



Universidad
del Cauca

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIA CAMINOS DE CALIBIO



NANCY BIVIANA MARIN GIRALDO

Cód.: 100413021173

nbmarin@unicauca.edu.co

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYAN
2020**

**PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION
DEL CONJUNTO RESIDENCIA CAMINOS DE CALIBIO**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PRACTICA PROFESIONAL PARA OPTAR
AL TITULO DE INGENIERO CIVIL**



**PRESENTADO POR:
NANCY BIVIANA MARIN GIRALDO**

**DIRECTOR:
ING. LUIS FERNANDO GARCES**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYAN
2020**



Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Popayán, Enero 7 de 2020

CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo general	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	EMPRESA RECEPTORA.....	14
3.1	Misión.....	14
3.2	Visión	15
4	DESCRIPCION DE LA OBRA.....	16
4.1	Localización del proyecto	16
4.2	Descripcion proyecto conjunto residencial caminos de calibio	17
4.2.1	Viviendas tipo 1	20
4.2.2	Viviendas tipo 2	21
4.3	Sistema constructivo.....	22
4.3.1	Especificaciones para los muros de mampostería confinada.....	22
4.3.2	Especificaciones para elementos de confinamiento	23
4.3.3	Transmisión de cargas del sistema	27
5	ACTIVIDADES DESARROLLADAS COMO AUXILIAR DE INGENIERIA.....	29
5.1	SUPERVISION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN OBRA.....	30



5.1.1	Vías internas.....	31
5.1.2	Losa de entrepiso.....	48
5.1.3	Mampostería	54
5.1.4	Columnetas	57
5.1.5	Vigas de amarre.....	62
5.1.6	Culatas	66
5.1.7	Cintas de amarre.....	68
5.1.8	cubierta	70
5.2	Verificación y realización de ajustes al presupuesto	74
5.3	Acompañamiento de verificación y ajustes de cortes.	85
5.4	Acompañamiento al control de calidad en obra en construcciones terminadas..	88
6	RECOMENDACIONES.....	94
7	CONCLUSIONES.....	96
8	REFERENCIAS	98
9	ANEXOS	99



LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1 Resolución de autorización de trabajo de grado	99
Anexo 2 Certificación de afiliación a Administradora de Riesgos Laborales	100
Anexo 3 Certificado de grado de cumplimiento pasantía.....	100

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización conjunto residencial Caminos de Calibio	16
Ilustración 2 Render Perspectiva aérea proyecto conjunto residencial Caminos de Calibio	17
Ilustración 3 Render Perspectiva frontal proyecto conjunto residencial Caminos de Calibio ..	17
Ilustración 4 Plano urbanístico Conjunto residencial Caminos de Calibio	19
Ilustración 5 Esquema de distribución primer piso y segundo piso casa sencilla.....	20
Ilustración 6 Esquema de distribución primer piso y segundo piso casa ampliada	21
Ilustración 7 Flujo de cargas del sistema	27
Ilustración 8 Estructura de pavimento	32
Ilustración 9 Subrasante.....	34
Ilustración 10 Toma de muestras para laboratorio de la subrasante.....	35
Ilustración 11 Toma de muestra para prueba de densidad subrasante.....	35
Ilustración 12 Expansión de la subbase	39
Ilustración 13 Toma de muestra para prueba de densidad de la subbase	39
Ilustración 14 Disposición de la base.	41
Ilustración 15 Expansión de la base.	41
Ilustración 16 Nivelación de la base.	42
Ilustración 17 Base compactada	42
Ilustración 18 Toma de muestra para prueba de densidad de base	43
Ilustración 19 Imprimación con emulsión asfáltica.....	46
Ilustración 20 Expansión manual de mezcla asfáltica	47
Ilustración 21 Compactación manual de la mezcla asfáltica en sectores de difícil acceso	47

Ilustración 22	Carpeta asfáltica culminada	48
Ilustración 23	Esquema losa de entrepiso aligerada.....	49
Ilustración 24	Instalación de perfiles y elementos aligerantes.....	49
Ilustración 25	Instalación de elementos de soporte.....	50
Ilustración 26	Instalación de refuerzo para temperatura.....	50
Ilustración 27	Instalación de tubería eléctrica e hidráulica.....	51
Ilustración 28	Fundición de losa aligerada	51
Ilustración 29	Toma de muestras de concreto para realización de pruebas de resistencia a la compresión a concreto de losa aligerada.	53
Ilustración 30	Detalle de ladrillo tolete común	54
Ilustración 31	Aparejo en soga.....	55
Ilustración 32	Replanteo	56
Ilustración 33	Construcción de muros.....	56
Ilustración 34	Construcción de muros	57
Ilustración 35	Detalle de columneta	57
Ilustración 36	Disposición de columnas en mampostería confinada.....	58
Ilustración 37	Patología del concreto "hormiguero".	59
Ilustración 38	Refuerzo de columnas de confinamiento.....	60
Ilustración 39	Encofrado de columnas de confinamiento.....	60
Ilustración 40	Fundición de columnas de confinamiento.	61
Ilustración 41	Desencofrado de columnas de confinamiento	61
Ilustración 42	Columnetas de confinamiento culminadas	62
Ilustración 43	Detalle de viga de cubierta	62

Ilustración 44 Configuración correcta de la intercepción entre la viga y la columna	63
Ilustración 45 Instalación de aceros	65
Ilustración 46 Encofrado de vigas de cubierta	65
Ilustración 47 Encofrado de vigas de cubierta vista elevación.	66
Ilustración 48 Configuración de culata.....	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 49 Construcción de las culatas.....	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 50 Culata culminada.....	68
Ilustración 51 Encofrado cintas de amarre.....	69
Ilustración 52 Fundición cintas de amarre	69
Ilustración 53 Despiece de cubierta de casa sencilla y casa ampliada	70
Ilustración 54 Limahoya	71
Ilustración 55 Pie de rey, correa y tensor.....	71
Ilustración 56 Instalación de cubierta	72
Ilustración 57 Instalación de canal	73
Ilustración 58 Interfaz de usuario software OBRAS	75
Ilustración 59 Inserción de nuevo recurso básico..	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 60 Interfaz de visualización de listado de recursos basicos ..	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Ilustración 61 Inserción de nuevo ítem y APU del mismo	80
Ilustración 62 Inclusion de un analisis basico en un APU.....	80
Ilustración 63 Interfaz de visualización de listado de ítems de presupuesto. Error! Bookmark	
not defined.	
Ilustración 64 Opciones de impresión y exportacion de informes del presupuesto.	82



Ilustración 65 Ejemplo de formato acta de corte Conjunto Residencial Caminos de Calibio..	83
Ilustración 66 Formato excel para control de pagos.....	86
Ilustración 67 Cartera superior desnivelada.....	88
Ilustración 68 Cartera lateral desnivelada.....	90
Ilustración 69 Carencia de cartera	90
Ilustración 70 Bloquelon estropeado	90
Ilustración 71 Espacio insuficiente entre lavamanos y accesorio	91
Ilustración 72 Puerta estropeada	91
Ilustración 73 Ausencia de sección de guarda escoba	91
Ilustración 74 Brocal desnivelado	91
Ilustración 75 Marco de puerta desnivelado	92
Ilustración 76 Tapa ciega punto eléctrico de la ducha en posición no indicada	92



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada	23
Tabla 2 Resultado ensayo de compactación de la subrasante	36
Tabla 3 Resultado prueba de densidad de la subrasante	38
Tabla 4 Resultado de prueba de densidad de la subbase	40
Tabla 5 Resultado de prueba de densidad de base	45
Tabla 6 Resultado de prueba de resistencia a la compresión de concreto.	54
Tabla 7 Relación de ítems adicionados al presupuesto inicial.	84
Tabla 8 Ejemplo de tabla para relación de obra ejecutada.....	88

1 INTRODUCCION

La Universidad del Cauca a través de la enseñanza que imparte a cada uno de sus educandos proporciona todas las herramientas técnicas básicas necesarias para desempeñar una destacada labor como guía en el campo de la construcción y dado que los conocimientos prácticos son tan importantes como los técnicos, permite a sus estudiantes realizar su trabajo de grado mediante la modalidad de práctica profesional o pasantía, permitiendo con ello la adquisición de experiencia que indiscutiblemente complementa la formación académica y permitiendo que finalmente el estudiante reciba una educación integral.

La constructora Synergy P.M. SA en su firme intención de brindar un apoyo al estudiantado, permite el desarrollo de la anterior mencionada práctica profesional, vinculando al estudiante en sus proyectos, permitiéndole servir como apoyo al personal profesional vinculado a sus obras y posibilitando así la adquisición de conocimientos prácticos y el afianzamiento de los conocimientos técnicos y teóricos adquiridos en el alma mater.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Brindar apoyo técnico a la empresa CONSTRUCTORA SYNERGY PM SA. En la ejecución del proyecto CAMINOS DE CALIBIO, desarrollando actividades propias de un auxiliar de ingeniería que permitan afianzar conocimientos adquiridos académicamente y adquirir nuevos conocimientos de forma experimental.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar supervisión de las actividades desarrolladas en la obra, verificando constantemente que los procesos constructivos se realicen cumpliendo con las especificaciones técnicas que cobijan el proyecto.
- Verificar y realizar de ajustes al presupuesto
- Realizar acompañamiento de verificación y ajustes de cortes.
- Realizar acompañamiento al control de calidad en obra en construcciones terminadas.

3 EMPRESA RECEPTORA



Nombre: Constructora Synergy PM SA.

Dirección: calle 20 norte # 7A-51, Ciudad Jardín, Popayán- Cauca

Teléfono: (2) 8336615

Celular: 3044014888

Correo:asesor1@spm.com.co

Asesor2@spm.com.co

Tipo de sociedad: Sociedad anónima

Actividad: Construcción de proyectos de vivienda

Director General de obras: Marco Danilo Chaparro

3.1 Misión

La empresa SYNERGY PROJECT MANAGEMENT, tiene como misión estructurar, promover y construir los más adecuados proyectos inmobiliarios, residenciales y comerciales, nuestro compromiso está en satisfacer las necesidades de nuestros clientes para brindar la mejor solución de espacio posible.

SYNERGY está conformado por un equipo de profesionales, dispuestos a brindar la mayor información y atención, con el fin de satisfacer y cumplir cada una de las necesidades que presentan nuestros clientes.

3.2 Visión

Ser una de las empresas, líderes en construcción, a nivel nacional, siendo innovadores, llevando unos estándares óptimos de calidad, cumpliendo a cabalidad con lo propuesto, lo cual nos permita ser reconocidos como la mejor empresa en servicios de gerencia y construcción de proyectos inmobiliarios.

4 DESCRIPCION DE LA OBRA

4.1 Localización del proyecto

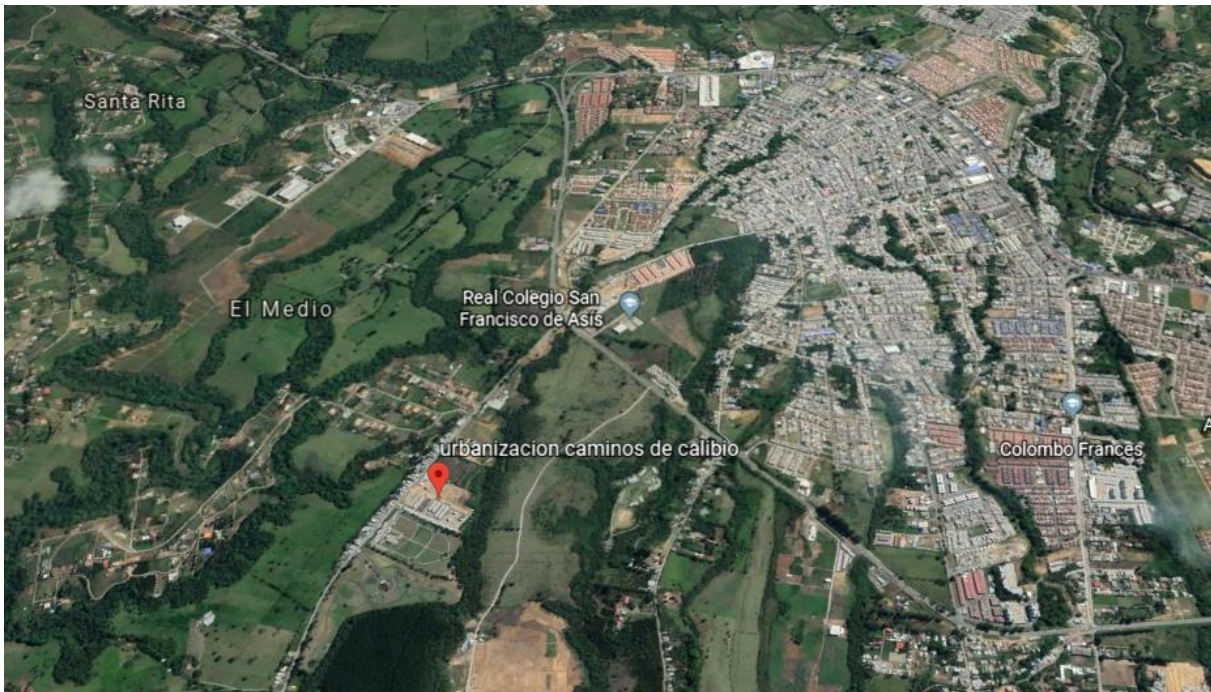


Ilustración 1

Localización conjunto residencial Caminos de Calibio (Fuente: Google Earth)

El proyecto caminos de Calibio está ubicado en el norte de Popayán, en la calle 73N # 34-95, sobre la vía que conduce a la vereda El rosario, sector la variante.

4.2 Descripción proyecto conjunto residencial caminos de calibio



Ilustración 2
Render Perspectiva aérea proyecto conjunto residencial Caminos de Calibío (Fuente: Sitio web Synergy P.M.)



Ilustración 3
Render Perspectiva frontal proyecto conjunto residencial Caminos de Calibío (Fuente: sitio web Synergy P.M.)



El conjunto residencial Caminos de Calibío es un proyecto VIS (viviendas de interés social) en etapa de ejecución, la cual en el momento se encuentra en proceso constructivo de su última etapa. El proyecto cuenta con un área total de 20000 m², de los cuales 4000m² serán dispuestos para zonas verdes, jardines, cancha, salón social y planta de tratamiento, el conjunto está constituido por 124 viviendas de dos plantas que pueden ser de dos tipologías diferentes y seis locales comerciales.

