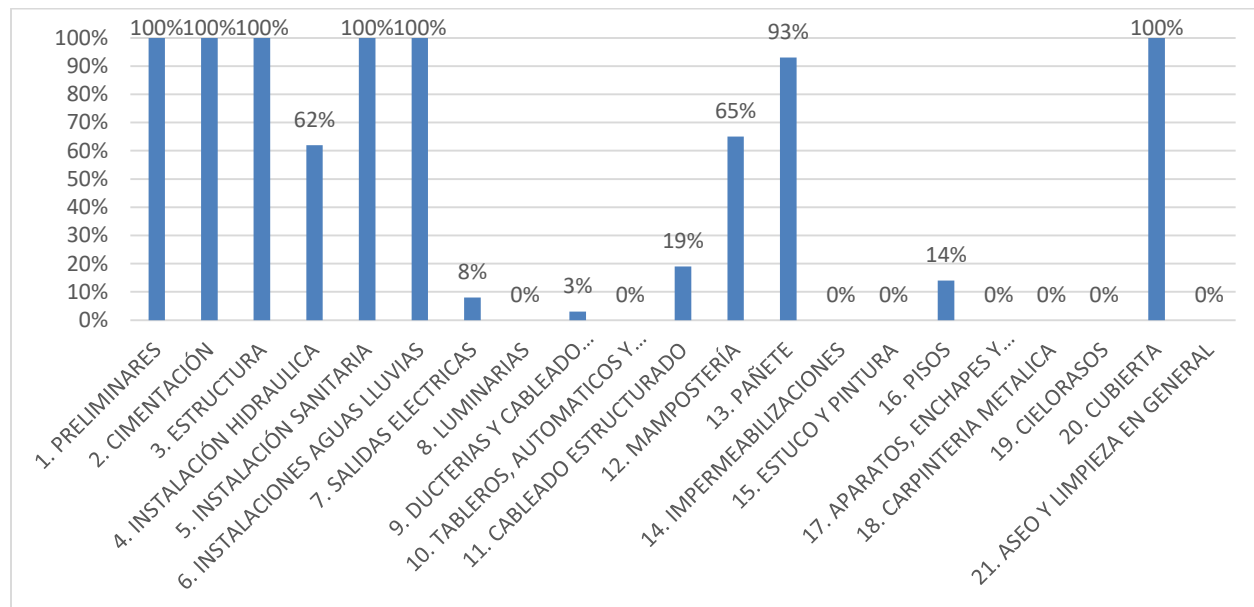
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



					COSTO SUBCAPITULO	\$ 33.036.156,00		\$ 3.044.694,00	9,22%
9	DUCTERIAS Y CABLEADO ELECTRICO								
9.1	Alambrado en cable de cobre 3#8 + 1#8+1#10T, Cu LSHF, en tubería PVC de 1", para TN1	ML	20	\$ 31.680,00	\$ 633.600,00	8,00	\$ 253.440,00	40,00%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 12.224.470,80		\$ 253.440,00	2,07%
11	CABLEADO ESTRUCTURADO								
11.5	Tubería PVC de 1"	ML	20,00	\$ 4.389,60	\$ 87.792,00	15,00	\$ 65.844,00	75,00%	
11.6	Tubería PVC de 3/4"	ML	100,00	\$ 3.696,00	\$ 369.600,00	80,00	\$ 295.680,00	80,00%	
11.7	Tubería PVC de 2"	ML	15,00	\$ 8.259,60	\$ 123.894,00	12,00	\$ 99.115,20	80,00%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 58.903.011,60		\$ 460.639,20	0,78%
12	MAMPOSTERÍA								
12.1	Bloque No. 5	M2	347,92	\$ 44.538,52	\$ 15.495.863,63	308,09	\$ 13.722.050,32	88,55%	
12.2	Muro Drywall	M2	278,24	\$ 94.668,15	\$ 26.340.560,21	0,00	\$ 0,00	0,00%	
12.3	Columnetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c=3.000 psi	ML	8,45	\$ 33.244,44	\$ 280.915,56	8,45	\$ 280.915,56	100,00%	
12.4	Viguetas en concreto 0.15 x 0.15 f'c=3.000 psi	ML	23,00	\$ 55.991,85	\$ 1.287.812,59	15,00	\$ 839.877,78	65,22%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 43.405.151,99		\$ 14.842.843,66	34,20%
13	PAÑETE								
13.1	Pañete mortero 1:4	M2	1224,67	\$ 25.405,19	\$ 31.113.064,68	1129,50	\$ 28.695.156,67	92,23%	
13.2	Filos y dilataciones	ML	1844,85	\$ 5.772,59	\$ 10.649.567,44	1752,80	\$ 10.118.200,30	95,01%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 41.762.632,12		\$ 38.813.356,96	92,94%
16	PISOS								
16.1	Alistado de pisos e= 0,02 mt	M2	362,3	\$ 20.757,04	\$ 7.520.274,52	226,00	\$ 4.691.090,37	62,38%	
16.4	Piso conductivo	M2	7,04	\$ 110.000,00	\$ 774.400,00	2,04	\$ 224.400,00	28,98%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 46.094.663,31		\$ 4.915.490,37	10,66%
20	CUBIERTA								
20.1	Teja Termoacústica	M2	85,82	\$ 184.502,96	\$ 15.834.044,28	85,82	\$ 15.834.044,28	100,00%	
					COSTO SUBCAPITULO	\$ 15.834.044,28		\$ 15.834.044,28	100,00%
	TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 817.493.889,21		\$ 402.119.461,19		
	AIU				\$ 122.624.083,38		\$ 60.317.919,18		
	TOTAL COSTO OBRA				\$ 940.117.972,60		\$ 462.437.380,37	49,19%	

