

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN EL
PROYECTO CABAÑAS EL TABLÓN A CARGO DE CONSTRUCTORA ARISTA EN EL
CORREGIMIENTO DEL TABLÓN PANAMERICANO, MUNICIPIO DE TAMINANGO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Ederson Daza Arteaga

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

2021

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN EL
PROYECTO CABAÑAS EL TABLÓN A CARGO DE CONSTRUCTORA ARISTA EN EL
CORREGIMIENTO DEL TABLÓN PANAMERICANO, MUNICIPIO DE TAMINANGO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Ederson Daza Arteaga

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil

Directora

Leidy Tatyana Rico Carrillo

Ing. Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado principalmente a Dios por haberme dado la vida y salud permitiéndome llegar hasta el momento más importante en mi formación profesional. A mi madre Gladis Arteaga, mi padre Pedro Daza y mi hermana Katerin Daza por apoyarme en cada escalón de mi vida, por sus consejos y educación que me han brindado. A mi compañera sentimental quien me apoyó y alentó durante mi formación profesional. Dedicado a todos mis docentes que nunca dejaron de enseñarme y transmitir toda su sabiduría. Por último, quiero dedicar este trabajo de grado a mi Abuela Teresa Ortega (QEPD) quien depositó su confianza en mí para que sea un excelente profesional y ser humano.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, la salud y por todas las armas necesarias que me brindó para ayudarme a cumplir uno de mis sueños más importantes de mi vida. También doy gracias a mis padres, Gladis Arteaga y Pedro Daza quienes nunca se rindieron y siempre creyeron en mis capacidades. A toda mi familia y seres queridos quienes siempre fueron el apoyo incondicional.

A la Universidad de Pamplona y al cuerpo de docentes del programa de Ingeniería Civil por permitirme formarme profesionalmente. A mi directora de trabajo de grado la Ingeniera Civil Leidy Tatyana Rico, quien me brindó su acompañamiento, apoyo y sabiduría para poder llevar a cabo este trabajo de grado tan importante. Por último, a mis compañeros y personas que aportaron su granito de arena para que hoy mi sueño se haga realidad.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Justificación.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
3. MARCO REFERENCIAL	4
3.1 Localización.....	4
3.2 Estado del Arte.....	5
3.3 Marco Teórico.....	6
3.4 Marco Legal.....	7
3.5 Generalidades del proyecto de práctica empresarial.....	8
3.5.1 Descripción del proyecto.....	8
3.5.2 Estado inicial del proyecto Cabañas El Tablón.....	10
3.5.3 Información general de la empresa.....	11
3.6 Información técnica del proyecto.....	12
3.6.1 Planos y diseños.....	13
4. COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA.....	17
4.1 Cronograma de obra.....	17

5.	COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA.....	32
5.1	Plan de seguridad y capacitación.....	34
5.2	Protocolo de la emergencia sanitaria (covid-19).....	34
5.3	Control de materiales de acuerdo a especificaciones de diseño.....	36
6.	CALCULO DE MATERIALES DE OBRA.....	37
6.1	Cantidades de obra por cortes quincenales.....	37
7.	COMPORTAMIENTO DEL DISEÑO DE LA MEZCLA.....	39
7.1	Preparacion del concreto en obra.....	39
7.2	Transporte del concreto.....	42
7.3	Vibrado del concreto.....	42
7.4	Tiempo de mezclado.....	42
8.	APORTES TÉCNICOS INGENIERILES QUE SE PRESENTEN Y SEAN NECESARIOS REALIZAR EN CUALQUIER MOMENTO.....	43
8.1	Dibujo y modificación de planos estructurales.....	43
9.	CONCLUSIONES.....	44
10.	RECOMENDACIONES.....	46
11.	REFERENCIAS.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del Proyecto.	4
Figura 2: Fachada Cabaña #1.	9
Figura 3: Fachada Cabaña #2.	9
Figura 4: Fachada Cabaña #3.	9
Figura 5: Fachada Cabaña #3.	9
Figura 6: Estado inicial de la obra.	10
Figura 7: Instalación de accesorios sanitarios.	10
Figura 8: Relleno y compactación.	11
Figura 9: Concreto preparado en obra.	11
Figura 10: Logo Arista Soluciones Integrales S.A.S.	11
Figura 11: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #1	13
Figura 12: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #1	14
Figura 13: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #2.	14
Figura 14: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #2	15
Figura 15: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #3.	15
Figura 16: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #3	16
Figura 17: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #4.	16
Figura 18: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #4	17
Figura 19: Elementos de protección personal (EPP)	33
Figura 20: Elementos de protección individual (EPI).	33
Figura 21: Elementos de protección individual (EPI).	33
Figura 22: Elementos de protección individual (EPI).	33

Figura 23: Desinfección del personal.	36
Figura 24: Toma de temperatura corporal.	36
Figura 25: Preparación manual de concreto.	40
Figura 26: Preparación mecánica y transporte de concreto.	41
Figura 27: Vibrado de concreto.	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Fachadas.	9
Tabla 2: Estado inicial del proyecto.	10
Tabla 3: Cronograma general de obra.....	18
Tabla 4: Cronograma ejecutado Cabaña #1.....	19
Tabla 5: Cantidad de obra ejecutada Cabaña #1.....	21
Tabla 6: Cronograma ejecutado Cabaña #2.....	23
Tabla 7: Cantidad de obra ejecutada Cabaña #2.....	24
Tabla 8: Cronograma ejecutado Cabaña #3.....	26
Tabla 9: Cantidad de obra ejecutada Cabaña #3.....	27
Tabla 10: Cronograma ejecutado Cabaña #4.....	29
Tabla 11: Cantidad de obra ejecutada Cabaña #4.....	30
Tabla 12: Elementos de protección.....	33
Tabla 13: Protocolo de ingreso a la obra.	36
Tabla 14: Cantidades de obra quincenales.....	37
Tabla 15: Dosificación.....	39

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A, Presupuesto, Cantidades, Cronograma.

Apéndice B, Fachada, Plano arquitectónico, Plano estructural.

Apéndice C, PAPSO.

Apéndice D, Cantidades de obra quincenales.

Apéndice E, Convenio Universidad de Pamplona - Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Glosario

Bitácora: La bitácora de trabajo es un cuaderno en el cual las personas realizan anotaciones, bocetos o registros de datos importantes o de interés en el desarrollo de un trabajo o proyecto. (Significados, 2021).

Concreto: El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia a la compresión en su estado sólido. (ARGOS, CONCRETO, 2020).

Columna: Las columnas son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado. (ARGOS, CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS DE CONCRETO, 2020).

Viga: Las vigas son elementos contruidos de concreto armado, usualmente en forma horizontal, ocasionalmente podrían estar en pendiente sobre todo cuando hay techos inclinados. (CONSTRUYEBIEN, 2021).

Cronograma: es una representación gráfica y ordenada con tal detalle para que un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo. (CONCEPTODEFINICIÓN, 2021).

Formaleta: Así se les llama a los elementos que funcionan como moldes, temporales o permanentes, en los que se vierte el concreto, y los cuales pueden ser de diversos materiales. Este tipo de molde, normalmente, es fabricado de manera sencilla y puede repararse fácilmente. (ARGOS, ENCOFRADOS, 2020)

Apuntalamiento: La palabra apuntalar, designa el procedimiento que utiliza piezas de madera para soportar temporalmente las construcciones, partes de las construcciones o el terreno de una excavación. Estas piezas tienen diferentes nombres de acuerdo a su propósito, su función y su ubicación. (LeBlanc, 2021)

Cimentación: La cimentación es un grupo de elementos estructurales y su misión es transmitir las cargas de la construcción o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. (GRUPOCIPSA, 2021).

Curado de concreto: es el procedimiento en el cual el concreto u hormigón se mantiene húmedo por varios días consecutivos, consiste en evitar que el agua de amasado se evapore para obtener la resistencias máximas ($f'c$). (INGENIERIAREAL, 2021).

RESUMEN

El presente proyecto de grado se basa en la realización del trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial para la obtención del título de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona, la cual se desarrolló en la constructora Arista Soluciones Integrales S.A.S como auxiliar de residencia de obra en el proyecto Cabañas el Tablón, en el corregimiento del Tablón Panamericano, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño.

El proyecto consistió en la construcción de 4 cabañas campestres, ubicada en la urbanización El Pinar del Rio. Cada cabaña consta de dos niveles con un área construida de aproximadamente 150 m². Durante el tiempo de práctica se llevó a cabo el seguimiento de los procesos constructivos, se controló el correcto desarrollo de las actividades ejecutadas, se elaboraron nuevos planos estructurales ya que no se contaba con especificaciones y despieces.

El fundamento básico del proyecto de grado es poner en práctica los conocimientos impartidos por los ingenieros docentes durante la etapa de formación académica. Se implementaron soluciones a los problemas en el desarrollo del proyecto constructivo.

Palabras Clave: Supervisar, controlar, programación de obra, calidad, residente de obra.