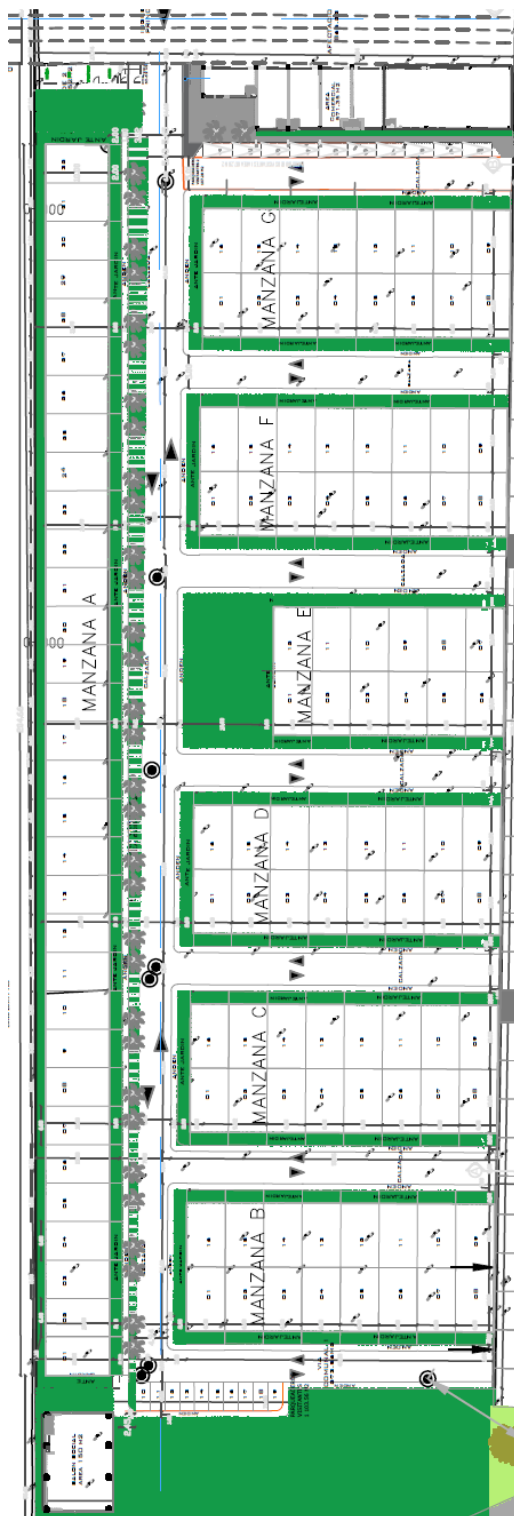


Ilustración 4
Plano urbanístico Conjunto residencial
Caminos de Calibio (Fuente: archivo
Synergy P.M.)

4.2.1 Viviendas tipo 1

Son viviendas con dos habitaciones y área construida de 72.5 m².



Ilustración 5
Esquema de distribución primer piso y segundo piso casa sencilla
(Fuente: Archivo Digital Synergy P.M.)

4.2.2 Viviendas tipo 2

Son viviendas con tres habitaciones y un área construida de 87,77 m².



Ilustración 6
Esquema de distribución primer y segundo piso casa ampliada
(Fuente: Archivo Digital Synergy P.M.)

Al momento de iniciar el trabajo de grado una manzana había sido entregada en su totalidad, dos de ellas se entregaron durante el periodo de la práctica y dos más estaban en pleno proceso constructivo, hecho que permitió un acercamiento importante en varias de las actividades principales que dan lugar a la consolidación de una vivienda y que así mismo permite el afianzamiento de los conocimientos técnicos adquiridos.

4.3 Sistema constructivo

El sistema utilizado en la construcción del conjunto residencial caminos de Calibío es el sistema de mampostería confinada, este es un sistema tradicional ampliamente utilizado en Colombia, consiste en la superposición de elementos como ladrillos que van unidos por mortero cementicio y que conforman un conjunto conocido como mampostería la cual es rodeada por elementos de concreto reforzado los cuales son fundidos tras ejecutar el muro, finalmente estos elementos actúan monolíticamente con la mampostería. En este sistema es necesario tener en cuenta los aspectos indicados en el capítulo D numeral 10 del NSR-10

4.3.1 Especificaciones para los muros de mampostería confinada

- la resistencia de las cargas se obtiene gracias a los muros estructurales, estos deben ser confinados, para que un muro confinado se considere como estructural es necesario que este sea continuo desde a cimentación hasta su parte superior por tanto no debe tener ningún tipo de abertura.
- Los muros de mampostería confinada se deben construir con unidades de concreto, arcilla cocida o silico-calcarías.

- Las unidades de mampostería deben cumplir con una resistencia mínima presentadas a continuación

TIPO DE UNIDAD	MPA
Tolete de arcilla	15
Bloque de perforación horizontal de arcilla	3
Bloque de perforación vertical de concreto o arcilla (sobre área neta)	5

Tabla 1

Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada

Fuente: reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10

4.3.2 Especificaciones para elementos de confinamiento

Los elementos de confinamiento deben cumplir con ciertas especificaciones, algunas de estas son generales, como lo son la resistencia mínima a la compresión que estos elementos deben cumplir y que es de 17.5 Mpa a los 28 días y que todos los refuerzos deberán ser colocados dentro de los elementos de confinamiento, pero adicional a estas especificaciones tenemos algunas que son específicas.

4.3.2.1 Especificaciones para elementos verticales

- Las columnas deben ser continuas desde la cimentación hasta la parte superior del muro y deben ser vaciadas directamente contra el muro después de este haber sido ejecutado
- Las columnas se colocan en los extremos de los muros estructurales o muros de carga, en la intersección de dos de estos muros y en lugares intermedios a distancias menores o iguales a 35 veces el espesor del muro o 1.5 veces la distancia entre elementos horizontales de confinamiento y nunca la distancia debe ser mayor a 4 m.
- El espesor mínimo de las columnetas debe ser el mismo del muro confinado, y el área mínima de la sección transversal de estas debe ser de 200 cm²
- El refuerzo longitudinal de las columnetas no debe ser menor a 3 barras # 3, el área de este refuerzo no puede ser menor a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento, y ante todo el refuerzo longitudinal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño.
- Para el refuerzo transversal se deberá utilizar estribos cerrados mínimo de diámetro # 2, la separación de dichos estribos no deberá ser mayor a 1.5 veces la menor dimensión de la columneta o 200 mm y ante todo el refuerzo transversal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño.
- El refuerzo longitudinal debe estar óptimamente anclado al sistema de cimentación, así como en la parte superior este debe anclarse al sistema de confinamiento transversal a su dirección con un gancho de 90°.

- Los estribos cerrados de confinamiento deben tener una separación de 10 cm, si estos cuentan con varias ramas estas deben tener una separación máxima de 15 cm y estas consideraciones deben suministrarse en una longitud mínima a partir de cada cara de cada uno de los nudos, esta distancia se define determinando el mayor valor entre 45 cm, la longitud de la luz del elemento dividido 6 o 3 veces la mayor de las dimensiones de la sección del elemento.

4.3.2.2 *Especificaciones para elementos horizontales*

- Las vigas de confinamiento se deben ubicar en la parte inferior y superior de muros confinados, las vigas superiores se funden directamente sobre el muro al cual confinan. Las vigas de cimentación deben cumplir con todas las especificaciones de las vigas de amarre, pues se considera como tal.
- El espesor mínimo de la viga debe ser el mismo del muro confinado, y el área mínima de la sección transversal de estas debe ser de 200 cm². Cuando la losa de entrepiso sea maciza y cuente con un espesor igual o superior a 10 cm, la viga de confinamiento puede ser omitida en el espacio ocupado por la losa y colocarse el refuerzo requerido por la viga dentro de ella.
- Es claro que las vigas de cimentación se deben ubicar en el arranque y en el remate del muro a confinar, pero es necesario tener en cuenta que estas también se colocan en el entrepiso y en distancias verticales libres iguales o superiores a 25 veces el espesor del muro, deben disponerse de forma tal que viéndolo sobre un plano horizontal estas entre si formen un sistema de anillos cerrados entre vigas.

- Las vigas de amarre se deben ubicar en tres niveles, a nivel de cimentación, a nivel de entrepiso y a nivel de cubierta. A nivel de cubierta las vigas pueden tener dos configuraciones:
 1. Vigas horizontales a nivel de dinteles y complementadas con cintas de amarre que rematan las culatas.
 2. Vigas de amarre horizontales en muros sin culatas y vigas de amarre inclinadas en el remate de las culatas.
- El refuerzo longitudinal de las vigas no debe ser menor a 3 barras # 3, el área de este refuerzo no puede ser menor a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento, si el ancho es menor de 11 cm y la losa es maciza el refuerzo longitudinal mínimo debe ser de 2 barras # 4 y ante todo el refuerzo longitudinal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño.
- Para el refuerzo transversal se deberá utilizar estribos cerrados mínimo de diámetro # 2, la separación de dichos estribos no deberá ser mayor a 1.5 veces la menor dimensión de la columneta o 200 mm y ante todo el refuerzo transversal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño.
- El refuerzo de las vigas de confinamiento debe anclarse en los extremos terminales con ganchos de 90° dentro de un elemento de confinamiento transversal a la dirección de la viga.
- Sobre la cimentación se debe instalar una viga de amarre con las especificaciones anteriormente mencionadas, dado el caso de que la cimentación este construida con

elementos de concreto reforzado estos se consideran equivalentes a la viga de amarre teniendo especial cuidado en que el refuerzo transversal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño de dicha viga.

- Las cintas de amarre son elementos complementarios a las vigas de amarre, estos deben trabajar de forma monolítica con el elemento al cual remata, los extremos de su refuerzo deben anclar en los extremos terminales, y estas pueden ser en concreto reforzado con 10 cm de altura, espesor igual al del elemento que remata y refuerzo longitudinal de mínimo dos barras # 3 o en mampostería tipo u reforzado longitudinalmente con mínimo dos barras # 3 o una barra # 4 e inyectado con mortero de inyección con resistencia a la compresión mínima de 14 Mpa.

4.3.3 Transmisión de cargas del sistema

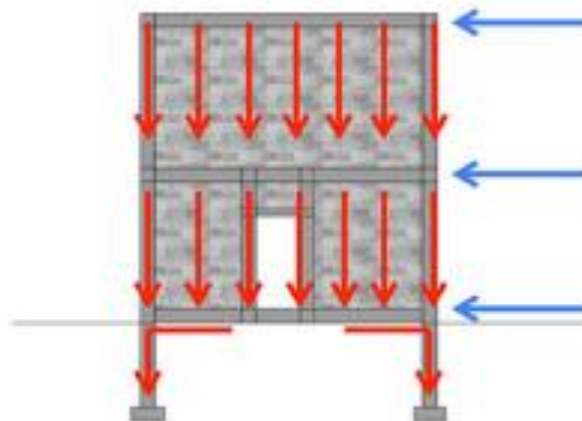


Ilustración 7
Flujo de cargas del sistema



La estructura concebida con este sistema soporta principalmente esfuerzos de compresión, pues los materiales utilizados en este sistema trabajan con este tipo de esfuerzos, la estructura también soporta cortante de forma horizontal proveniente del ambiente que rodea la construcción y el terreno en el cual reposa. La transmisión de cargas inicia en la cubierta, el peso de esta es transmitido a los muros y columnas de confinamiento, de allí se transfiere a la placa de entrepiso y nuevamente se transmite a muros y columnas llegando finalmente a la cimentación quien lo transmite al terreno. Es por el tipo de esfuerzos que resisten los muros que estos son llamados Muros estructurales o de carga y es por ello que es de suma importancia garantizar la continuidad de ellos y de las columnas de confinamiento a través de los diferentes niveles de la edificación.

5 ACTIVIDADES DESARROLLADAS COMO AUXILIAR DE INGENIERIA

La función principal del auxiliar de ingeniería civil es supervisar los proyectos de construcción, ser un soporte para el equipo profesional que dirige el proyecto, realizando aportes principalmente técnicos que le ha proporcionado la academia y que son respaldados por las normas constructivas nacionales vigentes.

El trabajo del auxiliar de ingeniería puede ser de oficina o puede desarrollarse directamente en la obra, incluso puede ser una mezcla de ambos, esto depende de los requerimientos de cada proyecto

Los trabajos de oficina suelen ser verificación de planos, cálculo de costos, compra y entrega de materiales, cálculo de pagos entre otros.

Durante la ejecución de la obra tienen como función directa la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad no solo de los materiales sino también de los trabajos realizados, la supervisión de estos, del tiempo empleado en su desarrollo y de la ejecución de todas las fases de los mismos.

Dentro de sus funciones también suele estar la revisión de cantidades de obra realizados, para con ello calcular el pago de la ejecución de estos a los contratistas y la constante supervisión de la seguridad de la obra, lo que implica su conocimiento del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo del proyecto y evidentemente de la normatividad vigente al respecto. Dada esta pequeña descripción de las funciones principales de un auxiliar de ingeniería podemos

definir entonces que este debe contar con algunas habilidades específicas como lo son la capacidad de trabajar en equipo, tener habilidades comunicativas y capacidad de negociación, entre otras.

Durante la realización de la práctica profesional en el proyecto conjunto residencial Caminos de Calibío se tuvo la posibilidad de desarrollar varias de las funciones antes mencionadas, se tuvo amplia participación en actividades programadas dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, un acercamiento al manejo del almacén y del departamento de compras, de igual manera se participó en el reajuste del presupuesto dado que el proyecto tuvo un retraso considerable y por tanto era inviable considerar el presupuesto inicial para continuar la obra. Claramente se hizo énfasis en las funciones definidas dentro de los objetivos específicos, por tanto, a estas se les dedicó lapsos considerables.

5.1 SUPERVISION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN OBRA

A continuación se presenta la supervisión realizada a diferentes elementos construidos en obra, entre ellos tenemos elementos de tipo estructural y no estructural. La supervisión se ciñe principalmente a las normas técnicas y a los reglamentos constructivos nacionales vigentes.

Al momento de iniciar la práctica profesional era cercana la construcción de 3 de los 8 segmentos de vía internas del conjunto residencial, además las manzanas en construcción tenían un avance de obra de 30% aproximadamente, el procedimiento constructivo inmediato a realizar era la losa de entrepiso, seguido por mampostería de segundo piso, vigas de cubierta, culatas, vigas de corona, cubierta, repello, enchapes, estuco y pintura, carpintería de aluminio, de madera y detallada de las casas.

5.1.1 Vías internas

El conjunto residencial caminos de Calibío cuenta con aproximadamente 2810 m² de vía, las cuales están divididas en 8 tramos, un tramo de 205 metros de longitud y 5 m de ancho, los tramos poseen 51 m de longitud y 5 m de ancho.

Las vías internas fueron diseñadas en concreto asfáltico, el diseño fue realizado con el método de diseño de la AASHTO versión 2013.

Para la subrasante se conservó el material original del lote, limo arcilloso amarillo, la subrasante se puede considerar homogénea y se consideró un periodo de diseño de 10 años.

A criterio y con base en el conocimiento de este tipo de subrasante como CBR característico del material fue elegido un valor de 3%.

Dado que esta es una urbanización cerrada y por tanto el acceso a ella es restringido, se consideró el tránsito diario normal de vehículos comerciales (peo mayor a 5 toneladas) indicado a continuación:

Carro repartidor de productos comerciales:	2 diarios
Bus escolar:	2 diarios
Trafico ocasional (volquetas):	2 diarios
Tasa anual de crecimiento:	0.5%
Trafico de diseño, N para 10 años:	35000

A continuación se presentan los parámetros y/o variables de diseño considerados en el cálculo de la estructura de pavimento.