Fuente: propia

Ilustración 26. Porcentaje de avance de cada capítulo según lo programado.



Fuente: propia.

Nota: Los cortes quincenales se adjuntan en el anexo.

Para determinar el avance de obra en cada corte quincenal se realizó la siguiente formula:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ de avance corte } 1 &= \frac{\text{costo total ejecutado en obra}}{\text{costo total del proyecto}} * 100 \\
 &= \frac{\$ 340.826.513,73}{\$ 940.117.972,60} * 100 = 36,25\%
 \end{aligned}$$



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CONCLUSIONES

- Para prevenir imprevistos se hizo revisión a la ruta crítica, debido a que el proyecto presentó retrasos por falta de material poco tiempo después de haber iniciado su ejecución. Durante el período de prácticas las actividades fueron ejecutadas en los tiempos esperados, porque se tuvo en cuenta la programación y no se presentaron problemas para acceder a los materiales.
- La modalidad de práctica empresarial, nutrió al estudiante de aprendizajes relevantes para su futura labor como profesional, brindando un espacio para aplicar y afianzar los conocimientos adquiridos durante su tiempo como estudiante del programa de ingeniería civil.
- Mediante el formato de entrega de dotación y EPP se verificó que cada trabajador tuviese sus elementos de protección, y en el formato de la bitácora se dejaron campos para verificar el porte de los elementos de protección en cada día de trabajo.
- La supervisión de los procesos constructivos y la correcta colocación del concreto en obra, garantizó 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.
- Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión, evidencian que para las muestras tomadas de la mezcla para fundir la escalera cumplió la resistencia



SC-CER96940



"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!



solicitada: 3000 psi.

➤ El porcentaje de avance al finalizar el período de prácticas, se encontró dentro del tiempo programado y no ha rebasado el costo presupuestado. Los gráficos de porcentajes de avance real, fueron elaborados con la herramienta Microsoft Project, aprovechando su interfaz para facilitar una programación efectiva.



SC-CER96940



"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!



RECOMENDACIONES

- El cumplimiento de las normas de seguridad es muy importante para el bienestar de los trabajadores, es recomendable prestar la atención debida y generar una cultura de seguridad mediante un sentido de compromiso individual.
- Se recomienda al estudiante para generar mejoras en la presentación de informes, capacitarse para ejecutar las herramientas que le permitan un desarrollo óptimo de los mismos, creando un documento dinámico y fácil de comprender por el lector.
- Durante el transcurso de los estudios de pregrado se recomienda realizar práctica empresarial como proyecto para obtener su título, así el estudiante estará familiarizado con el campo laboral antes de ser profesional, llenándose de seguridad para ejercer como una persona con ética, respeto y responsabilidad.



SC-CER96940



"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!