ABSTRACT

This degree project is based on the completion of the degree work in the modality of business practice to obtain the title of Civil Engineer from the University of Pamplona, which was developed in the construction company Arista Soluciones Integrales SAS as a work residence assistant in the Cabañas el Tablon project, in the district of the Pan-American Plank, Municipality of Taminango, Department of Nariño.

The project consisted of the construction of 4 country cabins, located in the El Pinar del Rio urbanization. Each cabin consists of two levels with a constructed area of approximately 150 m². During the practice time, the construction processes were monitored, the correct development of the activities carried out was controlled, new structural plans were drawn up since there were no specifications and exploded views.

The basic foundation of the degree project is to put into practice the knowledge imparted by teaching engineers during the academic training stage. Solutions to problems were implemented in the development of the construction project.

1. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a la práctica empresarial como auxiliar de residencia de obra, en el proyecto cabañas El Tablón a cargo de la constructora Arista en el corregimiento del Tablón Panamericano, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño. En el siguiente proyecto de grado se pretende hacer un seguimiento a cada una de las actividades propuestas dentro del plan de trabajo con sus descripciones y evidencias de los procedimientos constructivos realizados en obra durante el periodo de práctica, en los cuales se afianzan los conocimientos adquiridos durante el periodo académico y se logra un excelente desarrollo profesional.

Durante el periodo de práctica se brindó acompañamiento técnico permanente en todos los procesos constructivos ejecutados en el proyecto, esto con el fin de aportar técnicamente ante posibles problemas que se presenten en su ejecución, verificar el comportamiento del cronograma general de obra, supervisar el buen manejo de las normas de bioseguridad producto de la pandemia Covid-19 y calcular la cantidad de materiales a utilizar en obra de acuerdo a la actividad disminuyendo las cantidades de desperdicio. Cada uno de lo anteriormente mencionado en la realización de la práctica corresponde al cumplimiento de los objetivos planteados, permitiendo el desarrollo de las competencias y habilidades a nivel profesional, comprendiendo un espacio de formación para cumplir el rol como Ingeniero Civil y proporcionar experiencia laboral para la ejecución de futuros proyectos.

1.1 Planteamiento del problema.

El corregimiento del Tablón Panamericano, se encuentra localizado en el Municipio de Taminango Nariño, cuenta con una población aproximada de 670 habitantes según el esquema de ordenamiento territorial. Esta población es turística por que se encuentra enclavada sobre una derivación de la cordillera central junto con su agradable clima cálido. Esto conlleva a que en el corregimiento se necesiten más obras civiles de atracción turística como son las cabañas campestres, para así suplir la necesidad de los turistas y pobladores.

1.2 Justificación.

La constructora Arista Soluciones Integrales S.A.S ejecutó la construcción del proyecto Cabañas EL Tablón en la urbanización Pinar del Rio Ubicada en el corregimiento del Tablón Panamericano, Municipio de Taminango Departamento de Nariño, requirió la participación de un practicante con formación en Ingeniería Civil, para el control y supervisión de la obra civil que se desarrolló en dicho lugar. En este tipo de obra Civil se encontró diferentes factores fundamentales para su correcta ejecución que pudieron generar retrasos en los avances de obra como el no contar con personal técnico o profesional con amplio conocimiento en las áreas que se requiera para controlar y supervisar la ejecución de la obra. De modo que la constructora necesitó suplir las tareas de un auxiliar del Ingeniero residente de obra, cargo que ejecuté en mi periodo de practicante en el cual aporté ideas técnicas y soluciones con eficiencia y prontitud generando con ello conocimiento y experiencia que se tomarán para tener un mejor perfil como Ingeniero civil.

2. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo General.

Apoyar como auxiliar de residencia de obra en la ejecución del proyecto Cabañas El Tablón a cargo de la constructora Arista en el corregimiento del Tablón Panamericano, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño.

2.2 Objetivos específicos.

Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

Supervisar el buen manejo de las normas de seguridad en todo el personal de la obra.

Registrar las actividades establecidas dentro del proyecto, dando aportes técnicos a los posibles problemas que se presenten durante su ejecución.

Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.

Generar informes quincenales sobre el avance de obra presentándolos así al director de proyecto de grado.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Localización.

Taminango es un municipio colombiano que se encuentra ubicado al extremo norte del Departamento de Nariño, sobre una derivación de la cordillera central, cuenta con 6 corregimientos rurales en los cuales se encuentra el Tablón Panamericano, dicho corregimiento cuenta con una población de aproximadamente 670 habitantes, su temperatura promedio es de 28°C y se encuentra a una altitud de 1300 msnm (COLOMBIATURISMOWEB, 2021). Limita al sur con la vereda Chapungo, al suroeste con el corregimiento de Granada y al sur con la Vereda El Manzano. Está conectado por la carretera Panamericana con la ciudad de Pasto y Popayán. La obra se ejecuta en la Urbanización Pinar del Rio con las siguientes coordenadas al $1^{\circ}33'20,244''\text{N} - 77^{\circ}21'36,444''\text{W}$.

Figura 1: Ubicación del Proyecto.



Nota: Ubicación del Departamento de Nariño y el Municipio de Taminango, Tomada de Ubicación de Taminango, 2020 (<https://es.wikipedia.org/wiki/Taminango>)

3.2 Estado del Arte.

Taminango es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Nariño. Se sitúa a 119 kilómetros al norte de San Juan de Pasto, la capital del departamento. Limita por el norte con el municipio de Mercaderes (Departamento del Cauca), y El Rosario, por el sur con Chachagüí y El Tambo, por el este con San Lorenzo y por el oeste con El Peñol, Policarpa y El Rosario. El municipio fue erigido en 1886. Su fundación se atribuye a Joaquín López y sus hijos, quienes en 1700 compraron la hacienda de Taminango, pero solo en 1886 adquiere su perfil municipal, mediante ordenanza 04 del 19 de enero de 1886, históricamente es una cultura precolombina, de filiación idiomática quillacingas; solo hasta el siglo XVI, aparece registrado como Taminango. (FREEJOURNAL, 2021)

Su altura sobre el nivel del mar es de 1500 metros, la temperatura media de 20 grados centígrados, la precipitación media anual de 844 milímetros y el área municipal es de 245 kilómetros cuadrados. La mayor parte de este territorio es montañoso y se destacan como uno de los principales accidentes orográficos el Cerro Curiquingue Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos cálidos y templados. Lo riegan los ríos Juanambú, Mayo y Patía, además de otras fuentes menores. La extensión es de 284 kilómetros cuadrados, de los cuales 100 corresponden al piso climático Cálido (35%) y 184 al clima medio (65%), en consecuencia, carece de alta montaña y páramos, lo cual es un limitante para la provisión de agua. Su economía se basa en actividades como la agricultura, ganadería y en alguna proporción de minería. Cultivan productos como maíz 445 Ha, tomate de mesa 290 Ha, fríjol 200 Ha, cebolla cabezona 130 Ha, café 23 Ha, lulo 20 Ha. (TAMINANGO, 2015)

3.3 Marco Teórico.

Residente de obra: es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas de la edificación o infraestructura civil en construcción. (CIVILMAS, 2021)

Supervisión: La palabra supervisión es compuesta, viene del latín "visus" que significa examinar un instrumento poniéndole el visto bueno; y del latín "súper" que significa preeminencia o en palabras: privilegio, ventaja o preferencia por razón o mérito especial. Supervisión es pues, dar el visto bueno después de examinar y la supervisión de obras tiene por objetivos básicos vigilar el costo, tiempo y calidad con que se realizan las obras. (ARQHYS, 2021)

Concreto hidráulico: El concreto hidráulico es una mezcla homogénea de cemento, agua, arena, grava y en algunos casos se utilizan aditivos. Es actualmente el material más empleado en la industria de la construcción por su duración, resistencia, impermeabilidad, facilidad de producción y economía. (CONCRETO, 2021)

Bitácora de obra: es un instrumento que nos ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una construcción y nos ayudar a dar seguimiento a todos los trabajos que se están ejecutando. (ARQUINETPOLIS, 2021)

Cronograma de obra: Documentos en los cuales el residente o supervisor debe poner especial énfasis. El calendario de obra o cronograma es importante que lo tenga muy bien estudiando, tanto el inicio como la finalización de cada una de las etapas o procesos constructivos de la obra. Cualquier retraso en la obra interfiere directamente y afecta todo el proceso de planeación, incluyendo el presupuesto. (ARQUINETPOLIS, 2021)

3.4 Marco Legal.

Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005 de la Universidad de Pamplona.