CBR de la subrasante:	3.0%
Índice inicial de servicio:	4.2
Índice final de servicio:	2.5
Confiabilidad:	85%
Modulo resiliencia de la subbase granular:	1000 kg/cm ²
Modulo resiliencia de la base granular:	1970 kg/cm ²
Módulo dinámico del concreto asfáltico:	15000 kg/cm ²

Tras la realización de los cálculos pertinentes se obtiene la siguiente estructura:

Sub-base granular con espesor de 20 cm y CBR mínimo de 40%

Base granular con espesor de 15 cm y CBR mínimo de 80%

Carpeta de concreto asfáltico con espesor de 7 cm

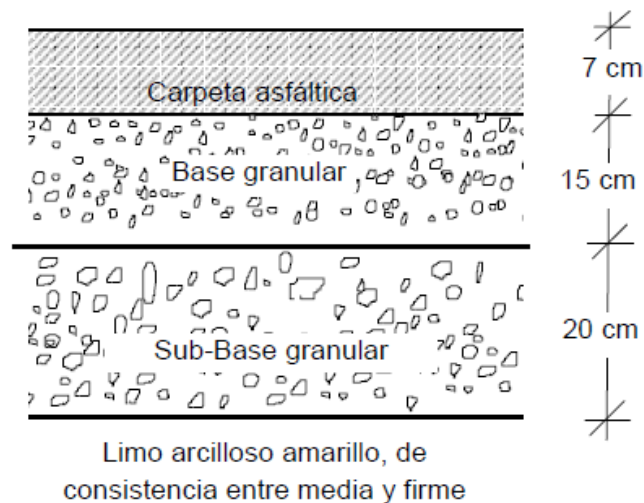


Ilustración 8
Estructura de pavimento



Al iniciar la práctica profesional el primer tramo de vía tenía un avance del 100%, los tramos 2,3,4,5,6, tenían un avance aproximado del 28%, mientras los tramos 7 y 8 tenían 0% de avance. Durante el desarrollo de la misma se culminó la construcción de los tramos 4,5 y 6. Durante la culminación del proceso constructivo de los tramos de vía 4,5 y 6 del conjunto residencial se realizó supervisión constante de varios aspectos determinantes del desempeño a futuro de la estructura. Como se mencionó anteriormente el avance estimado de estos tramos era de 28% lo cual equivalía a la culminación de la preparación de la subrasante incluyendo la ejecución de ensayos de resistencia de la misma, por tanto, el trabajo realizado durante la practica en cuanto a las vías internas se refiere se centró en la disposición de la subbase, la base y la carpeta asfáltica de dichos tramos.



Ilustración 9
Subrasante



Ilustración 10
Toma de muestras para laboratorio de la subrasante



Ilustración 11
Toma de muestra para prueba de densidad (método del cono y la arena)




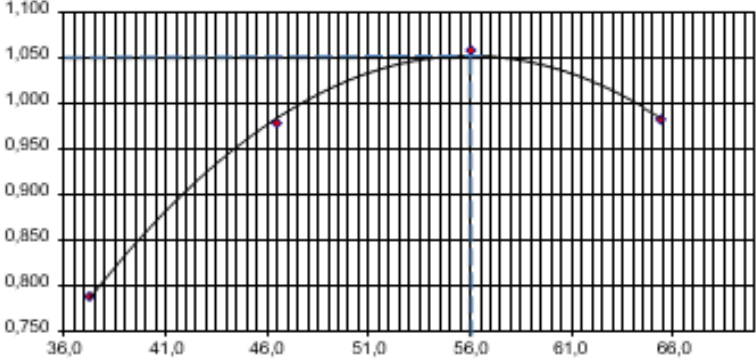
 <p>GEOANALISIS - LAB Laboratorio de Concretos, Suelos y Pavimentos</p>	<p>EN SAYO DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO (NORMA I.N.V. E - 142)</p>																																			
<p>OBRA: <u>RESERVAS DE CALIBRO</u></p> <p>UBICACIÓN: <u>MUNICIPIO DE POPAYAN-CAUCA</u></p> <p>SOLICITA: <u>SYNERGY PROJET MANAGEMENT</u></p> <p>MATERIAL: <u>LIMO AMARILLO</u></p> <p>FUENTE: <u>MATERIAL DEL SITIO</u></p> <p>FECHA: <u>28 DE DICIEMBRE DE 2018</u></p>																																				
DENSIDAD	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>FESO MOLDE + SUELO COMPACTADO (gr)</td><td>4989</td><td>5721</td><td>6177</td><td>6121</td></tr> <tr><td>FESO MOLDE (gr)</td><td>2734</td><td>2734</td><td>2734</td><td>2734</td></tr> <tr><td>FESO SUELO COMPACTADO (gr)</td><td>2255,0</td><td>2987,0</td><td>3443,0</td><td>3387,0</td></tr> <tr><td>VOLUMEN DEL MOLDE (c.c.)</td><td>2087,0</td><td>2087,0</td><td>2087,0</td><td>2087,0</td></tr> <tr><td>DENSIDAD HUMEDA (gr/c.c.)</td><td>1,080</td><td>1,431</td><td>1,650</td><td>1,623</td></tr> <tr><td>DENSIDAD SECA (gr/c.c.)</td><td>0,787</td><td>0,977</td><td>1,057</td><td>0,981</td></tr> </table>	FESO MOLDE + SUELO COMPACTADO (gr)	4989	5721	6177	6121	FESO MOLDE (gr)	2734	2734	2734	2734	FESO SUELO COMPACTADO (gr)	2255,0	2987,0	3443,0	3387,0	VOLUMEN DEL MOLDE (c.c.)	2087,0	2087,0	2087,0	2087,0	DENSIDAD HUMEDA (gr/c.c.)	1,080	1,431	1,650	1,623	DENSIDAD SECA (gr/c.c.)	0,787	0,977	1,057	0,981					
FESO MOLDE + SUELO COMPACTADO (gr)	4989	5721	6177	6121																																
FESO MOLDE (gr)	2734	2734	2734	2734																																
FESO SUELO COMPACTADO (gr)	2255,0	2987,0	3443,0	3387,0																																
VOLUMEN DEL MOLDE (c.c.)	2087,0	2087,0	2087,0	2087,0																																
DENSIDAD HUMEDA (gr/c.c.)	1,080	1,431	1,650	1,623																																
DENSIDAD SECA (gr/c.c.)	0,787	0,977	1,057	0,981																																
HUMEDAD	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>TARA No</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>FESO SUELO HUMEDA+ TARA (gr)</td><td>217,3</td><td>235,5</td><td>256,8</td><td>236,0</td></tr> <tr><td>FESO SUELO SECO+ TARA (gr)</td><td>179,6</td><td>186,2</td><td>193,0</td><td>178,3</td></tr> <tr><td>FESO TARA (gr)</td><td>78,40</td><td>80,12</td><td>79,50</td><td>85,00</td></tr> <tr><td>FESO AGUA (gr)</td><td>37,7</td><td>49,3</td><td>63,6</td><td>59,7</td></tr> <tr><td>FESO SUELO SECO (gr)</td><td>101,2</td><td>106,1</td><td>113,5</td><td>91,3</td></tr> <tr><td>HUMEDAD (%)</td><td>37,3</td><td>46,5</td><td>56,0</td><td>65,4</td></tr> </table>	TARA No	1	2	3	4	FESO SUELO HUMEDA+ TARA (gr)	217,3	235,5	256,8	236,0	FESO SUELO SECO+ TARA (gr)	179,6	186,2	193,0	178,3	FESO TARA (gr)	78,40	80,12	79,50	85,00	FESO AGUA (gr)	37,7	49,3	63,6	59,7	FESO SUELO SECO (gr)	101,2	106,1	113,5	91,3	HUMEDAD (%)	37,3	46,5	56,0	65,4
TARA No	1	2	3	4																																
FESO SUELO HUMEDA+ TARA (gr)	217,3	235,5	256,8	236,0																																
FESO SUELO SECO+ TARA (gr)	179,6	186,2	193,0	178,3																																
FESO TARA (gr)	78,40	80,12	79,50	85,00																																
FESO AGUA (gr)	37,7	49,3	63,6	59,7																																
FESO SUELO SECO (gr)	101,2	106,1	113,5	91,3																																
HUMEDAD (%)	37,3	46,5	56,0	65,4																																
PROCTOR MODIFICADO																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;">  </div> <div style="width: 35%;"> <p>TIPO DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO</p> <p>VOL. MOLDE: <u>2087,0</u></p> <p>FESO. MART: <u>10 lb</u></p> <p>No CAPAS: <u>5</u></p> <p>H. CAIDA: <u>38"</u></p> <p>#GOLPES: <u>56</u></p> <p>ENSAYO SOBRE MATERIAL</p> <p>PASA TAMIZ: <u>3/4"</u></p> </div> </div>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2" style="text-align: center;">RESULTADO:</th></tr> <tr><td>Densidad Max Seca</td><td style="text-align: right;"><u>1,050 gr/cm³</u></td></tr> <tr><td>% Humedad Optima</td><td style="text-align: right;"><u>56,1</u></td></tr> </table>		RESULTADO:		Densidad Max Seca	<u>1,050 gr/cm³</u>	% Humedad Optima	<u>56,1</u>																													
RESULTADO:																																				
Densidad Max Seca	<u>1,050 gr/cm³</u>																																			
% Humedad Optima	<u>56,1</u>																																			
OBSERVACIONES:																																				
<p><i>ESTUDIO DE SUELOS-ENSAYOS DE LABORATORIO-CONTROL DE CALIDAD</i> Calle 42N No.6-28 Barrio Vega de Prieto Tel. 8202306 Cel.3154683980 Popayán Email: geoanalisislab@hotmail.com</p>																																				
<p>Luis Enrique Tobar Plaza Geoanálisis - Lab MAT 194-16009060 CAU</p>																																				

Tabla 2
Resultado ensayo de compactación de la subrasante



VI 14

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO METODO DEL CONO Y LA ARENA

OBRA: URBANIZACION CAMINOS DE CALIBIO

UBICACIÓN: VIA LA REJOYA - MUNICIPIO DE POPAYAN-CAUCA

ING: SYNERGY PROYECT MANAGEMENT

MATERIAL: LIMOCOLOR AMARILLO

FUENTE: DELSITIO

FECHA: 10 DE ENERO DE 2019

		SUB RASANTE VIA					
Frente a la Casa	No	28	24	20	17		
Margen		DER	IZQ	IZQ	DER		
Peso frasco inicial.	gr	6150	6126	6076	6050		
Peso frasco final.	gr	2210	2124	2216	2378		
Peso arena total usada.	gr	3940	4002	3860	3672		
Constante del cono.	gr	1929	1929	1929	1929		
Peso arena en el hueco.	gr	2011	2073	1931	1743		
Densidad de la arena.	gr/c ³	1,455	1,455	1,455	1,455		
Vol. Del hueco.	c.c.	1382	1425	1327	1198		
Peso material fino húmedo.	gr	2010	1832	1586	1522		
Humedad.	%	44,1	50,3	54,4	50,6		
Peso material fino seco.	gr	1395	1219	1027	1010		
Peso material grueso húmedo.		0	0	0	0		
Humedad.		0	0	0	0		
Peso material grueso seco.		0	0	0	0		
peso total del material seco	gr	1395	1219	1027	1010		
Densidad seca.	gr/c ³	1,01	0,86	0,77	0,84		
Densidad max. De lab.	gr/c ³	0,992	0,992	0,992	0,992		
Humedad óptima.	%	58,0	58,0	58,0	58,0		
Compactación.	%	101,8	86,2	78,0	85,0		
Compactación Especificada	%						

HUMEDAD

Capsula No.		1	2	3	4		
Peso cap. + wh.	gr	45,37	56,56	43,95	51,78		
Peso cap. + ws.	gr	33,44	39,86	30,69	37,03		
Peso capsula.	gr	6,37	6,69	6,3	7,9		
Humedad.	%	44,1	50,3	54,4	50,6		


 Luis Enrique Tobar Plaza
Geoanálisis - Lab
 MAT 19616096060 CAU

ESTUDIO DE SUELOS-ENSAYOS DE LABORATORIO-CONTROL DE CALIDAD
 Calle 42N No.6-28 Barrio Vega de Prieto Tel. 8202306 Cel.3154683980 Popayán
 Email: geoanalisislab@hotmail.com

Tabla 3

Resultado prueba de densidad de la subrasante (método del cono y la arena)

5.1.1.1 Disposición de la subbase y base granular

En el proceso de colocación de la subbase y base granular se realizó el suministro, la extensión, el humedecimiento, el mezclado, la conformación y compactación de cada una de estas, al momento de llegar a la obra se verifica que el material este exento de material vegetal o cualquier otro material que pueda simbolizar un perjuicio a corto o largo plazo para la estructura del pavimento.

Los materiales fueron proveídos por TSI (Transportes Suministros Ingeniería), para el transporte del material se utilizaron volquetas, para su extensión se hizo uso de un mini cargador con 749 kg de capacidad de carga operacional, el cual tiene el tamaño apropiado para realizar

trabajos en espacios pequeños, apoyado por recursos humanos, la compactación fue realizada con compactador de rodillo liso y en zonas de difícil acceso como los brocales de las cámaras de inspección se reforzó la compactación con compactador manual. Posteriormente y tras la disposición de cada capa se realizó la prueba de densidad.



Ilustración 12
Expansión de la subbase



Ilustración 13
Toma de muestra para prueba de densidad de la subbase (método del cono y la arena)



VI 14

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO

METODO DEL CONO Y LA ARENA

OBRA: RESERVAS DE CALIBIO UBICACIÓN: _____
 MUNICIPIO DE POPAYAN-CAUCA SOLICITA: _____
 SINERGY PROYECT MANAGEMEN _____
 MATERIAL: SUB BASE GRANULAR-AGREGADOS PURACE _____
 FECHA: 15 DE AGOSTO DE 2018 _____

Abscisa:	PR	VIA 5 MANZANA E Y D		VIA 6 MANZANA F Y E		VIA 7 MANZANA G Y F	
Peso frasco inicial.	grs.	4998	4863	5310	5222	5124	5070
Peso frasco final.	grs.	1348	1325	1345	1854	1997	1985
Peso arena total usada.	grs.	3650	3538	3965	3368	3127	3085
Constante del cono.	grs.	1922	1922	1922	1922	1922	1922
Peso arena en el hueco.	grs.	1728	1616	2043	1446	1205	1163
Densidad de la arena.	grs/c.c.	1,478	1,478	1,478	1,478	1,478	1,478
Vol. Del hueco.	c.c.	1169	1093	1382	978	815	787
Peso material fino húmedo.	grs.	1856	1754	2544	1770	1354	1280
Humedad.	%	4,3	3,9	6,5	5,5	8,1	3,8
Peso material fino seco.	grs.	1780	1689	2389	1678	1252	1233
Peso material grueso húmedo.		464	300	366	280	280	312
Humedad.		1	1	1	1	1	1
Peso material grueso seco.		459	297	362	277	277	309
peso total del material seco	grs.	2239	1986	2751	1955	1530	1542
Densidad seca.	grs/c.c.	1,92	1,82	1,99	2,00	1,88	1,96
Densidad max. De lab.	grs/c.c.	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099	2,099
Humedad óptima.	%	5	5	5	5	5	5
Compactación.	%	91,2	86,5	94,8	95,2	89,4	93,3
Compactación Especificada	%						

HUMEDAD

Capsula No.							
Peso cap. + wh.	grs.	42,1	55,2	50,7	56,0	47,8	46,0
Peso cap. + ws.	grs.	40,66	53,39	48,01	53,39	44,66	44,49
Peso capsula.	grs.	6,54	6,38	6,31	6,38	6,16	4,5
Humedad.	%	4,3	3,9	6,5	5,5	8,1	3,8

Tabla 4

Resultado de prueba de densidad de la subbase (método del cono y la arena)



Ilustración 14
Disposición de la base.