ANEXOS

Anexo 1: Bitácora

Anexo 2: Cantidades de obra

Anexo 3: Cortes quincenales

Anexo 4: Formatos de SST

Anexo 5: Evidencia fotográfica

Anexo 6: Informes

Anexo 7: Planos

Anexo 8: Presupuesto de obra

Anexo 9: Programación de la obra



SC-CER96940



"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!



BIBLIOGRAFIA

- 360enconcreto. 360enconcreto. s.f. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/seguridad-industrial-en-obra/>.
- . 360enconcreto. 2020. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/tecnicas-colocacion-de-concreto/>.
- aci. «aci.» 2001. 308R-01: *Guía para el curado del concreto (reaprobado en 2008)*.
<https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal/m/details/id/11307>.
- 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>.
- AUSTRAL, Hospital Universitario. *Hospital Universitario AUSTRAL* . 28 de Enero de 2015. <https://www.hospitalaustral.edu.ar/2015/01/quirofano-un-area-clave-dentro-del-hospital/#:~:text=El%20Quir%C3%B3fano%20es%20un%20%C3%A1rea,urgencia%2C%20con%20internaci%C3%B3n%20o%20ambulatorias>.
- Botero, Luis Fernando Botero. «Análisis de Rendimientos.» *Universidad EAFIT No. 128* (2002). file:///C:/Users/User/Downloads/revista,+Gestor_a+de+la+revista,+843-2515-1-CE.pdf.
- Civil, Ing. *Cueva del Ingeniero Civil*. 2019.
<https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>.



SC-CER96940



“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!



- DIMECPRO. *DIMECPRO INGENIERÍA*. 2017. <http://dimecproing.cl/our-services/memorias-de-calculo/#:~:text=Las%20memorias%20de%20c%C3%A1lculo%20son,describen%20los%20c%C3%A1lculos%20y%20los>.
- dpm. *dpm*. 2018. <https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/guia-informe-estado-de-proyecto/>.
- Durán, Arq. Erika Julissa. *Organización de obra*. 2010. <https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>.
- Durán, Arq. Erika. *Organización de obras*. 2010. <https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>.
- ferrovial. *ferrovial*. 2018. <https://www.ferrovial.com/es/stem/procesos-constructivos/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20procesos%20constructivos,infraestructura%20en%20un%20determinado%20tiempo>.
- GLOBAL, ARCUS. *ARCUS GLOBAL*. 22 de 08 de 2017. <https://www.arcus-global.com/wp/normas-de-seguridad-en-obra/>.
- Gobernación. *Arauca Gobernación*. 2016. <https://arauca.gov.co/municipio-de-arauca/#:~:text=Arauca%20es%20el%20municipio%20capital,que%20lleva%20el%20mismo%20nombre%20>. 28 de Octubre de 2022.
- GrupoCIPSA. s.f. <https://www.cipsa.com.mx/16/noticias/colocacion-correcta-del-concreto-en-una-obra/#:~:text=Para%20evitar%20la%20segregaci%C3%B3n%20se%20recomienda%3A&text=Colocar%20el%20concreto%20tan%20cerca%20de%20su%20posici%C3%B3n%20final%20como%20sea%20posible.&text>.
- JONATHAN CASTAÑO, JOSE CUARTAS. *CONTROL DE COLOCACIÓN DE CONCRETO EN OBRA*. TRABAJO DE MONOGRAFÍA . Medellín, 2015. https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2165/TG_EIC_8.pdf?sequ



SC-CER96940



"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!



ence=1.

Mintrabajo. s.f. <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>.

MINTRABAJO. MINTRABAJO. s.f. <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>.

Muñoz, Agudelo. 2017.

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5536/1/2017_informe_final_practica.pdf.

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

https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_1/recursos/documentos_generales/institucional/normatividad/05022015/reglamento_acade_presen_actual.pdf.

SafetYA. SafetYA. 2019. <https://safetya.co/normatividad/resolucion-0312-de-2019/#a1>.

Velasco, Luna. 2018.

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5209/digital_36353.pdf?sequence=1#:~:text=realizar%20para%20construcci%C3%B3n%20y%20ejecuci%C3%B3n%20de%20cada%20actividad.&text=Diligenciar%20formatos%20de%20requisici%C3%B3n%20de,en%20obra%20en.

VILLANCO. VILLANCO. 13 de 09 de 2020.

<https://www.constructoravillanco.com/post/obras-preliminares>.



SC-CER96940



"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