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

Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- A. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
 - B. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas
 - C. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.
 - D. Formular y evaluar proyectos.
 - E. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.
- Artículo 36.-
Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

a. Investigación: Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas u originales a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos.

b. Modalidad Pasantía de Investigación: Es la que se realiza en un grupo de investigación reconocido por Colciencias.

c. Práctica Empresarial: La Práctica Empresarial como opción de grado tiene como propósito complementar la formación académica del estudiante con una labor profesional en una empresa, durante un período de tiempo; preparando al estudiante para su desempeño en el campo laboral.

d. Modalidad realización de un diplomado: El Diplomado como opción de grado tiene unas características específicas y exige el cumplimiento de unos requisitos, para su aprobación, inscripción, propuesta y elaboración del trabajo final, certificación de finalización, aprobación y sustentación. (UNIPAMPLONA, 2021)

3.5 Generalidades del proyecto de práctica empresarial.

3.5.1 Descripción del proyecto.

La constructora ARISTA SOLUCIONES INTEGRALES S.A.S ejecuta la construcción del proyecto Cabañas El Tablón, Ubicado en la Urbanización Pinar del Rio, corregimiento del Tablón Panamericano, Municipio de Taminango, Departamento de Nariño. El proyecto consta de 4 cabañas campestres de dos plantas cada una, piscina, kiosko y parqueadero. Este proyecto tendrá como duración 5 meses y 15 días desde el 02 de noviembre de 2020 hasta el 16 de Abril de 2021.

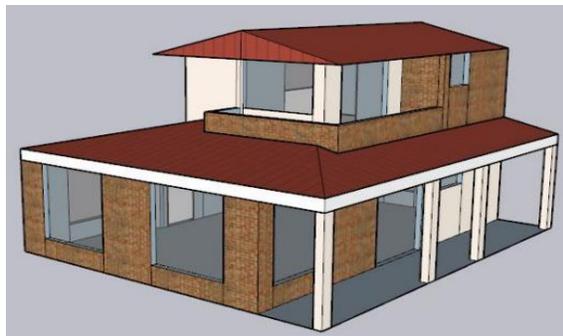
Tabla 1: Fachadas.

Figura 2: Fachada Cabaña #1.



Nota: Diseño Arquitectónico, Arq.
Hector David Hidalgo Caicedo.

Figura 3: Fachada Cabaña #2.



Nota: Diseño Arquitectónico, Arq.
Hector David Hidalgo Caicedo.

Figura 4: Fachada Cabaña #3.



Nota: Diseño Arquitectónico, Arq.
Hector David Hidalgo Caicedo.

Figura 5: Fachada Cabaña #3.



Nota: Diseño Arquitectónico, Arq.
Hector David Hidalgo Caicedo.

3.5.2 Estado inicial del proyecto Cabañas El Tablón.

Inicialmente se llevó a cabo un recorrido con el acompañamiento por parte del Ingeniero Mario Alberto Caicedo, quien presentó el personal de trabajo, dando a conocer los diferentes lugares dentro de la obra. La obra se encontró en la instalación de accesorios sanitarios de la cabaña #1 para la primera planta. Desformaleta de vigas de cimentación de 0.20mx0.30m de la cabaña #2, Caja de inspección de 0.80mx0.80m de la cabaña #3 y relleno y compactación de la cabaña #4. La obra inicialmente contaba con un personal de 4 maestros de obra y 4 oficiales. A continuación, se muestra registro fotográfico de algunas actividades realizadas durante las dos primeras semanas en el proyecto Cabañas El Tablón.

Tabla 2: Estado inicial del proyecto.

<p>Figura 6: Estado inicial de la obra.</p>  <p>Nota: Daza (2020)</p>	<p>Figura 7: Instalación de accesorios sanitarios.</p>  <p>Nota: Daza (2020)</p>
--	--

Figura 8: Relleno y compactación.**Nota:** Daza (2020)**Figura 9:** Concreto preparado en obra.**Nota:** Daza (2020)

3.5.3 Información general de la empresa.

Figura 10: Logo Arista Soluciones Integrales S.A.S.**Nota:** Arista Soluciones Integrales S.A.S. (2020)

Nombre de la empresa: Arista Soluciones
Integrales S.A.S

NIT: 901272796-9

Dirección: Carrera 41 # 12a-25, Barrio
Villas de San Rafael/Pasto/Nariño

Teléfono: 300 466 0816 – 320 680 4971

Correo: info@aristacolombia.com

Actividad Principal: Construcción de obras
civiles.

Representante Legal: Mario Alberto

Caicedo

Tutor por parte de la Entidad: Angela

Mercedes Gonzales Santacruz

Misión

Arista Soluciones Integrales S.A.S somos una empresa con presencia en el sur occidente colombiano, brindamos soluciones integrales en los campos de la Ingeniería Civil, Ingeniería en Sistemas, Construcción y mantenimiento. (ARISTA S. I., MISIÓN , 2020)

Visión

Ser una empresa líder, reconocida por satisfacer las necesidades de los clientes y de continuo mejoramiento y profesionalismo, solidez financiera y fundamentalmente por nuestro liderazgo en el país. (ARISTA, VISIÓN , 2020)

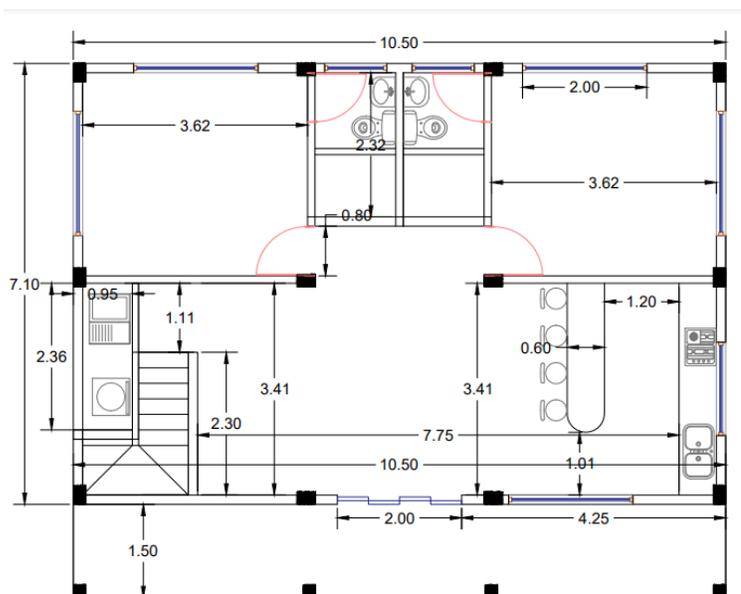
3.6 Información técnica del proyecto.

El proyecto Cabañas El Tablón, presenta vigas de cimentación de 0.20mx0.3m en cada una de las 4 cabañas, con un solo tipo de columnas y vigas de 0.20mx0.30m, La cabaña #1 cuenta con cocina, comedor, sala, comedor, zona de lavado, corredor y dos habitaciones con baño privado, en la primera planta formando un área construida de 90.30m² y en la segunda planta cuenta con dos habitaciones con baño privado y un balcón formando un área construida sea de 51.5m². La cabaña #2 cuenta con sala, cocina, comedor, zona de lavado, baño auxiliar, corredor y 3 habitaciones, una de ella con baño privado, formando la primera planta con un área construida de 90.30m² y en la segunda planta cuenta con una habitación con baño privado y un balcón formando un área construida de 40 m². La cabaña #3 cuenta con sala, cocina, comedor, zona de lavado, corredor y 3 habitaciones, dos de ellas con baño privado formando un área

construida de 90,30m² en la primera planta y en la segunda planta cuenta con 1 habitación con baño privado y 1 balcón formando un área construida de 35.75m² y la cabaña #4 cuenta con sala, cocina, comedor, zona de lavado, 2 habitaciones y 1 baño auxiliar formando un área construida en la primera planta de 90.30m² y en la segunda planta cuenta con balcón y 2 habitaciones, una de ellas con baño privado formando un área construida de 58,5m². Construidas con un tiempo de duración de 7 (siete) meses iniciado desde el 15 de noviembre de 2020 y finalizado el 14 de junio de 2021. La estructura de cada cabaña fue un sistema confinado, con placa de entrepiso denominada placa fácil, mampostería en ladrillo común recocido y la cubierta con teja mixta. (Ver apéndice B)