Ilustración 15
Expansión de la base.



Ilustración 16
Nivelación de la base.



Ilustración 17
Base compactada



*Ilustración 18
Toma de muestra para prueba de densidad de base (método del cono y la arena)*



VI 14

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO

METODO DEL CONO Y LA ARENA

OBRA: RESERVAS DE CALIBIO UBICACIÓN:
MUNICIPIO DE POPAYAN-CAUCA
 SOLICITA: SINERGYPROJECTMANAGEMENT
 MATERIAL: BASE GRANULAR-AGREGADOS PURACE
 FECHA: 13 DE DICIEMBRE DE 2018

		1er TRAMO						
Abscisa:	PR	1	2	3	4			



Peso frasco inicial.	grs.	6930	6738	6592	6450			
Peso frasco final.	grs.	2500	2846	2726	2280			
Peso arena total usada.	grs.	4430	3892	3866	4170			
Constante del cono.	grs.	1945	1945	1945	1945			
Peso arena en el hueco.	grs.	2485	1947	1921	2225			
Densidad de la arena.	grs/c.c.	1,48	1,48	1,48	1,48			
Vol. Del hueco.	c.c.	1679	1316	1298	1503			
Peso material fino húmedo.	grs.	3006	2468	2492	2990			
Humedad.	%	4,9	5,3	3,3	3,9			
Peso material fino seco.	grs.	2866	2343	2412	2878			
Peso material grueso húmedo.		674	466	474	338			
Humedad.		0,7	0,8	0,9	0,7			
Peso material grueso seco.		669	462	470	336			
peso total del material seco	grs.	3535	2806	2882	3214			
Densidad seca.	grs/c.c.	2,11	2,13	2,22	2,14			
Densidad max. De lab.	grs/c.c.	2,158	2,158	2,158	2,158			
Humedad óptima.	%	11,0	11,0	11,0	11,0			
Compactación.	%	97,6	98,8	102,9	99,1			
Compactación Especificada	%							

HUMEDAD NATURAL

Capsula No.		1	2	3	4			
Peso cap. + wh.	grs.	57,22	61,04	82,07	74,07			
Peso cap. + ws.	grs.	54,80	58,24	79,71	71,54			
Peso capsula.	grs.	5,40	5,55	8,14	6,55			
Humedad.	%	4,9	5,3	3,3	3,9			

		2do TRAMO					
Abcisa:	PR	1	2				
Peso frasco inicial.	grs.	6278	6112				
Peso frasco final.	grs.	2404	1940				
Peso arena total usada.	grs.	3874	4172				
Constante del cono.	grs.	1945	1945				
Peso arena en el hueco.	grs.	1929	2227				
Densidad de la arena.	grs/c.c.	1,48	1,48				
Vol. Del hueco.	c.c.	1303	1505				
Peso material fino húmedo.	grs.	2272	2710				
Humedad.	%	3,9	4,1				
Peso material fino seco.	grs.	2187	2602				
Peso material grueso húmedo.		660	670				
Humedad.		0,8	0,9				
Peso material grueso seco.		655	664				
peso total del material seco	grs.	2841	3266				
Densidad seca.	grs/c.c.	2,18	2,17				
Densidad max. De lab.	grs/c.c.	2,158	2,158				



Humedad óptima.	%	11,0	11,0					
Compactación.	%	101,0	100,6					
Compactación Especificada	%							

HUMEDAD NATURAL

Capsula No.		5	6					
Peso cap. + wh.	grs.	88,83	64,81					
Peso cap. + ws.	grs.	85,80	62,43					
Peso capsula.	grs.	8,11	4,99					
Humedad.	%	3,9	4,1					

		3er TRAMO						
Abcisa:	PR	1						
Peso frasco inicial.	grs.	5988						
Peso frasco final.	grs.	1078						
Peso arena total usada.	grs.	4910						
Constante del cono.	grs.	1945						
Peso arena en el hueco.	grs.	2965						
Densidad de la arena.	grs/c.c.	1,48						
Vol. Del hueco.	c.c.	2003						
Peso material fino húmedo.	grs.	3382						
Humedad.	%	3,6						
Peso material fino seco.	grs.	3264						
Peso material grueso húmedo.		984						
Humedad.		0,7						
Peso material grueso seco.		977						
peso total del material seco	grs.	4241						
Densidad seca.	grs/c.c.	2,12						
Densidad max. De lab.	grs/c.c.	2,158						
Humedad óptima.	%	11,0						
Compactación.	%	98,1						
Compactación Especificada	%							

HUMEDAD NATURAL

Capsula No.		7						
Peso cap. + wh.	grs.	71,86						
Peso cap. + ws.	grs.	69,54						
Peso capsula.	grs.	5,23						
Humedad.	%	3,6						

Tabla 5
Resultado de prueba de densidad de la base

5.1.1.2 Disposición de mezcla asfáltica

Antes de suministrar la mezcla asfáltica se realizó la imprimación de la base granular, la cual fue cubierta con plásticos para evitar su contaminación, posteriormente se realizó el suministro de la mezcla asfáltica en caliente, la cual fue transportada en volquetas desde la planta hasta la obra, debidamente cubierta para evitar el enfriamiento y contaminación de la misma, luego y por medio de recursos humanos se hizo la expansión de la mezcla asfáltica realizando la nivelación adecuada y verificando constantemente que la mezcla no tuviera agregado segregado y que la cantidad de asfalto fuera optima, la compactación se realizó con compactador de rodillo liso y en los lugares de difícil acceso se utilizó rodillo vibratorio sencillo (manual) finalmente se realizó la revisión tanto longitudinal como transversalmente de la vía con regla para verificar que no hubiesen baches o hundimientos.



Ilustración 19
Imprimación con emulsión asfáltica.



Ilustración 20
Expansión manual de mezcla asfáltica



Ilustración 21
Compactación manual de la mezcla asfáltica en sectores de difícil acceso



Ilustración 22
Carpeta asfáltica culminada

5.1.2 Losa de entrepiso

La losa de entrepiso fue diseñada como una losa aligerada la cual es una alternativa que facilita ampliamente la construcción del sistema de entrepiso, se caracteriza por la rapidez y sencillez del proceso constructivo. Se utilizó para la construcción de dicha losa perfil entrepiso colmena formado en frio, los cuales fueron apoyados en las vigas de entrepiso en concreto lo cual conformo un diafragma rígido, entre los perfiles se colocó bloquelon como sistema de aligeramiento lo cual permite disminuir el peso muerto de la losa de entrepiso, posteriormente se instala sobre toda el área del entramado malla electro soldada de 5 mm, esto con la finalidad de que soporte las tensiones internas de tracción generadas durante el fraguado del concreto, la

continuidad del refuerzo se garantizó con traslapes de 20 cm y finalmente se colocó una capa de concreto con espesor uniforme de 0.04 m para que el conjunto funcione como un sistema compuesto.

A continuación se presenta galería fotográfica del procedimiento realizado.

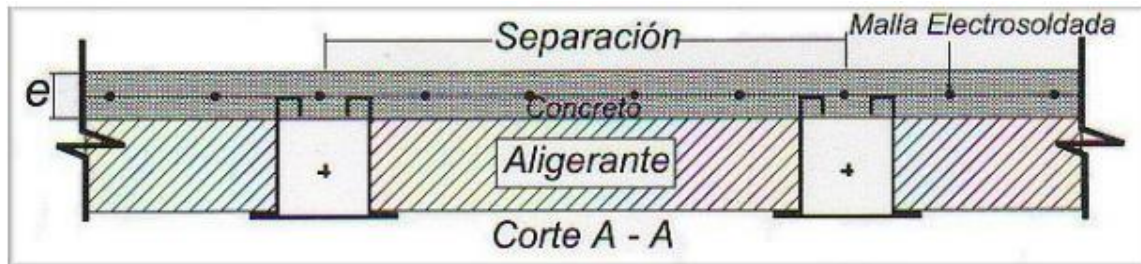


Ilustración 23
Esquema losa de entrecimpo aligerada



Ilustración 24
Instalación de perfiles y elementos aligerantes (bloques)



*Ilustración 25
instalación de elementos de soporte.*



*Ilustración 26
Instalación de refuerzo para temperatura (malla electro soldada)*



Ilustración 27
Instalación de tubería eléctrica e hidráulica



Ilustración 28
Fundición de losa aligerada

5.1.2.1 *Pruebas de resistencia de concreto*

En busca de garantizar la seguridad, cada elemento estructural tiene predefinido una resistencia mínima que debe cumplir, es por ello que el concreto debe satisfacer ciertos requisitos de dosificación que aseguren que este brindara una adecuada durabilidad y resistencia, la resistencia a la que se hace alusión es resistencia a la compresión y es basados en ella que se define la dosificación adecuada de la mezcla con la cual se busca que esta sea trabajable y consistente, que resista los factores a los cuales se verán expuestos los elementos y que cumplan los requisitos de los ensayos de resistencia. Para definir la dosificación adecuada para el concreto se puede recurrir a dos mecanismos, la dosificación se puede definir basados en la experiencia en obra o basada en mezclas de prueba. La evaluación y aceptación del concreto se realiza ceñidos a las exigencias determinadas en el capítulo C de la NSR10 específicamente en el numeral C 5.6. Numeral en el cual se determina la forma indicada y los aspectos a tener en cuenta al momento de preparar las probetas, además hace especial énfasis en que las personas que realicen tal tarea deben ser personas calificadas para ello.

Durante la construcción de las manzanas faltantes y para cada uno de los elementos estructurales que se construyeron se programó con un reconocido laboratorio de la ciudad la toma de muestras de concreto y posteriormente la realización de la prueba de resistencia a la compresión correspondiente.

Tal como lo muestra el reporte de ruptura de los cilindros, el concreto utilizado en la fundición de losa aligerada cumple con la resistencia requerida 3000 PSI



Ilustración 29
Toma de muestras de concreto para realización de pruebas de resistencia a la compresión a concreto de losa aligerada.

		DISEÑO MEZCLA DE CONCRETO LISTA DE RESISTENCIAS				RESISTENCIA A LA COMPRESION 05 DE DICIEMBRE DE 2018					
OBRA:		CAMINOS DE CALIBIO									
UBICACIÓN:		MUNICIPIO DE POPAYAN-CAUCA									
SRES:		SYNERGY PROJET MANAGEMENT									
MATERIALES:		PREMEZCLADO (PLACAS MIXEL SON 876 ARGOS)									
PROPORCIONES											
PROB No.	FECHA FUNDIDA	UBICACIÓN	FECHA ROTURA	AST. Pg.	TIPO DE MEZCLA P.S.I.	RESISTENCIA				PROB. P.S.I. 28 DIAS	OBSERVACIONES
						P.S.I.					
						Lect Dial	7DIAS	14 DIAS	28 DIAS		
1	05-dic-18	LOSA ENTRE PISO MANZANA F	12-dic-18	6,8"	3000	30.91	2440			3472	
2	05-dic-18		12-dic-18			33.64	2656			3715	
3	05-dic-18		19-dic-18			38.26		3020			
4	05-dic-18		19-dic-18			39.88		3148			
5	05-dic-18		02-ene-19			42.52				3357	
6	05-dic-18		02-ene-19			45.87				3621	



Luis Enrique Tobar Plaza
Geoanálisis - Lab
 MAT 19516009060 CAU

OBSERVACIONES:

ESTUDIO DE SUELOS-ENSAYOS DE LABORATORIO-CONTROL DE CALIDAD
Calle 42N No.6-28 Barrio Vega de Prieto Tel. 8202306 Cel.3154683980 Popayán
Email:geoanalisislab@hotmail.com

Tabla 6
Resultado de prueba de resistencia a la compresión del concreto de losa de entrepiso

5.1.3 Mampostería

Tras la fundición de la losa de entrepiso se realizó el replanteo sobre la esta, esto con la finalidad de demarcar de forma adecuada los ejes, a esta actividad se le hizo un seguimiento riguroso basado en los planos arquitectónicos del proyecto. Posteriormente se inició el proceso constructivo de los muros.

El ladrillo utilizado en el proyecto es ladrillo tolete común de fabricación local.

El tipo de aparejo de los muros es en soga, por tanto, los bloques de arcilla cocida son colocados en la horizontal por su lado más largo, así los costados del muro se forman con las sogas del ladrillo.

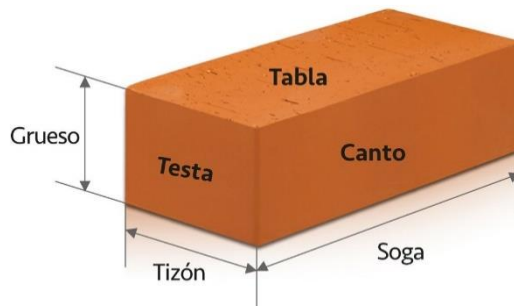


Ilustración 30
Detalle de ladrillo tolete común

El proyecto residencial caminos de Calibío fue diseñado bajo un concepto que combina paredes de ladrillo rústico con paredes con una terminación completa (repello, estuco y pintura), es por esa razón que al momento de realizar el proceso de construcción de muros se diferencian tres

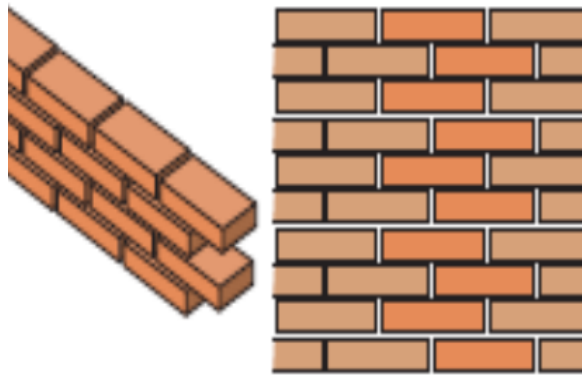


Ilustración 31
Aparejo en soga

prototipos de mampostería: mampostería común, mampostería vista a una cara y mampostería vista a dos caras. La existencia de estas tres tipologías representa un riesgo de equivocación al momento de la construcción de los muros si no se tiene claridad sobre la ubicación de cada uno de ellos, es por eso que se optó por hacer entrega al contratista de planos en los cuales se diferencian las tipologías de muros. Teniendo clara esta información, la altura de los muros (2.15 m) y el espesor de las juntas horizontales y verticales, se dio inicio a la construcción de los muros.