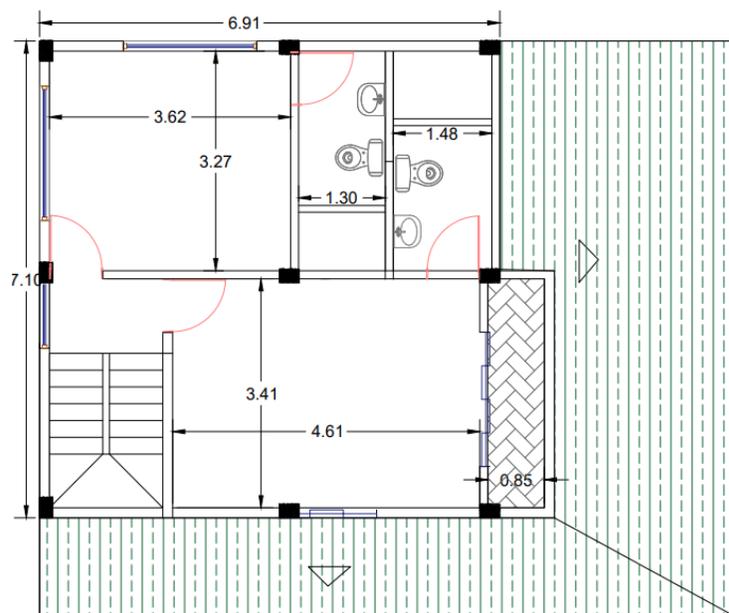
3.6.1 Planos y diseños

Figura 11: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #1



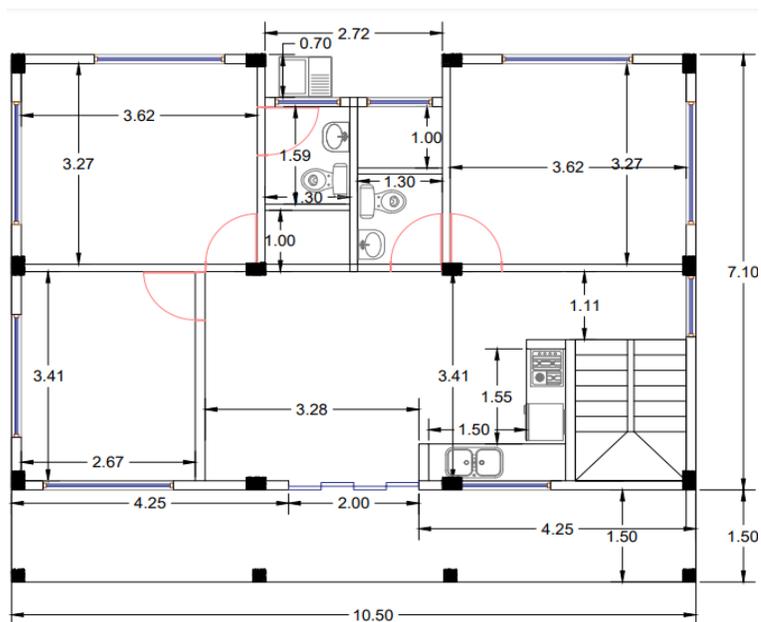
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 12: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #1



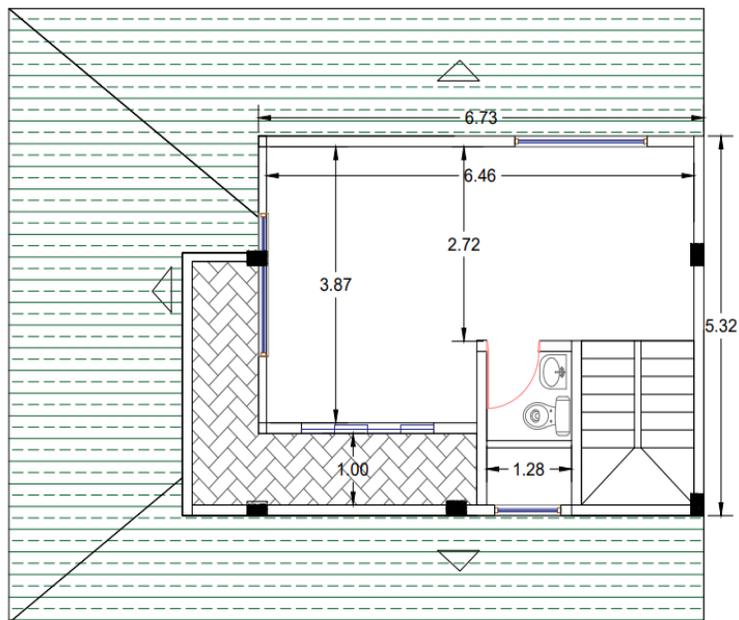
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 13: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #2



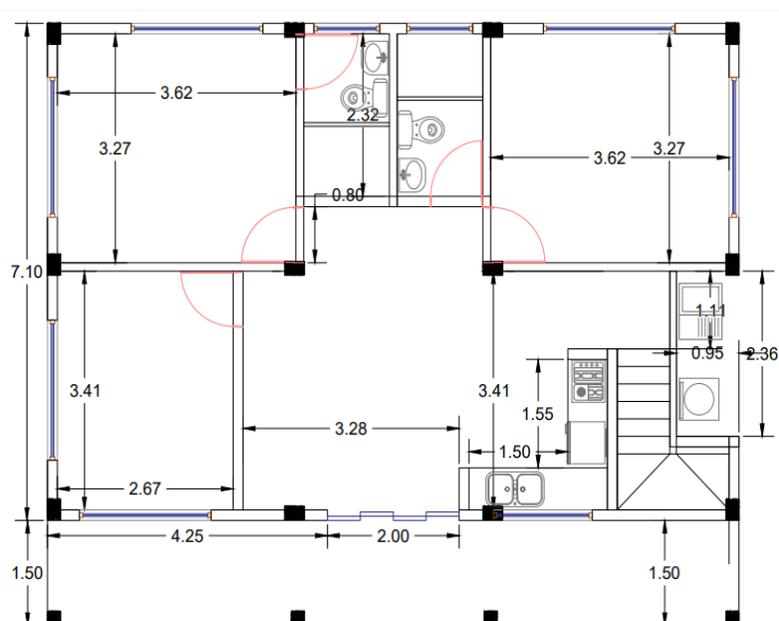
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 14: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #2



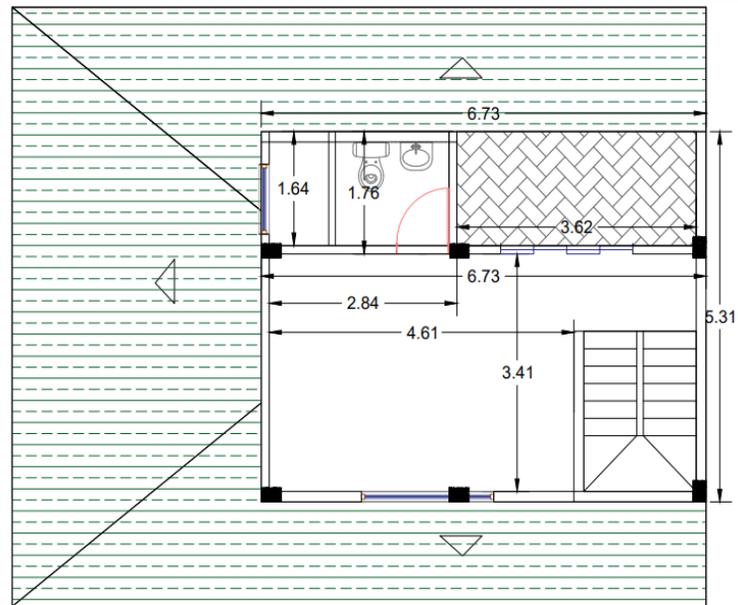
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 15: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #3



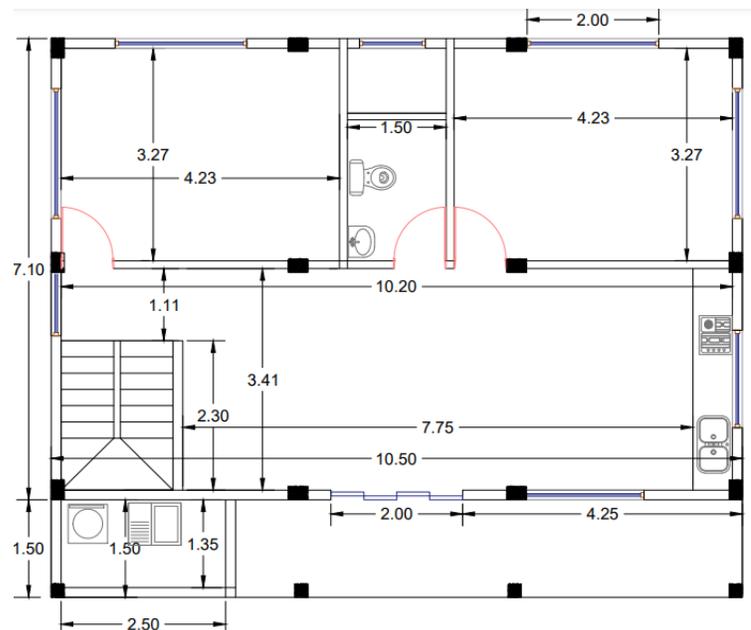
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 16: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #3



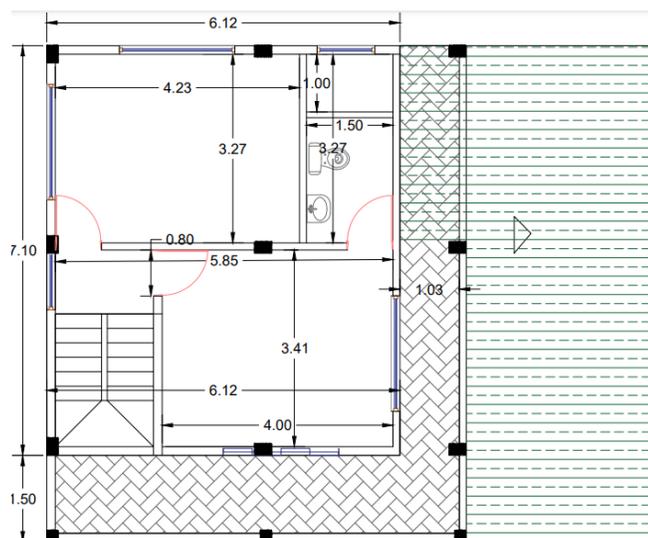
Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 17: Plano arquitectónico en planta primer piso Cabaña #4



Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Figura 18: Plano arquitectónico en planta segundo piso Cabaña #4



Nota: Arista Soluciones Integrales S.A.S.