Durante la construcción de los muros se hizo control al proceso con dos actividades principales, verificación de plomo de los muros y verificación de nivel.



Ilustración 32
Replanteo.



Ilustración 32
Construcción de muros



Ilustración 33
Construcción de muros

5.1.4 Columnetas

COLUMNETA 0.12x0.25

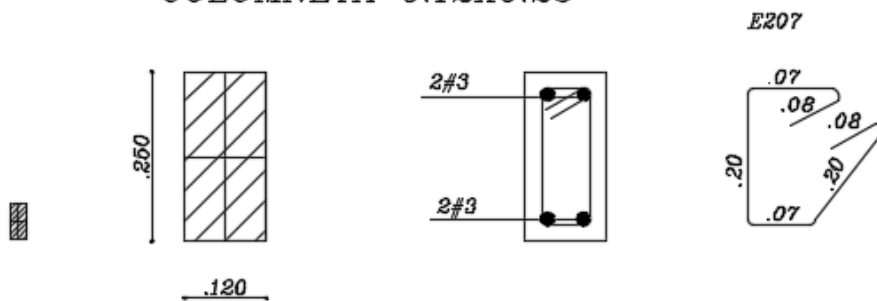


Ilustración 34
Detalle de columneta

Las columnas son elementos de concreto reforzado diseñado y construido para transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. Las columnas de confinamiento se construyen después de levantar los muros a confinar en su totalidad.

Las ilustraciones anteriores muestran en detalle la configuración de las columnas de confinamiento del proyecto.

Las dimensiones de las columnas son 25 cm de ancho, 12 cm de espesor y 215 cm de alto a

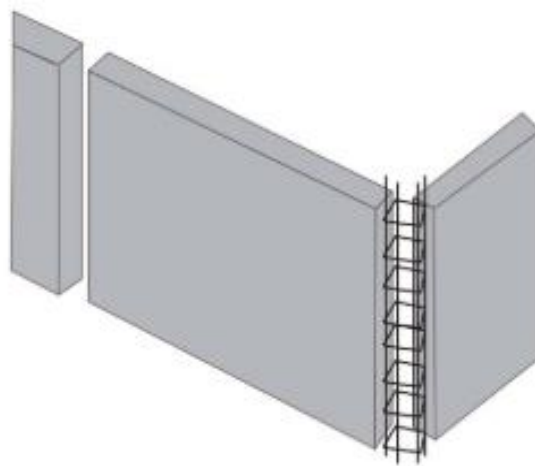


Ilustración 35
Disposición de columnas en mampostería
confinada

partir de la losa de entrepiso, el refuerzo longitudinal está conformado por dos filas de dos barras de acero de 3/8" cada una y los estribos o refuerzo por cortante está elaborado en acero de 2/8", en dicho refuerzo la longitud del gancho equivale a 8 cm y el recubrimiento de este es de 2.2 cm aproximadamente.

Tras la fundición de la losa de entrepiso, se realizaron los traslapes necesarios para darle continuidad a cada una de las columnas de la construcción, se levantaron los muros a una altura de 215 cm, consecutivamente se instalaron las formaletas de las columnetas realizando la revisión necesaria para garantizar que al momento de fundir las columnas éstas quedaran plomadas, niveladas y escuadradas.



Ilustración 36
Patología del concreto
"hormiguero".

Al momento de la fundición fue necesario manejar un concreto un poco fluido para permitir la manejabilidad del mismo, pues por la profundidad del elemento, si se utiliza un concreto poco fluido se pueden presentar hormigones en la parte inferior de la columna, a pesar de que este concreto se elaboró con características de fluidez fue elaborado bajo las especificaciones que garantizaran que la resistencia exigida se cumpliera.

Durante la fundición se supervisó la constante vibración del concreto, un día después de esta se efectuó el desencoframiento y posteriormente se realizó constante humedecimiento del elemento. A continuación se presenta galería fotográfica de la actividad desarrollada.



Ilustración 37
Refuerzo de columnas de confinamiento.



Ilustración 38
Encofrado de columnas de confinamiento.



Ilustración 39
Fundición de columnas de confinamiento.



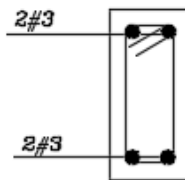
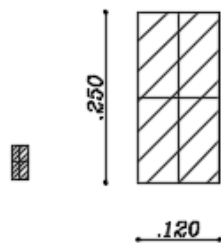
Ilustración 40
Desencofrado de columnas de confinamiento



Ilustración 42
Columnetas de confinamiento culminadas

5.1.5 Vigas de amarre

VIGA 0.12x0.25



E207

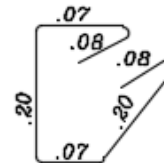


Ilustración 41
Detalle de viga de cubierta

Las vigas de confinamiento son elementos en concreto reforzado, estos elementos se funden sobre el muro portante y sus funciones principales son evitar que los muros puedan desarrollar movimientos libres durante un sismo y transmitir las cargas generadas por este, el peso propio y la sobrecarga desde el techo hacia los muros.

Las ilustraciones anteriores muestran en detalle la configuración de las vigas de confinamiento del proyecto.

Las dimensiones de las vigas de confinamiento son 25 cm de alto, 12 cm de espesor y se ubican en la parte superior de los muros, formando anillos cerrados entre sí como ya se mencionó anteriormente.

El refuerzo longitudinal de las vigas esta conformado por dos filas de barras de 3/8" y los estribos o refuerzo a cortante está elaborado en acero de 2/8", en dicho refuerzo la longitud del gancho es equivalente a 8 cm y el recubrimiento de este es de 2.2 cm aproximadamente.

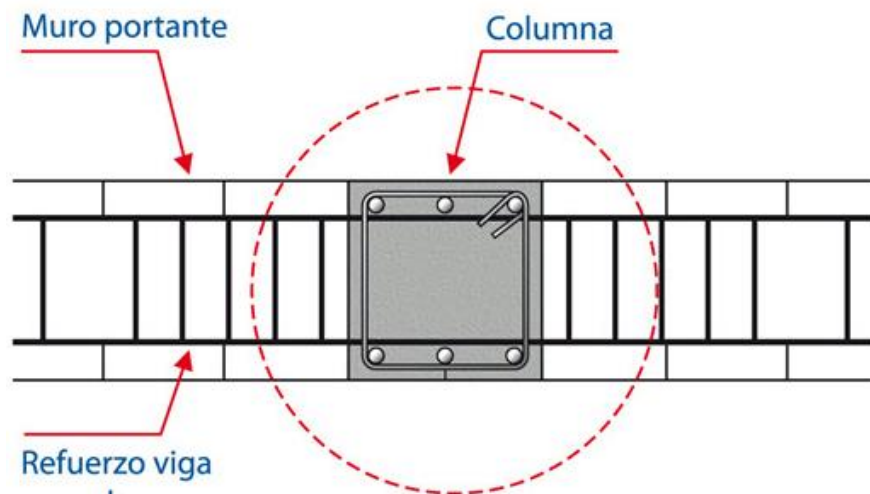


Ilustración 43
Configuración correcta de la intersección entre la viga y la columna

En el nudo entre las columnas y las vigas se prioriza la continuidad de la columna, en el siguiente esquema tenemos una vista en planta de la forma como se debe configurar el conjunto.

Durante el proceso constructivo de las vigas de confinamiento se tubo especial cuidado en ciertos parametros que se deben garantizar, las vigas se construyeron según el plano estructural, la dosificación del concreto se hizo de forma tal que se pudiera garantizar el cumplimiento de la especificación de diseño que en este caso es 3000 psi, la óptima conexión entre los muros y las vigas se aseguro colocando dados de concreto con igual resistencia a la de las vigas que permitieran el flujo del concreto entre el refuerzo y el muro y los conductos electricos o hidraulicos fueron instalados de forma tal que no atravesaran la vig para asi no debilitarla.

Durante la construccion de las vigas de confinamiento y al igual que se hizo durante el proceso constructivo de las columnas, en el proceso de encofrado se supervizo que las formaletas estuvieran niveladas y plomadas, para evitar que tras la fundicion estas quedaran conicas, se verifico espacios en los vanos para que en cada costado y en la parte central estos fueran uniformes, durante la fundicon se hizo énfasis en el constante vibrado del elemento y tras el desencofrado se hizo constante humedecimiento de las vigas para garantizar que estas adquirieran la resistencia necesaria en el tiempo indicado.



Ilustración 44
Instalación de aceros



Ilustración 46
Encofrado de vigas de cubierta



Ilustración 47
Encofrado de vigas de cubierta vista elevación.

5.1.6 Culatas

las culatas son muros construidos en elementos de arcilla que posan sobre las vigas de confinamiento, en su parte superior culmina con la inclinación de diseño de la cubierta, dado que estos muros tienen las mismas características de la mampostería de la construcción, al igual que en el proceso constructivo de estos se verifico constantemente que estos estuvieran plomados y nivelados, que el espesor del mortero fuera el indicado y además que la altura de las culatas fuera acorde al diseño.

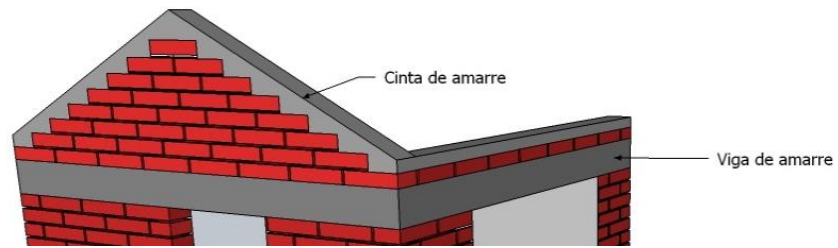


Ilustración 45
Configuración de culata



Ilustración 46
Construcción de las culatas



Ilustración 47
Culata culminada

5.1.7 Cintas de amarre

Las cintas de amarre son elementos estructurales que se encargan de amarrar los muros de culata, el espesor de estas cintas de amarre o vigas de corona debe ser el mismo del muro al cual confinan y su altura mínima debe ser 0.1 m, estas cintas o vigas pueden considerarse como un complemento de las vigas de amarre o de confinamiento, por tanto debe garantizarse que trabajen monolíticamente con los muros de culata, el refuerzo longitudinal de las cintas de amarre deben anclarse a los terminales.

La supervisión del proceso constructivo de las cintas de amarre fue igual que la realizada a las vigas de amarre, se verifico su nivelación, su plomo con los muros, que hubiera la separación necesaria entre el refuerzo y el muro al momento de la fundición y que la vibración fuera óptima



Ilustración 51
Encofrado cintas de amarre



Ilustración 52
Fundición cintas de amarre

5.1.8 Cubierta

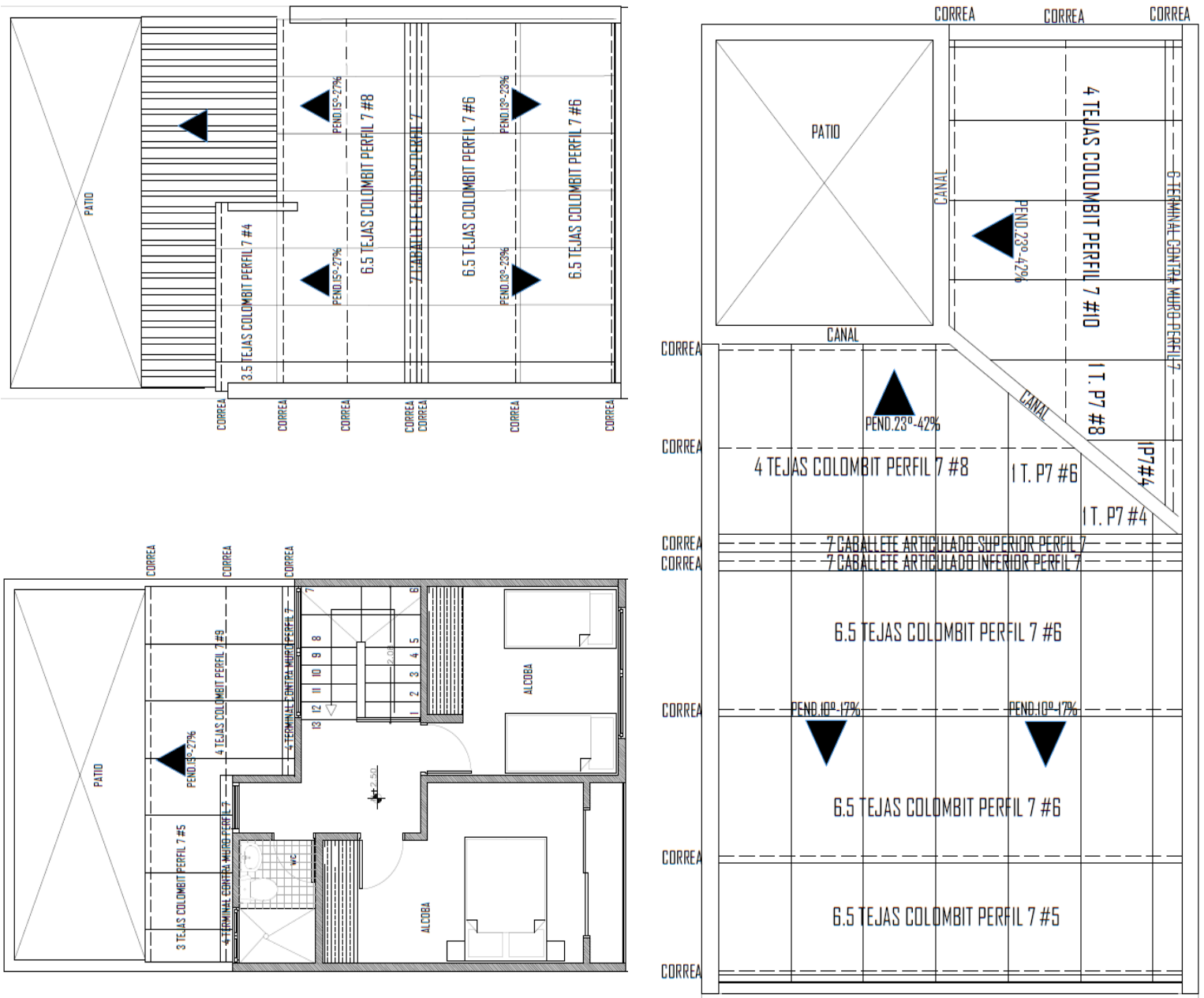


Ilustración 53
Despiece de cubierta de casa sencilla y casa ampliada

Tal como lo indica el despiece de cubierta, para esta se hizo uso de tejas en fibrocemento # 4, 5, 6,8 y 10, en cada cubierta fue instalada una claraboya y en el caso de las casas ampliadas,

Debido a la forma de la cubierta fue necesario instalar Limahoyas.