Para examinar a detalle los diseños arquitectónicos y estructurales se pueden observar en el apéndice B.

4. COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA

4.1 Cronograma de obra.

El asistente del ingeniero residente comenzó a trabajar en la empresa el 7 de diciembre de 2020. El primer día se le presentó al personal y obtuvo las herramientas necesarias para desarrollar su labor. en este momento se evidencia que el proyecto no contaba con ningún documento el cual muestre, ordenadamente las diferentes actividades que lo conforman, ni su duración y tampoco el fin de este, sólo se tenían los planos (véase apéndices A, B, y D) y un pronóstico empírico. En la tabla 1, el cuadro de duraciones, realizados por el ingeniero practicante, con el fin de suplir esta necesidad de organización y cuantificación de cantidades. Para poder realizar el cronograma, se tuvieron en cuenta los rendimientos reales tomados en obra, los cuales se iban tomando día a día, mientras se desarrollaba cada actividad.

Tabla 5: Cantidad de obra ejecutada Cabaña #1.

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD PROGRAMADA	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO
1	PRELIMINARES				
1.1	CERRAMIENTO PERIMETRAL	ml	148,0	148,0	100%
1.2	VALLA DE INICIO DE OBRA	und	1,0	1,0	100%
1.3	ACOMETIDA PVC 1/2"	und	1,0	1,0	100%
1.4	REPLANTEO	und	90,3	90,3	100%
1.6	ALMACÉN	m2	12,0	12,0	100%
2	CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACIÓN VIGAS CIMENTACIÓN	m3	6,5	6,5	100%
2.2	RETIRO MANUAL DE MATERAIL COMÚN	m3	8,5	8,5	100%
2.3	CONCRETO CICLOPEO VIGAS DE CIMENTACIÓN H:0.10m	m3	1,8	1,8	100%
2.4	FIGURADO Y AMARRE DE VIGA DE CIMENTACIÓN	ml	76,8	76,8	100%
2.5	CONCRETO DE VIGAS CIMENTACIÓN 21 MPa (3000 PSI)	m3	4,7	4,7	100%
2.6	RELLENO Y COMPACTACION	m3	9,1	9,1	100%
2.7	PLACA CONTRAPISO e:8 cm	m3	7,3	7,3	100%
2.8	CAJA DE INSPECCION 0.8x0.8m	und	1,0	1,0	100%
3	ESTRUCTURAS				
3.1	FIGURADO Y AMARRE DE ACERO COLUMNAS	ml	76,8	38,4	50%
3.2	COLUMNAS EN CONCRETO 21 Mpa (3000 PSI) TIPO 1 .20mx.30m	m3	4,6	2,3	50%
3.3	FIGURADO Y AMARRE DE VIGAS AEREAS	ml	76,8	38,4	50%
3.4	INSTALACIONE PLACA FACIL	m2	51,5	51,5	100%
3.5	FUNDICIÓN PLACA FACIL e:7cm	m3	3,6	3,6	100%
3.6	ESCALERAS	m3	0,9	0,9	100%
4	MAMPOSTERIA				
4.1	MURO LADRILLO TOLETE COMÚN e:12 cm	m2	187,3	187,3	100%
5	PAÑETES				
5.1	PAÑETE LISO MUROS INTERNOS	m2	243,5	196,0	80%
5.2	PAÑETE SOBRE MURO EXTERIOR	m2	93,2	0,0	0%

Nota: Daza (2021)

Análisis de obra ejecutada

La obra Cabañas El Tablón presenta un retraso en la ejecución de las actividades, los factores principales de este son la falta de personal capacitado y material disponible en obra, ya que el lugar donde se ejecuta la construcción se encuentra retirado de la ciudad de Pasto y es el principal suministro de estos. En el momento de terminación de práctica empresarial se encuentra en la actividad de pañete sobre muros internos de la edificación con un 80% de avance y debería ejecutarse la actividad de la instalación de cielo falso en su 100%, lo cual indica un retraso de 63 días según el cronograma propuesto por el ingeniero auxiliar de residencia de obra.

Preliminares: Las actividades de preliminares se cumplieron en un 100% antes de la realización de práctica, según el personal de obra estas tareas se lograron en 7 días de acuerdo a lo estipulado en el cronograma de obra. Esto indica que el buen rendimiento del personal.

Cimentación: Las actividades de cimentación se cumplieron en un 100% antes de la realización de la práctica empresarial, según el personal de obra esta tarea se logró en 21 días, lo cual indica un buen rendimiento del personal.

Estructura: Las actividades de estructuras se cumplieron en un 75% durante el periodo de práctica, estaba programada inicialmente para ejecutarse en 42 días, y se desarrolló en 70 días, esto indica un bajo rendimiento por parte de la mano de obra, también presenta un retraso debido a los días de descanso que se tomaron al finalizar el año 2020 e iniciar el año 2021, donde se suspende la realización de actividades por 10 días y este no fue tomando en cuenta en el cronograma propuesto.

Mampostería: La mampostería se realizó con ladrillo común recocido y mortero de pega 1:4 preparado en obra con junta vertical y horizontal de 1.5cm. La fecha de inicio de esta actividad es los 35 días después de iniciada la obra y se inició 42 días, presenta un retraso de 7 días, la duración de esta actividad según el cronograma es de 28 días y se vio reflejada en 42 días con un 100% de avance al terminar la práctica empresarial. El producto del retraso fueron el bajo rendimiento de la mano de obra y la falta de personal capacitado para esta actividad.

Pañete: La fecha de inicio de esta actividad es a los 77 días después de iniciada la obra y de acuerdo a los avances se inició a los 133 días después. Esto indica un bajo rendimiento del personal, esta actividad se vio afectada 7 días en retraso porque se aisló al personal por un

Análisis de obra ejecutada.

Preliminares: Las actividades de preliminares se cumplieron en un 100% antes de la realización de práctica, según el personal de obra estas tareas se lograron en 7 días de acuerdo a los estipulado en el cronograma de obra. Esto indica que el buen rendimiento del personal.

Cimentación: Las actividades de cimentación se cumplieron en un 100% antes de la realización de la práctica empresarial, según el personal de obra esta tarea se logró en 21 días, lo cual indica un buen rendimiento del personal.

Estructura: Las actividades de estructuras se cumplieron en un 25% con una duración de 42 días durante el periodo de práctica, esto indica un bajo rendimiento por parte de la mano de obra, también presenta un retraso debido a los días de descanso que se tomaron al finalizar el año 2020 e iniciar el año 2021, donde se suspende la realización de actividades por 10 días y este no fue tomando en cuenta en el cronograma propuesto y 7 días de aislamiento preventivo por un posible caso COVID-19.

Mampostería: La mampostería se realizó con ladrillo común recocido y mortero de pega 1:4 preparado en obra con junta vertical y horizontal de 1.5cm. La fecha de inicio de esta actividad es los 35 días después de iniciada la obra y se inició 42 días, presenta un retraso de 7 días, la duración de esta actividad según el cronograma es de 28 días y se vio reflejada en 42 días con un 100% de avance al terminar la práctica empresarial. El producto del retraso fueron el bajo rendimiento de la mano de obra y la falta de personal capacitado para esta actividad.

Pañete: La fecha de inicio de esta actividad es a los 77 días después de iniciada la obra y de acuerdo a los avances no se inició ninguna actividad. Esto se dio por problemas económicos de los propietarios.

Análisis de obra ejecutada.

Preliminares: Las actividades de preliminares se cumplieron en un 100% antes de la realización de práctica, según el personal de obra estas tareas se lograron en 7 días de acuerdo a lo estipulado en el cronograma de obra. Esto indica que el buen rendimiento del personal.

Cimentación: Las actividades de cimentación se cumplieron en un 100% antes de la realización de la práctica empresarial, según el personal de obra esta tarea se logró en 21 días, lo cual indica un buen rendimiento del personal.

Estructura: Las actividades de estructuras se cumplieron en un 25% durante el periodo de práctica, estaba programada inicialmente para ejecutarse en 42 días, y se desarrolló en 56 días con este mismo porcentaje de avance. esto indica un bajo rendimiento por parte de la mano de obra, también presenta un retraso debido a los días que no se ejecutó ninguna actividad por problemas económicos de los propietarios.

Mampostería: La mampostería se realizó con ladrillo común recocido y mortero de pega 1:4 preparado en obra con junta vertical y horizontal de 1.5cm. La fecha de inicio de esta actividad es los 35 días después de iniciada la obra y se inició 42 días, presenta un retraso de 7 días, la duración de esta actividad según el cronograma es de 28 días y se vio reflejada en 42 días con un 42% de avance al terminar la práctica empresarial. El producto del retraso fueron el bajo rendimiento de la mano de obra y la falta de personal capacitado para esta actividad.

Análisis de obra ejecutada.

Preliminares: Las actividades de preliminares se cumplieron en un 100% antes de la realización de práctica, según el personal de obra estas tareas se lograron en 7 días de acuerdo a lo estipulado en el cronograma de obra. Esto indica que el buen rendimiento del personal.

Cimentación: Las actividades de cimentación se cumplieron en un 100% antes de la realización de la práctica empresarial, según el personal de obra esta tarea se logró en 21 días, lo cual indica un buen rendimiento del personal.

Estructura: Las actividades de estructuras se cumplieron en un 91,6 % durante el periodo de práctica, estaba programada inicialmente para ejecutarse en 42 días, y se desarrolló en 77 días con este mismo porcentaje de avance. esto indica un bajo rendimiento por parte de la mano de obra y la falta de personal capacitado, también presenta un retraso de 7 días por aislamiento preventivo ante un posible caso COVID-19.

Mampostería: La fecha de inicio de esta actividad es los 35 días después de iniciada la obra y se inició 42 días, presenta un retraso de 7 días, la duración de esta actividad según el cronograma es de 28 días y se vio reflejada en 49 días con un 65% de avance al terminar la práctica empresarial. El producto del retraso fueron el bajo rendimiento de la mano de obra y la falta de personal capacitado para esta actividad.

5. COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA.

Dentro de la planeación de la obra se contempló el cumplimiento de Seguridad y Salud en el Trabajo, tendiendo como lineamiento del decreto 1072 de 2015 por medio del cual se estable el decreto único del sector trabajo, y la resolución 0312 del 2019 donde se establece los requisitos mínimos para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (TRABAJO, 2019). Teniendo en cuenta que el sector de la construcción representa un riesgo de nivel 5, Arista Soluciones Integrales S.A.S cumple con La Resolución 2400 de 1979, que determina que son “obligaciones de los patrones estarán en la obligación de suministrar a sus trabajadores herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo, y darles entrenamiento e instrucción para su uso en forma correcta” (SOCIAL). Agregado a esto la afiliación de seguridad social integral para todos los trabajadores. Al inicio de la jornada laboral, es necesario, verificar el uso básico de equipo de protección personal (EPP) o equipo de protección individual (EPI): cascos, guantes, zapatos, cinturones, prevención de polvo (madera, silicato, etc.). La protección no conlleva riesgos adicionales para los usuarios, por lo que deben cumplir con los requisitos legales de fabricación y adaptarse a la anatomía y salud de la persona que los utiliza.

Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable, aun cuando existan razones de higiene y practicidad que así lo aconsejen. Los equipos y elementos de protección personal, deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes al aislamiento o eliminación de los riesgos. (MINSALUD, PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL,, 2017)

Tabla 12: Elementos de protección.

Figura 19: Elementos de protección personal (EPP)



Nota: DAZA (2021)

Figura 20: Elementos de protección individual (EPI).



Nota: DAZA (2021)

Figura 21: Elementos de protección individual (EPI).



Nota: DAZA (2021)

Figura 22: Elementos de protección individual (EPI).



Nota: DAZA (2021)

5.1 Plan de seguridad y capacitación.

- El Ingeniero Auxiliar practicante verificó diariamente desde el momento de ingreso del personal a la empresa el buen uso de los implementos de seguridad suministrados por parte de la misma en cada actividad desarrollada.
- Se realizó capacitaciones a comienzo de cada mes en las que se trataron temas como: uso de herramienta menor, manejo de los implementos de seguridad en altura, uso de los implementos de seguridad, aseo y limpieza en la obra.
- Las actividades que se ejecutaron dentro de la obra, garantizó el bienestar psicológico, físico y mental del personal que labora dentro de la misma, evitando enfermedades como el estrés, la fatiga visual, los dolores de espalda, entre otros, ya que cada obrero maneja una carga tanto laboral como familiar, trayendo problemas, que conlleva a que no haya una buena relación entre personal que dirige la obra y los que laboran en ella.

5.2 Protocolo de la emergencia sanitaria (covid-19).

PAPSO (Plan de aplicación de protocolos sanitarios en obra) El plan de aplicación de protocolos sanitarios en obra, es una serie de protocolos de bioseguridad, diseñados de acuerdo a la normativa legal vigente expedida por el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud y Protección Social, de acuerdo al número de trabajadores de la organización y de los procesos productivos que manejan para mitigar, prevenir y controlar la propagación delo COVID-19, dentro de la organización (Arquint, 2019). La enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARSCOV que se ha propagado desde China hacia un gran número de países alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo pueden

afectar todos los aspectos de la vida diaria y las actividades económicas y sociales.

(MINSALUD, BIOSEGURIDAD PARA ACTIVIDAD FÍSICA AL AIRE LIBRE, 2020).

El protocolo: Al iniciar jornada laboral desinfección de herramientas manuales, máquinas y equipos, desinfección de toda la obra, en la mañana, al medio día y al terminar la jornada laboral, uso de tapabocas obligatorio, cambio de tapabocas diariamente, acceso restringido solo a personal autorizado, bajo los estándares de desinfección de acuerdo al protocolo de bioseguridad. Al iniciar a la obra se le realizó entrega a cada uno de los trabajadores de su respectiva dotación, EPP (elementos de protección personal), cada uno de ellos estaban encargados de las desinfecciones de sus EPP. En el desarrollo de mi práctica profesional, se presentó un posible caso COVID-19 y se aisló a todo el personal durante una semana y realizó la prueba de la RCP, También conocida como la prueba molecular. La aplicación del SG-SST tiene como ventajas la mejora del ambiente de trabajo, el bienestar y la calidad de vida laboral, la disminución de las tasas de ausentismo por enfermedad, la reducción de las tasas de accidentalidad y mortalidad por accidentes de trabajo en Colombia y el aumento de la productividad. (MINTRABAJO, 2020)

La verificación del cumplimiento a las normas de seguridad se realizó en cada jornada, mediante la revisión continua del uso de elementos de seguridad industrial por parte de los obreros y aplicación del protocolo de bioseguridad de acuerdo a las medidas establecidas por el Ministerio de Salud para el sector de la construcción, en el marco de la emergencia sanitaria por la COVID-19.

Tabla 13: Protocolo de ingreso a la obra.

Figura 23: Desinfección del personal.



Nota: DAZA (2021)

Figura 24: Toma de temperatura corporal.



Nota: DAZA (2021)

5.3 Control de materiales de acuerdo a especificaciones de diseño.

Para llevar a cabo un completo control de materiales en obra, se supervisó el desarrollo de las actividades, verificando el cumplimiento con las especificaciones establecidas en los planos de diseño. De esta manera, el Ingeniero Auxiliar controló cada una de las actividades, permitiendo así optimizar el material ejecutado acorde al diseño arquitectónico y estructural.

6. CALCULO DE MATERIALES DE OBRA

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se realizaron cálculos para determinar cantidades de material de obra y así realizar los pedidos correspondientes cada 15 días, conociendo las actividades a ejecutar y verificando que se cumpla con un excelente proceso constructivo y dentro de los tiempos programados. Las cantidades de obra quincenales se pueden ver en las siguientes tablas.

6.1 Cantidades de obra por cortes quincenales.

Durante el periodo de prácticas empresariales se realizó pedidos quincenales de materiales de obra según las actividades ejecutadas en la obra, como se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 14: Cantidades de obra quincenales.