El proceso de instalación de la cubierta inicia con la instalación de la estructura en acero, esta instalación comienza con la ubicación de los pie de rey, los cuales se usaron para evitar la construcción de culatas en la parte central de la construcción, con ello se buscó la optimización de recursos.



*Ilustración 54
Limahoya*



*Ilustración 55
Pie de rey, correa y tensor.*

Posteriormente se ubican las correas, las cuales están conformadas por perfiles en C 160*40 * 2 y los tensores para los cuales se hizo uso de varillas de $\frac{1}{2}$ “, para todos los elementos anteriores se verifico que la soldadura fuera proporcionada:

Las tejas de fibrocemento fueron fijadas por medio de ganchos galvanizados y amarras, dos de cada uno de estos elementos por teja, recomendación dada por los técnicos del distribuidor oficial de las tejas de fibrocemento. Las pendientes de cubierta en casa sencilla son de 13° y 15° mientras en las casas ampliadas es de 10° y 23° , los traslapos laterales son de $\frac{1}{4}$ de onda y los longitudinales de 20 cm. Estos detalles fueron supervisados durante la instalación de la cubierta.



Ilustración 56
Instalación de cubierta



Ilustración 57
Instalación de canal

5.2 Verificación y realización de ajustes al presupuesto

El presupuesto inicial de la obra fue realizado previendo que esta fuera desarrollada durante el año 2016, dado que esta ha tenido retrasos en su desarrollo el presupuesto inicial debió ser reajustado al momento de continuar la construcción de la última etapa, esto requirió realizar cotizaciones nuevamente, además la verificación de este presupuesto permitió descubrir la necesidad de anexar algunos ítems que no fueron tenidos en cuenta en el presupuesto inicial.

Para realizar el nuevo presupuesto se hizo uso del software OBRAS, un software que agiliza la elaboración de los mismos y nos permitió usar el presupuesto anterior como base para realizar el ajuste de este. Para desarrollar el trabajo asignado fue necesario conocer el programa, inicialmente se realiza una familiarización con la interfaz.

Para iniciar el presupuesto tomando como base un proyecto anterior nos dirigimos a Archivo y tras elegir el submenú Nuevo basado en... aparecerá un recuadro en el cual se puede elegir no solo el presupuesto que se va a utilizar como base, sino también los elementos que se pueden copiar de este, tales elementos son: datos generales, costos indirectos, recursos básicos, análisis básicos, ítems y cantidades de obra. Y en este caso se copiaron todos los elementos, pues la intención era anexar información a la ya existente.

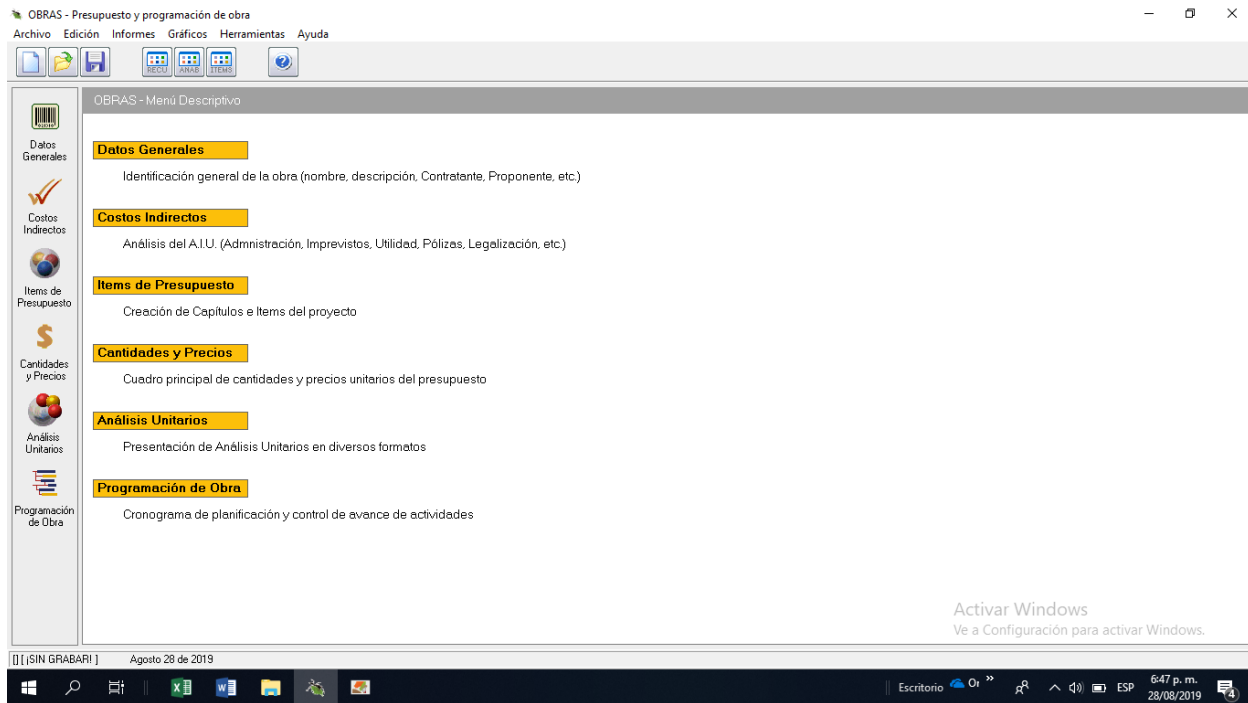


Ilustración 48
Interfaz de usuario software OBRAS

Trabajando sobre la copia del presupuesto inicial, lo que se hizo fue:

- Modificar la información general
- Anexar algunos recursos básicos
- Corregir precios de algunos de los recursos básicos existentes
- Anexar los ítems inexistentes.

Para modificar la información general es necesario ingresar al menú editar y posteriormente al submenú datos generales, en el recuadro emergente se digita la información necesaria para caracterizar el presupuesto, en este caso se editó el nombre de obra para resaltar que este sería el presupuesto actual, la demás información se conservó como había sido presentada inicialmente.

Para anexar los recursos básicos es necesario ingresar a edición, y elegir el submenú Recursos básicos, inmediatamente en pantalla se muestra el listado de recursos, cada uno de estos contiene información que puede ser fácilmente editable, entre dicha información podemos encontrar el código con el cual fue registrado el recurso en el presupuesto, la descripción del recurso, las unidades con las cuales se mide, el grupo al cual pertenece, su precio en el mercado y la fecha en que fue creado el recurso entre otros.

En la parte superior de la pantalla se cuenta con nueve comandos que nos permiten interactuar con la información de los recursos básicos, en este caso y para adicionar un recurso nuevo, se hace clic en la opción NUEVO, surge entonces un recuadro que nos permite ingresar la información del nuevo recurso.

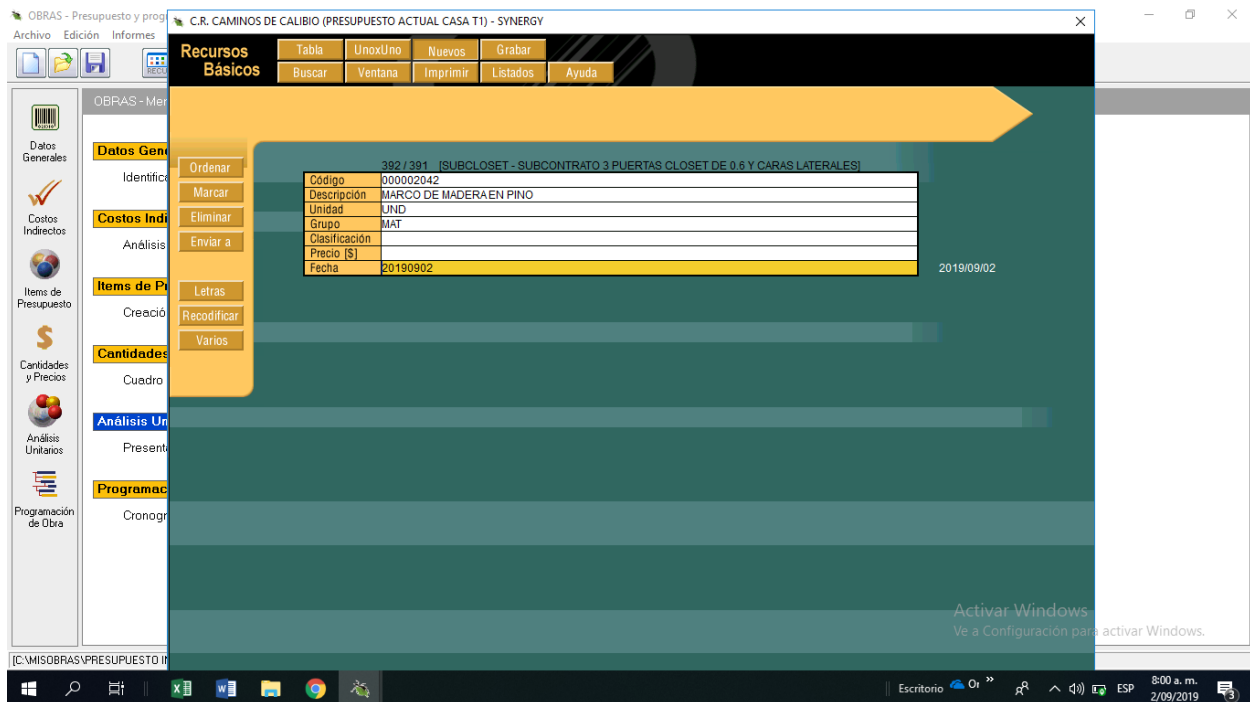
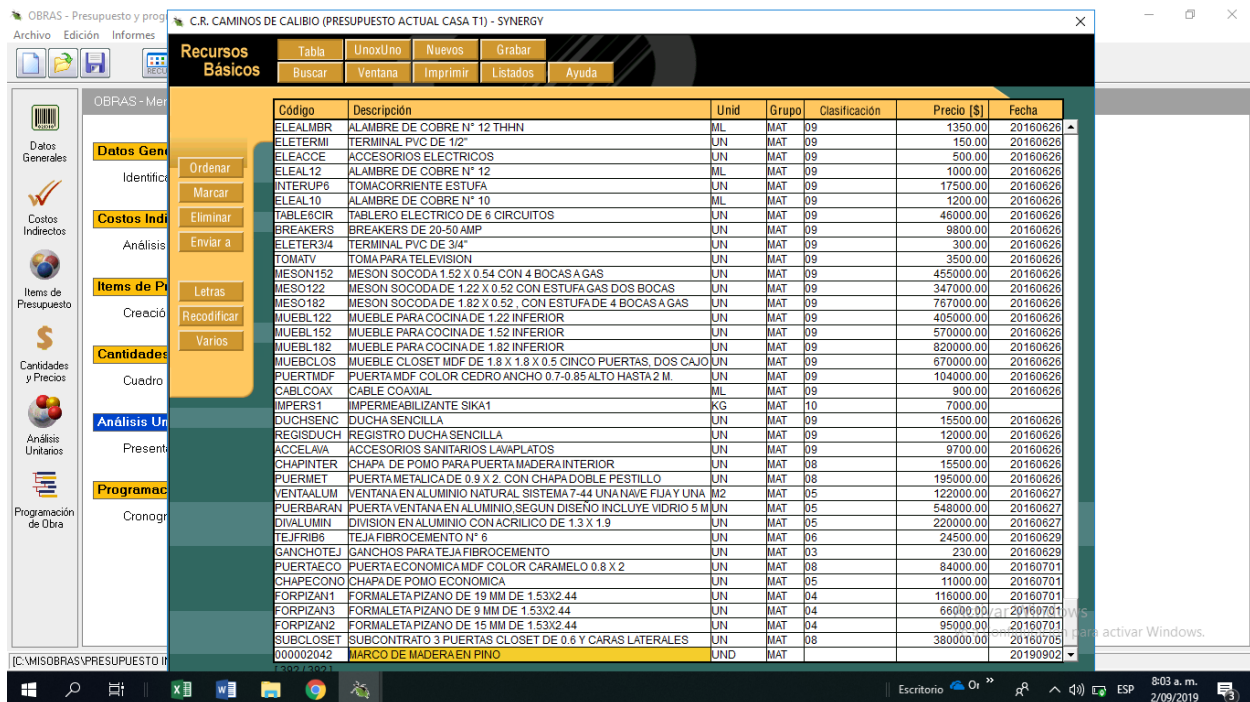


Ilustración 49
Inserción de nuevo recurso básico.

Tras diligenciar todas las casillas basta con dar clic en la opción grabar y así el nuevo recurso aparecerá en el listado de recursos básicos.



Código	Descripción	Unid	Grupo	Clasificación	Precio [\$]	Fecha
ELEALMBR	ALAMBRE DE COBRE N° 12 THHN	ML	MAT	09	1350.00	20160626
ELETERMI	TERMINAL PVC DE 1/2"	UN	MAT	09	150.00	20160626
ELEACCE	ACCESORIOS ELECTRICOS	UN	MAT	09	500.00	20160626
ELEAL12	ALAMBRE DE COBRE N° 12	ML	MAT	09	1000.00	20160626
INTERUP6	TOMACORRIENTE ESTUFA	UN	MAT	09	17500.00	20160626
ELEAL10	ALAMBRE DE COBRE N° 10	ML	MAT	09	1200.00	20160626
TABLE9CIR	TABLERO ELECTRICO DE 6 CIRCUITOS	UN	MAT	09	46000.00	20160626
BREAKERS	BREAKERS DE 20-50 AMP	UN	MAT	09	9800.00	20160626
ELETER3/4	TERMINAL PVC DE 3/4"	UN	MAT	09	300.00	20160626
TOMATV	TOMA PARA TELEVISION	UN	MAT	09	3500.00	20160626
MESON152	MESON SOCODA 1.52 X 0.54 CON 4 BOCAS A GAS	UN	MAT	09	455000.00	20160626
MESO122	MESON SOCODA DE 1.22 X 0.52 CON ESTUFA GAS DOS BOCAS	UN	MAT	09	347000.00	20160626
MESO182	MESON SOCODA DE 1.82 X 0.52 CON ESTUFA DE 4 BOCAS A GAS	UN	MAT	09	767000.00	20160626
MUEBL122	MUEBLE PARA COCINA DE 1.22 INFERIOR	UN	MAT	09	405000.00	20160626
MUEBL152	MUEBLE PARA COCINA DE 1.52 INFERIOR	UN	MAT	09	570000.00	20160626
MUEBL182	MUEBLE PARA COCINA DE 1.82 INFERIOR	UN	MAT	09	820000.00	20160626
MUEBLOS	MUEBLE CLOSET MDF DE 1.8 X 1.8 X 0.5 CINCO PUERTAS, DOS CAJON	UN	MAT	09	670000.00	20160626
PUERTMDF	PUERTA MDF COLOR CEDRO ANCHO 0.7-0.85 ALTO HASTA 2 M.	UN	MAT	09	104000.00	20160626
CABLCOAX	CABLE COAXIAL	ML	MAT	09	900.00	20160626
IMPERST	IMPERMEABILIZANTE SIKAT	KG	MAT	10	7000.00	—
DUCHSENC	DUCHA SENCILLA	UN	MAT	09	15500.00	20160626
REGISDUCH	REGISTRO DUCHA SENCILLA	UN	MAT	09	12000.00	20160626
ACCELAIA	ACCESORIOS SANITARIOS LAVAPLATOS	UN	MAT	09	9700.00	20160626
CHAPINTER	CHAPA DE POMO PARA PUERTA MADERA INTERIOR	UN	MAT	08	15500.00	20160626
PUERMET	PUERTA METALICA DE 0.9 X 2 CON CHAPA DOBLE PESTILLO	UN	MAT	08	195000.00	20160626
VENTAALUM	VENTANA EN ALUMINIO NATURAL SISTEMA 7-44 UNA NAVE FUJA Y UNA	M2	MAT	05	122000.00	20160627
PUEBARAN	PUERTA VENTANA EN ALUMINIO, SEGUN DISEÑO INCLUYE VIDRIO 5 M	UN	MAT	05	548000.00	20160627
DIVALUMIN	DIVISION EN ALUMINIO CON ACRILICO DE 1.3 X 1.9	UN	MAT	05	220000.00	20160627
TEJFRIB6	TEJA FIBROCEMENTO N° 6	UN	MAT	06	24500.00	20160629
GANCHOTEJ	GANCHOS PARA TEJA FIBROCEMENTO	UN	MAT	03	230.00	20160629
PUERTAECO	PUERTA ECONOMICA MDF COLOR CARAMELO 0.8 X 2	UN	MAT	08	84000.00	20160701
CHAPECONO	CHAPA DE POMO ECONOMICA	UN	MAT	05	11000.00	20160701
FORPIZAN1	FORMALETA PIZANO DE 19 MM DE 1.53X2.44	UN	MAT	04	116000.00	20160701
FORPIZAN3	FORMALETA PIZANO DE 9 MM DE 1.53X2.44	UN	MAT	04	66000.00	20160701
FORPIZAN2	FORMALETA PIZANO DE 15 MM DE 1.53X2.44	UN	MAT	04	95000.00	20160701
SUBCLOSET	SUBCONTRATO 3 PUERTAS CLOSET DE 0.6 Y CARAS LATERALES	UN	MAT	08	380000.00	20160705
000002042	MARCO DE MADERA EN PINO	UN	MAT	—	—	20190902

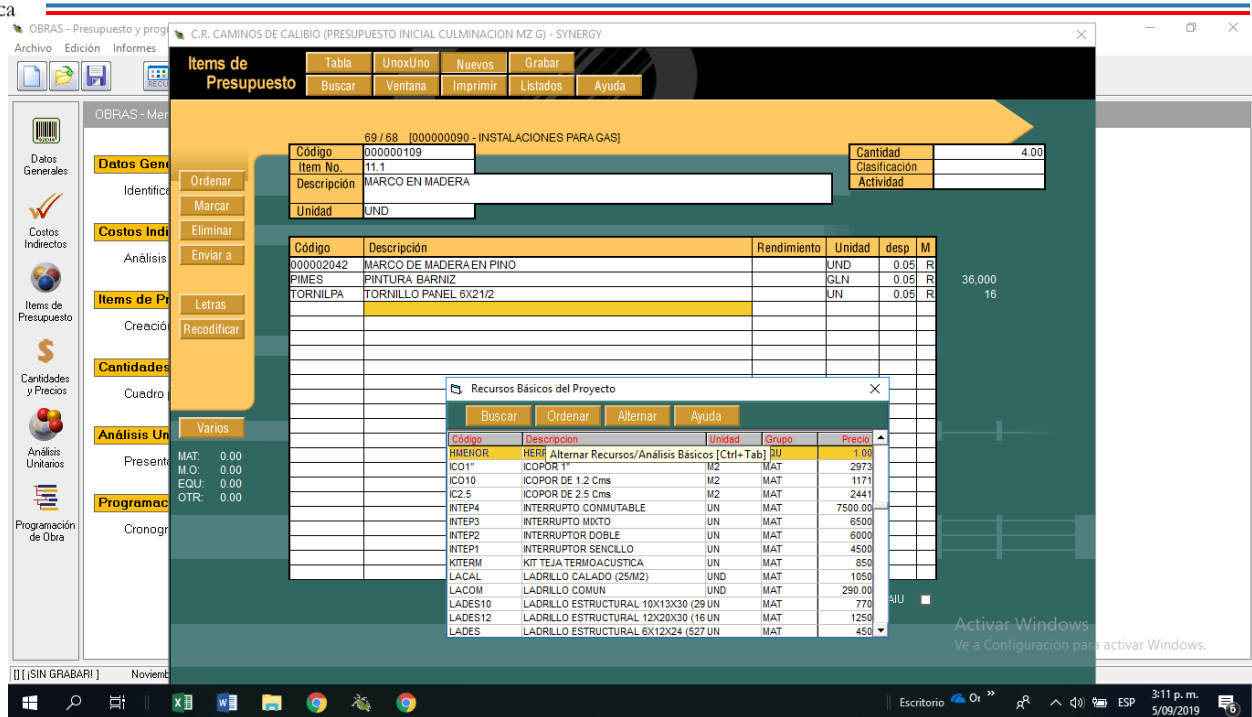
Ilustración 50
Interfaz de visualización de listado de recursos básicos

En caso de desear editar información de un recurso básico, es necesario ingresar al comando tabla que se encuentra en la parte superior de la pantalla y tras ver el listado de recursos básicos seleccionar el recurso a editar, tras seleccionarlo se da clic en la opción uno a uno y aparecerá el recuadro de información del recurso, se edita y posteriormente se selecciona la opción grabar, de esta manera todos los análisis de precios unitarios en los cuales el recurso básico sea un elemento se modificaran automáticamente.

Cuando se requiere anexar un análisis de precios unitario nuevo es necesario dirigirse al comando edición, y en el submenú resultante se elige la opción ítems de presupuesto, tras esta



operación aparecerá un listado con los ítems actuales del presupuesto, se ingresa al comando nuevo de la parte superior de la pantalla, emerge un cuadro donde se debe introducir la información del ítem que se va a crear y en la parte inferior una tabla que permite disponer la información del análisis de precios unitario. Para introducir la información del análisis de precios unitario basta con seleccionar la casilla donde se va a especificar el elemento y tras esta estar seleccionada dirigirse al comando ventana, se desplegara entonces el listado de recursos básicos, al hacer doble clic sobre el recurso, toda la información del mismo se copiara automáticamente en el análisis, en el caso de necesitar anexar un análisis básico al análisis de precios unitarios, estando en el listado de recursos básicos y haciendo uso del comando alternar que se presenta en la parte superior del recuadro se despliega un listado de análisis básicos, cualquiera de estos, al igual que los recursos básicos y siguiendo la misma metodología, puede ser copiado automáticamente en el análisis de precios unitario.



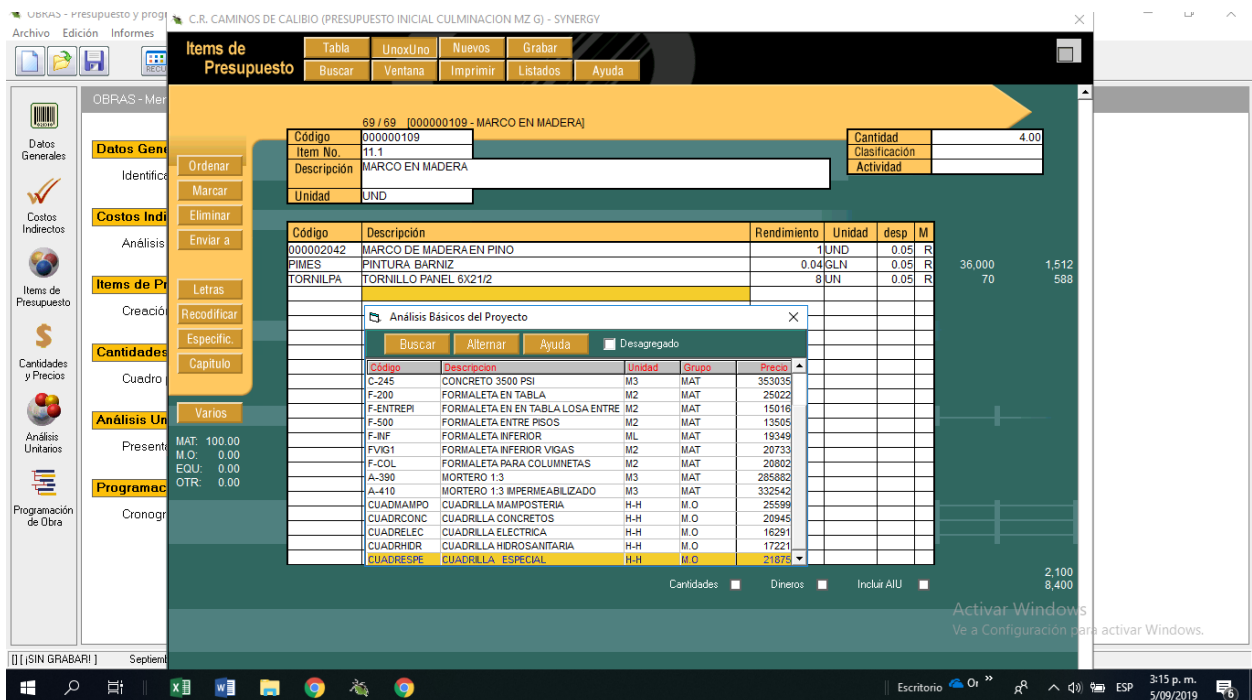
69 / 68 [000000090 - INSTALACIONES PARA GAS]

Código	000000109	Cantidad	4.00
Item No.	11.1	Clasificación	
Descripción	MARCO EN MADERA	Actividad	
Unidad	UND		

Código	Descripción	Rendimiento	Unidad	desp	M
000002042	MARCO DE MADERA EN PINO		UND	0.05	R
PIMES	PINTURA BARNIZ		GLN	0.05	R
TORNILPA	TORNILLO PANEL 6X21/2		UN	0.05	R

Código	Descripción	Unidad	Grupo	Precio
BMENOR	HERR Alternar Recursos/Análisis Básicos [Ctrl+Tab]	JU		1.00
ICO1*	ICOPOR 1"	M2	MAT	2973
ICO10	ICOPOR DE 1.2 Cms	M2	MAT	1171
IC2.5	ICOPOR DE 2.5 Cms	M2	MAT	2441
INTEP4	INTERRUPTO CONMUTABLE	UN	MAT	7500.00
INTEP3	INTERRUPTO MIXTO	UN	MAT	6500
INTEP2	INTERRUPTOR DOBLE	UN	MAT	6000
INTEP1	INTERRUPTOR SENCILLO	UN	MAT	4500
KITERM	KIT TEJA TERMOACUSTICA	UN	MAT	850
LACAL	LADRILLO CALADO (25/M2)	UND	MAT	1950
LACOM	LADRILLO COMUH	UND	MAT	290.00
LADES10	LADRILLO ESTRUCTURAL 10X13X30 (29 UN	UN	MAT	770
LADES12	LADRILLO ESTRUCTURAL 12X20X30 (16 UN	UN	MAT	1250
LADES	LADRILLO ESTRUCTURAL 6X12X24 (527 UN	UN	MAT	450

Ilustración 61
Inserción de nuevo ítem y APU del mismo.



69 / 69 [000000109 - MARCO EN MADERA]

Código	000000109	Cantidad	4.00
Item No.	11.1	Clasificación	
Descripción	MARCO EN MADERA	Actividad	
Unidad	UND		

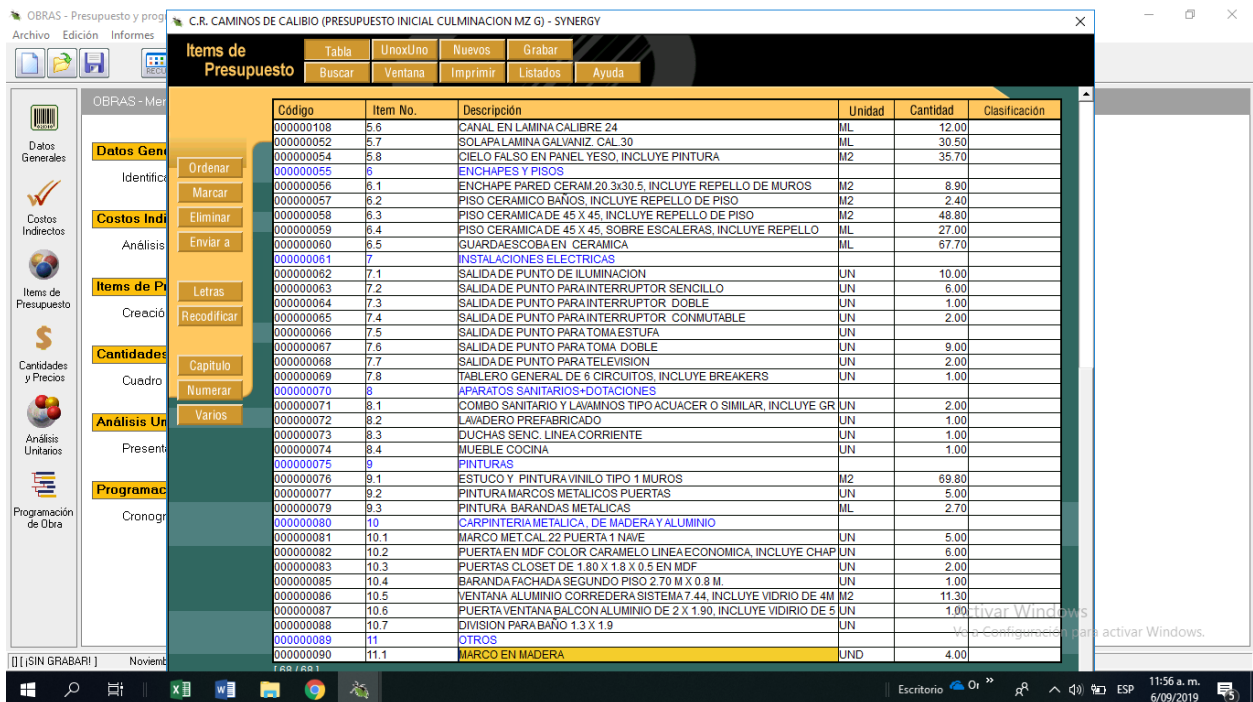
Código	Descripción	Rendimiento	Unidad	desp	M
000002042	MARCO DE MADERA EN PINO	1	UND	0.05	R
PIMES	PINTURA BARNIZ	0.04	GLN	0.05	R
TORNILPA	TORNILLO PANEL 6X21/2	8	UN	0.05	R

Código	Descripción	Unidad	Grupo	Precio
C-245	CONCRETO 3500 PSI	M3	MAT	353035
F-200	FORMALETA EN TABLA	M2	MAT	25022
F-ENTREPI	FORMALETA EN TABLA LOSA ENTRE	M2	MAT	15016
F-500	FORMALETA ENTRE PISOS	M2	MAT	13505
F-INF	FORMALETA INFERIOR	ML	MAT	19349
FVIG1	FORMALETA INFERIOR VIGAS	M2	MAT	20733
F-COL	FORMALETA PARA COLUMNETAS	M2	MAT	20802
A-390	MORTERO 1:3	M3	MAT	285862
A-410	MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO	M3	MAT	332542
CUADMAMPO	CUADRILLA MAMPOSTERIA	H-H	M.O	25599
CUADRCONC	CUADRILLA CONCRETOS	H-H	M.O	20945
CUADRELEC	CUADRILLA ELECTRICA	H-H	M.O	16291
CUADRHDR	CUADRILLA HIDROSANITARIA	H-H	M.O	17221
CUADRESPE	CUADRILLA ESPECIAL	H-H	M.O	21875

Ilustración 62
Inclusión de un análisis básico en un APU.