MATERIALES QUINCENALES DURANTE PERIODO DE PRÁCTICA					
SEMANA	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1 Y 2	Recebo	m3	36	\$ 35.000,00	\$ 1.274.000,00
	Cemento 50 Kg	bulto	220	\$ 28.500,00	\$ 6.270.000,00
	Arena	m3	21	\$ 57.500,00	\$ 1.178.750,00
	Grava 3/4"	m3	26	\$ 80.000,00	\$ 2.080.000,00
	Ladrillo Común recocido	und	7500	\$ 700,00	\$ 5.250.000,00
	Malla Electrosoldada 4mm	und	31	\$ 98.000,00	\$ 3.038.000,00
					\$ 19.090.750,00
3 y 4	Cemento 50 Kg	bulto	70	\$ 28.500,00	\$ 1.995.000,00
	Chipa 3/8"	Kg	500	\$ 4.500,00	\$ 2.250.000,00
	Guadua Bambú 6m	Und	6	\$ 9.000,00	\$ 54.000,00
	Varilla Corrugada #4	Und	100	\$ 23.000,00	\$ 2.300.000,00
	Codal Metálico 6m	und	2	\$ 48.000,00	\$ 96.000,00
	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
					\$ 7.097.500,00
5 y 6	Cemento 50 Kg	bulto	60	\$ 28.500,00	\$ 1.710.000,00
	Tablón de madera	und	8	\$ 15.000,00	\$ 120.000,00
	Chipa 3/8"	kg	500	\$ 4.500,00	\$ 2.250.000,00
	Varilla Corrugada #4	und	15	\$ 23.000,00	\$ 345.000,00
	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
					\$ 4.827.500,00

	Arena	m3	14	57500	\$ 805.000,00
	Alambre de amarre C.18	kg	90	\$ 9.500,00	\$ 855.000,00
	Tubo conduit 1/2"	und	25	\$ 5.500,00	\$ 137.500,00
	Malla Electrosoldada 4mm	und	6	\$ 102.000,00	\$ 612.000,00
	Bloquelosa	und	270	\$ 4.500,00	\$ 1.215.000,00
	Tubo pesado sanitario 4" PVC	und	4	\$ 45.000,00	\$ 180.000,00
	Tubo pesado sanitario 2" PVC	und	4	\$ 27.000,00	\$ 108.000,00
	Tubo hidraulico 1/2" PVC	und	4	\$ 21.900,00	\$ 87.600,00
7 y 8	Tee Sanitaria 4"	Und	2	\$ 9.000,00	\$ 18.000,00
	Sifa 2"	und	2	\$ 4.700,00	\$ 9.400,00
	Codo 2"	und	4	\$ 4.500,00	\$ 18.000,00
	Codo 4"	und	4	\$ 9.500,00	\$ 38.000,00
	Puntal de guadua bambú	und	250	\$ 6.000,00	\$ 1.500.000,00
	Tabla de madera 20 cm	und	120	\$ 8.900,00	\$ 1.068.000,00
	Tira de madera 10 cm	und	30	\$ 4.800,00	\$ 144.000,00
	Liston de madera 12x8 cm	und	35	\$ 7.000,00	\$ 245.000,00
					\$ 7.040.500,00
	Cemento 50 Kg	Bulto	70	\$ 29.000,00	\$ 2.030.000,00
	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
	Malla Electrosoldada 4mm	und	3	\$ 99.000,00	\$ 297.000,00
	Tubo conduit 1/2"	und	48	\$ 5.500,00	\$ 264.000,00
	Curva conduit 1/2"	und	48	\$ 1.000,00	\$ 48.000,00
	Codo 3"	und	3	\$ 5.400,00	\$ 16.200,00
9 y 10	Sifa 2"	und	2	\$ 4.700,00	\$ 9.400,00
	Reduccion 3-2"	und	2	\$ 3.900,00	\$ 7.800,00
	Tee Sanitaria 4"	und	2	\$ 9.000,00	\$ 18.000,00
	Puntal de guadua bambú	und	12	\$ 6.000,00	\$ 72.000,00
	Tabla de madera 20 cm	und	120	\$ 8.900,00	\$ 1.068.000,00
	Clavo de hierro 2"	lb	36	\$ 4.500,00	\$ 162.000,00
					\$ 4.394.900,00
	Cemento 50 Kg	Bulto	50	\$ 28.500,00	\$ 1.425.000,00
	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
11 y 12	Ladrillo Común recocido	und	2000	\$ 650,00	\$ 1.300.000,00
	Varilla Corrugada #4	und	155	\$ 24.000,00	\$ 3.720.000,00
	Chipa #3	und	600	\$ 4.700,00	\$ 2.820.000,00
					\$ 9.667.500,00
	Cemento 50 Kg	Bulto	40	\$ 28.500,00	\$ 1.140.000,00
	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
13 y 14	Alambre de amarre C.18	kg	50	\$ 9.500,00	\$ 475.000,00
	Ladrillo Común recocido	und	3000	\$ 620,00	\$ 1.860.000,00
					\$ 3.877.500,00
	Cemento 50 Kg	und	20	\$ 29.000,00	\$ 580.000,00
15 y 16	Arena	m3	7	\$ 57.500,00	\$ 402.500,00
	Alambre de amarre C.18	Kg	20	\$ 9.600,00	\$ 192.000,00
					\$ 1.174.500,00
				VR. TOTAL	\$ 57.170.650,00

Nota: DAZA (2021)

7. COMPORTAMIENTO DEL DISEÑO DE LA MEZCLA

La mezcla para todas las actividades que requerían se realizó en obra, facilitando a los obreros proporciones correctas con de agregados, cemento y agua según sea el caso, la medida de los agregados para la dosificación se realizó en baldes de 19 litros.

A continuación, se muestran los diseños de mezcla usados en la obra durante el periodo de práctica empresarial.

Tabla 15: Dosificación.

Dosificación	Usos	Cemento	Agregado Fino		Agregado Grueso		Agua (Litros)	
		Bulto 50 Kg	m3	Balde 19 lt	m3	Balde 19 lt	Litros	Balde 19 lt
Concreto 1:2:2	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas de Cimentación • Vigas Aéreas • Columnas 	1	0,08	4,2	0,08	4,2	22,61	1,19
Concreto 1:2:3	<ul style="list-style-type: none"> • Placa de entrepiso • Pega de ladrillo y revoque 	1	0,08	4,06	0,12	6,23	23,94	1,26
Mortero 1:4	<ul style="list-style-type: none"> • Pañete de muro interno y externo 	1	0,159	8,37	-	-	32,96	1,7

Nota: DAZA (2021)

7.1 Preparacion del concreto en obra.

Forma manual.

1. Humedecer la batea donde se mezclarán los materiales o la superficie (para evitar pérdida de agua).
2. Verter el agregado fino, extendiéndolo sobre la superficie y agregar el cemento sobre ella.
3. Revolver muy bien, pasando de un lado a otro con las palas, hasta que adquiera un color uniforme.

4. A continuación, añada el agregado grueso y revuelva nuevamente hasta que quede una mezcla homogénea.
5. Disponer la muestra de tal forma de formar un volcán con una oquedad al centro; en donde se procederá a verter el agua.
6. Proceda a mezclar con palas durante 2 minutos, procurando que el agua añadida al centro no se escape. Seguir el traspaleo hasta lograr una mezcla uniforme.

(CENTROAMERICANA, 2021)

Figura 25: Preparación manual de concreto.



Nota: DAZA (2021)

Forma mecánica.

1. Encender el motor de la mezcladora de concreto.
2. Es necesario adicionar aproximadamente 15 kg de cemento al inicio de la primera tanda ya que este cemento se adhiere a la pared del tambor y permanece allí durante todo el

tiempo de mezclado con esto se garantiza que en esta primera tanda no quede faltante de cemento.

3. La introducción de los materiales a la mezcladora debe hacerse en el siguiente orden: primero va la grava, posteriormente la arena y por último el cemento, todo lo anterior debe hacerse con el trompo en movimiento.
4. Se deja girar aproximadamente 5 a 7 veces y se comienza a agregar el agua previamente medida. El tiempo luego de haber introducido todos los materiales se llama tiempo de mezclado, este oscila entre 3 y 5 minutos, un tiempo de mezclado demasiado largo puede producir separación de los materiales dentro de la mezcla. (MELO, 2021)

Figura 26: Preparación mecánica y transporte de concreto.



Nota: DAZA (2021)

7.2 Transporte del concreto.

Para las placas de ante piso la preparación del concreto se realizaba sobre un área del terreno no muy lejana del destino final, el concreto se transportó manualmente mediante carretillas como se muestra en la figura 26. Para las vigas y columnas se transportó el concreto mediante cadena humana con el uso de baldes.

7.3 Vibrado del concreto.

El vibrador para concreto es un procedimiento de construcción que busca eliminar el aire o vacíos existentes dentro de la mezcla de cemento para lograr una mayor compactación de la misma. Existen dos modos de vibrar el concreto: por vibración interna o por vibración externa. El vibrado interno consiste en la introducción de una varilla vibrante dentro de la mezcla fresca de concreto. El vibrado externo, es realizado con equipos externos que transmiten la vibración a través del molde (SUMATEC, 2021). En las columnas se empleó un golpe manual con martillo de goma controlado para evitar la segregación.

7.4 Tiempo de mezclado.

En la obra existe, muchas veces, tendencia a mezclar el concreto tan rápidamente como sea posible, y es importante, por ello, conocer cuál es el tiempo mínimo de mezclado necesario para producir un concreto de composición uniforme y, como resultado, de resistencia satisfactoria. Este tiempo varía con el tipo de mezcladora y, hablando estrictamente, no es el tiempo de mezclado sino el número de revoluciones de la mezcladora lo que constituye el criterio de mezclado adecuado. Generalmente de 20 a 35 revoluciones o vueltas completas al trompo son suficientes. (CONCRETO, 2020)

Figura 27: Vibrado de concreto.



Nota: DAZA (2021)

8. APORTES TÉCNICOS INGENIERILES QUE SE PRESENTEN Y SEAN NECESARIOS REALIZAR EN CUALQUIER MOMENTO.

8.1 Dibujo y modificación de planos estructurales.

El practicante con respaldo del ingeniero residente de obra Mario Alberto Caicedo, hizo modificaciones con respecto a los planos estructurales de todas las cabañas ya que los planos con los que se cuenta no tienen información suficiente para ejecutar correctamente las especificaciones que marcan. El practicante realizó despiece de columnas, vigas y escaleras de las cabañas ya que estas cuentan con el mismo diseño estructural. Se hizo con el fin de facilitar cantidades de obra y los replanteos de diseños de los elementos estructurales del proyecto “Cabañas El Tablón” y así mismo evitar que la empresa no tenga gastos innecesarios al momento de hacer el respectivo pedido en cuanto a material de obra (ver apéndice B).

9. CONCLUSIONES

La práctica empresarial permitió al Ingeniero practicante adquirir experiencia y afianzar sus conocimientos académicos en el campo laboral de la Ingeniería civil, verificando que los elementos estructurales, hidráulicos y sanitarios cumplan con los diseños plasmados en los planos, especificaciones técnicas y normativas.

Considerando la cantidad de trabajo realizado en el proyecto Cabañas El Tablón, a partir de la comparación entre el cronograma planificado y el cronograma ejecutado, se realizó el análisis para determinar las actividades clave que ocasionaron el retraso en la ejecución, debido a la insuficiencia de personal, deficiente desempeño laboral, días feriados y de descanso que no se tomaron en cuenta en el cronograma.

El control de materiales es un aspecto clave en el proceso de trabajo y residencia de obra, porque garantiza cumplir con las especificaciones de diseño, cantidad y presupuesto. De igual forma, del control de materiales se obtienen beneficios económicos y técnicos, debido a la reducción de sobrecostos y control de calidad en cada una de las actividades.

Al evaluar las actividades realizadas cada dos semanas, el trabajo de los obreros, la cantidad de materiales ejecutados y el presupuesto de material, además la cantidad de materiales necesarios para la actividad a realizar con antelación es base fundamental para que la obra no presente retrasos.

Al evaluar el comportamiento de diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto en la obra, La empresa Arista Soluciones Integrales S.A.S no suministró al Ingeniero practicante los equipos adecuados para realizar ensayos del concreto tales como el ensayo de asentamiento

(Slump) y el ensayo a la compresión además no se cuenta con laboratorio cercano a la zona de ejecución de la obra.

El informe quincenal muestra el avance del proyecto Cabañas El Tablón. Ante la empresa Arista Soluciones Integrales S.A.S y el mentor interno, describe las actividades, carga de trabajo y observación del trabajo. Esta actividad es fundamental para brindar información a la empresa y tomar acción cuando surgen situaciones, ya sea en términos de trabajadores, diseño, materiales, cantidad o presupuesto.

El Ingeniero pasante ayudó a reducir costos y errores ya que no se contaba con planos detallados ocasionando errores en las lecturas traducido en demoliciones perdiendo material y tiempo de producción. El ingeniero pasante realizó el dibujo de planos más detallados haciendo que la lectura sea más fácil para el personal de obra.

Se logró llevar estricto control del cumplimiento de normas de bioseguridad tendiente a evitar la propagación del virus Covid-19.

Llevar el orden adecuado y el registro de las actividades diarias en la bitácora de obra es fundamental porque ayuda al ingeniero residente a llevar un buen control sobre las actividades ejecutadas, ya que describe quien, cuanto y cuando se realizó la actividad.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda tener un residente de tiempo completo en la obra, el cual verifique la experiencia y la responsabilidad de los trabajadores, reduciendo malas prácticas, retrasos, etc. El no tenerlo muy probablemente se volverían a presentar errores en lectura de planos y construcción, retrasando el tiempo de entrega de la obra y afectando el cronograma de obra.

Realizar periódicamente juntas de obra donde se especifique a los trabajadores cada una de las actividades a realizar, equipos de trabajo, procesos constructivos, problemáticas presentadas en la obra y su solución respectiva.

En la selección del personal a trabajar en la obra tales como lo son: Maestros, oficiales y auxiliares de construcción. Es muy necesario realizar un estricto control de su experiencia y conocimientos de obras civiles para no presentar inconvenientes en los malos procesos constructivos.

Se recomienda realizar ensayos del concreto para cumplir con las especificaciones de los planos y las normativas.

11. REFERENCIAS

ARGOS. (2020). *CONCRETO*. Obtenido de

<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/191qu233-es-el-concreto#:~:text=El%20concreto%20es%20una%20mezcla,con%20agregados%20finos%20y%20gruesos.>

ARGOS. (2020). *CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS DE CONCRETO*. Obtenido de

<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/construccion-de-columnas-en-concreto#:~:text=Resumen%3A,su%20construcci%C3%B3n%20requiere%20especial%20cuidado.>

ARGOS. (2020). *ENCOFRADOS*. Obtenido de

<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/encofrados-cimbras-formaletas>

ARISTA, S. I. (2020). Obtenido de VISION ARISTA SOLUCIONES INTEGRALES S.A.S:

www.aristacolombia.com

ARISTA, S. I. (2020). *MISIÓN* . Obtenido de www.aristacolombia.com

ARISTA, S. I. (2020). *VISIÓN* . Obtenido de www.aristacolombia.com

ARQHYS. (2021). *SUPERVISIÓN*. Obtenido de

<https://www.arqhys.com/construccion/supervision.html>

ARQUINETPOLIS. (2021). *BITACORA DE OBRA*. Obtenido de

<https://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/>

Arquint. (2019). *Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO)*. Obtenido

de <http://www.arquint.net/covid/protocoloscovidarquint.pdf>

CENTROAMERICANA, U. (2021). *FABRICACIÓN DEL CONCRETO CON MEZCLADORA*.

Obtenido de <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoConcretoFresco/FABRICACION%20DE%20CONCRETO.pdf>

CIVILMAS. (2021). *RESIDENTE DE OBRA*. Obtenido de <https://civilmas.net/ingenieria-civil/el-residente-de-obra-y-su-funcion/>

COLOMBIATURISMOWEB. (2021). *TAMINANGO*. Obtenido de <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/NARINO/MUNICIPIOS/TAMINANGO/TAMINANGO.htm>

CONCEPTODEFINICIÓN. (2021). *Cronograma*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/cronograma/>

CONCRETO. (2020). *Manual de elaboracion del concreto en obra*. Obtenido de <https://ficem.org/CIC-descargas/costa-rica/Manual-de-elaboracion-de-concreto-en-obra.pdf>

CONCRETO, T. D. (2021). *CONCEPTO DE CONCRETO HIDRAULICO*. Obtenido de <https://tecnologadelconcreto.weebly.com/concepto-de-concreto-hidraacuteulico.html>

CONSTRUYEBIEN. (2021). *Viga*. Obtenido de <https://www.construyebien.com/vigas#:~:text=Las%20vigas%20son%20elementos%20construidos,todo%20cuando%20hay%20techos%20inclinados.>

FREEJOURNAL. (2021). *TAMINANGO*. Obtenido de <https://amp.www.es.freejournal.org/4227013/1/taminango.html>

GRUPOCIPSA. (2021). *Cimentación*. Obtenido de <https://www.cipsa.com.mx/38/noticias/lacimentacion-y-tipos-de-cimentaciones/>

INGENIERIAREAL. (2021). *CURADO*. Obtenido de <https://ingenieriareal.com/curado-concreto/#:~:text=El%20ACI%20308%20R%2C%20define,evitar%20su%20secado%20muy%20r%C3%A1pido.>

LeBlanc, F. (2021). *APUNTALAMIENTO*. Obtenido de http://ip51.icomos.org/~fleblanc/documents/shoring/doc_shoring_s.html

MELO, W. (2021). *PASOS PARA ELABORAR EL CONCRETO*. Obtenido de <http://williammelo-teg-obrasciviles.blogspot.com/2014/04/pasos-para-elaborar-el-concreto.html>

MINSALUD. (2017). *PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL*,. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>

MINSALUD. (2020). *BIOSEGURIDAD PARA ACTIVIDAD FÍSICA AL AIRE LIBRE*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GIPS32.pdf>

MINTRABAJO. (2020). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

S.A.S., A. C. (2019). *Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO)*.

Obtenido de <http://www.arquint.net/covid/protocoloscovidarquint.pdf>

Significados. (05 de 2021). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/bitacora-de-trabajo/>

SOCIAL, M. D. (s.f.). *RESOLUCIÓN 2400 DE 1979* . Obtenido de

https://arlsura.com/files/resolucion_2400_1979.pdf

SUMATEC. (2021). *VIBRADO DEL CONCRETO*. Obtenido de <https://sumatec.co/en-que-consiste-el-proceso-de-vibrado-para-concreto/>

TAMINANGO. (2015). *TAMINANGO*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Taminango>

TRABAJO, M. D. (2019). *RESOLUCION NÚMERO 0312 DE 2019*. Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>

UNIPAMPLONA. (2021). *ACUERDO No.186*. Obtenido de

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_1/recursos/universidad/consejo_superior/acuerdos/2014/febrero/17022014/reglamento_academico_pregrado.pdf

-