Tras copiar la información referente a mano de obra, y para anexar la información de herramienta menor es importante saber que esta podrá ser copiada desde el listado de recursos básicos, teniendo especial cuidado en realizar el cambio en la modalidad de cálculo, este cambio se realiza seleccionando la última casilla M (modalidad de cálculo) de la información perteneciente a herramienta menor, al seleccionar esta casilla y dando clic en el comando ventana de la parte superior el recuadro emerge un recuadro adicional que contiene cuatro modalidades diferentes, al elegir H (Herramienta menor) el valor de herramienta menor se calculara automáticamente basándose en el valor designado a la mano de obra de la actividad. Culminada esta operación, y para que el nuevo apu quede memorizado es necesario dar clic en el comando grabar, así el ítem y su respectivo apu hará parte del nuevo listado de ítems.



Código	Item No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Clasificación
00000108	5.6	CANAL EN LAMINA CALIBRE 24	ML	12.00	
00000052	5.7	SOLAPALAMINA GALVANIZ CAL 30	ML	30.50	
00000054	5.8	CIELO FALSO EN PANEL YESO, INCLUYE PINTURA	M2	35.70	
00000055	6	ENCHAPES Y PISOS			
00000056	6.1	ENCHAPE PARED CERAM 20.3x30.5, INCLUYE REPELLO DE MUROS	M2	8.90	
00000057	6.2	PISO CERAMICO BAÑOS, INCLUYE REPELLO DE PISO	M2	2.40	
00000058	6.3	PISO CERAMICA DE 45 X 45, INCLUYE REPELLO DE PISO	M2	48.80	
00000059	6.4	PISO CERAMICA DE 45 X 45, SOBRE ESCALERAS, INCLUYE REPELLO	ML	27.00	
00000060	6.5	GUARDA ESCOBAS EN CERAMICA	ML	67.70	
00000061	7	INSTALACIONES ELECTRICAS			
00000062	7.1	SALIDA DE PUNTO DE ILUMINACION	UN	10.00	
00000063	7.2	SALIDA DE PUNTO PARA INTERRUPTOR SENCILLO	UN	6.00	
00000064	7.3	SALIDA DE PUNTO PARA INTERRUPTOR DOBLE	UN	1.00	
00000065	7.4	SALIDA DE PUNTO PARA INTERRUPTOR CONMUTABLE	UN	2.00	
00000066	7.5	SALIDA DE PUNTO PARA TOMA ESTUFA	UN		
00000067	7.6	SALIDA DE PUNTO PARA TOMA DOBLE	UN	9.00	
00000068	7.7	SALIDA DE PUNTO PARA TELEVISION	UN	2.00	
00000069	7.8	TABLERO GENERAL DE 6 CIRCUITOS, INCLUYE BREAKERS	UN	1.00	
00000070	8	APARATOS SANITARIOS+DOTACIONES			
00000071	8.1	COMBO SANITARIO Y LAVAMINOS TIPO ACUACER O SIMILAR, INCLUYE GR	UN	2.00	
00000072	8.2	LAVADERO PREFABRICADO	UN	1.00	
00000073	8.3	DUCHAS SENC. LINEA CORRIENTE	UN	1.00	
00000074	8.4	MUEBLE COCINA	UN	1.00	
00000075	9	PINTURAS			
00000076	9.1	ESTUCO Y PINTURA VINILO TIPO 1 MUROS	M2	69.80	
00000077	9.2	PINTURA MARCOS METALICOS PUERTAS	UN	5.00	
00000079	9.3	PINTURA BARANDAS METALICAS	ML	2.70	
00000080	10	CARPINTERIA METALICA, DE MADERA Y ALUMINIO			
00000081	10.1	MARCO MET.CAL 22 PUERTA 1 NAVE	UN	5.00	
00000082	10.2	PUERTA EN MDF COLOR CARAMELO LINEA ECONOMICA, INCLUYE CHAP	UN	6.00	
00000083	10.3	PUERTAS CLOSET DE 1.80 X 1.8 X 0.5 EN MDF	UN	2.00	
00000085	10.4	BARANDA FACHADA SEGUNDO PISO 2.70 M X 0.8 M	UN	1.00	
00000086	10.5	VENTANA ALUMINIO CORREDERA SISTEMA 7.44, INCLUYE VIDRIO DE 4M	M2	11.30	
00000087	10.6	PUERTA VENTANA BALCON ALUMINIO DE 2 X 1.90, INCLUYE VIDRIO DE 5	UN	1.00	
00000088	10.7	DIVISION PARA BAÑO 1.3 X 1.9	UN		
00000089	11	OTROS			
00000090	11.1	MARCO EN MADERA	UND	4.00	

Ilustración 63
Interfaz de visualización de listado de ítems de presupuesto.

El software obras permite visualizar varios informes con diferentes estructuras, este puede mostrar:

- Un informe de los recursos necesarios para desarrollar la obra, cada uno con la información perteneciente a este.
- Un informe de los recursos necesarios para desarrollar la obra con explicación a detalle de los ítems en los cuales se utilizara cada recurso
- Un informe de analisis basicos
- Un informe por capitulos de los ítems del presupuesto, sus cantidades y sus costos
- Un informe del costos de cada capitulo resumido
- Informe de los analisis de precios unitarios detallado uno a uno
- Un informe general ítem a ítem organizado en orden alfabetico.

El informe que se desee puede ser exportado a excel o impreso directamente dando clic en comando imprimir, en el recuadro emergente se puede elegir la opción de tarea a realizar y se

puede configurar elementos propios de la impresión como lo son la previsualización del documento, la configuración de la impresora y la configuración de las margenes del documento.

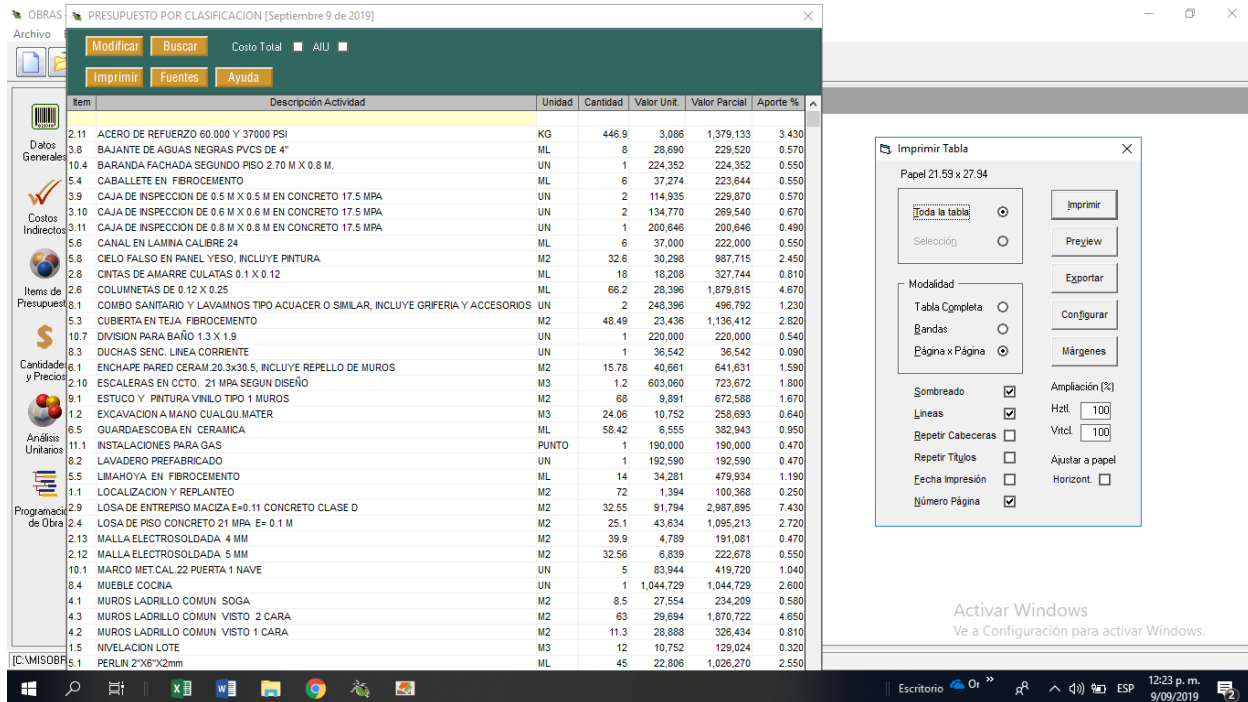


Ilustración 51
Opciones de impresión y exportación de informes del presupuesto.

Finalmente el presupuesto inicial fue ajustado adicionando un total de 32 items los cuales se relacionan a continuación:

ITEMS ADICIONADOS					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2.5	ALFAGIA EN CONCRETO	ML	23.6	45,092	1,064,171
3.1	LIMPIEZA DE MUROS INTERNOS	GL	1	337,397	337,397
3.9	LIMPIEZA DE MUROS DE FACHADA E IMPERMEABILIZACION	M2	7.6	8,071	61,340
3.10	DILATACIONES ESTRUCTURALES	GL	1	26,027	26,027



3.11	ADECUACION PATIO CON TRITURADO	M2	13	16,257	211,341
3.12	RESANE DE VIGAS Y COLUMNAS DE PATIO	ML	52.3	3,981	208,206
3.13	INSTALACION FACHALETAS MUROS INTERNOS	GLB	1	95,281	95,281
4.1	BUITRON COMEDOR	UND	1	113,400	113,400
4.9	CLARABOYA INCLUYE VIDRIO DE 4 MM	UND	1	85,647	85,647
5.1	AFINADO DE PISO	M2	58.2	14,292	831,794
6.1	RESANE Y PINTURA CIELO RASO BLOQUELON	M2	25	4,943	123,575
6.3	ESTUCO Y PINTURA CARTERAS 2CM	ML	114	2,522	287,508
6.5	PINTURA VINILO TIPO 2 SOBRE REPELLO	M2	11.8	10,714	126,425
6.6	PINTURA Y CARTERAS SOBRE MUROS EN REPELLO	M2	24.6	7,789	191,609
6.7	PINTURA DE CARTERAS SOBRE REPELLO CON GRIS BASALTO	ML	24.7	1,893	46,757
7.6	LUCETA GRADAS EN ACRILICO	UND	1	36,034	36,034
9.11	INSTALACION PUNTO DUCHAA	UND	1	22,821	22,821
9.12	CAJA DE DISTRIBUCION 4*4	UND	1	22,675	22,675
9.13	ACOMETIDA INTERNA	ML	19	8,864	168,416
9.14	POLO A TIERRA	UND	1	138,173	138,173
9.15	PUNTO CITOFONIA	UND	1	25,288	25,288
9.16	CAJA METALICA DE DISTRIBUCION	UND	1	35,695	35,695
10.2	PASAMANOS GRADA	UN	1	204,807	204,807
11.1	MARCOS EN MADERA	UND	4	61,285	245,140
12.1	ASEO GENERAL	GL	1	185,193	185,193
12.2	HUELLA PARQUEADERO	ML	4	32,988	131,952
12.3	EMPRADIZACION	M2	10	6,430	64,300

Tabla 7

Relación de ítems adicionados al presupuesto inicial (casa sencilla).

En el caso de las casas sencillas el costo total de los ítems adicionados fue de \$5.489.119 (costo directo) y en el caso de las casas ampliadas el costo de estos fue de \$7.166.349.

Para constancia de la realización de verificación y ajuste del presupuesto se deja a disposición y como anexo el presupuesto por clasificación de las casa tipo 1 y tipo 2 del proyecto Conjunto residencial Caminos de Calibío.

Con la culminación del ajuste del presupuesto termina la participación del pasante en las tareas referentes a la utilización del software, un proceso que fue de gran importancia y con grandes

aportes a la formación del pasante, dado que el aprendizaje del manejo de este actualmente es muy útil dado que cada vez es más frecuente que las empresas de la construcción implementen el uso de estos softwares para optimizar los procesos relacionados con presupuestos y cronogramas.

5.3 Acompañamiento de verificación y ajustes de cortes.

En el proyecto Conjunto Residencial caminos de Calibío se realizan cortes el día 15 y el día 30 de cada mes, dado que la etapa 3 del proyecto estaba en plena ejecución, se realizaban múltiples actividades constructivas a diario, así mismo se realizaba la verificación, el control y la cuantificación de cantidades de obra de las mismas.

En fechas próximas a la fecha de corte se recibe la información concerniente a las actividades realizadas de parte de cada uno de los contratistas, posteriormente se compara la información con la recaudada por parte de la residencia de obra, si se hayan diferencias se corroboraba la información en obra y se define cuál es la información veraz. Ya con la información verificada se procede a realizar las actas de pago, dichas actas se realizan en un documento excel sencillo, en ellas se consigna la información concreta de cada actividad:

- Descripción del ítem
- Unidad
- Valor unitario
- Cantidad de obra realizado durante el corte
- Valor parcial (valor que se ha cancelado hasta el momento)
- Cantidad de obra acumulada
- Valor acumulado

En la parte inferior del acta se relaciona anticipos realizados, descuentos y valor a pagar, entre otros.



SYNERGY PROJECT MANAGEMENT							
OBRA: CAMINOS DE CALIBIO							
ACTA DE PAGO PARCIAL N° 8							
CARPINTERIA DE MADERA							
CONTRATANTE: SYNERGY PROJECT MANAGEMENT				FECHA: 15 DE MARZO DE 2019			
ERICK IDROBO RAMIREZ			CEDULA:	76.319.074			
				POPAYAN			
ITEM	DESCRIPCION	UND	VR UNITARIO	CANTIDAD AD ACTA	VR PARCIAL	CANTIDAD ACUMULADA	VR. ACUMULADO
B12	INSTALACION DE COCINA INTEGRAL	UND	140,000	1	140,000	1	140,000
	INSTALACION DE CLOSETS. (80%)	UND	130,000	3	312,000	3	312,000
	INSTALACION PUERTAS DE MADERA,NO INCLUYE MARCO	UND	40,000	7	280,000	7	280,000
	INSTALACION MARCOS DE MADERA DE PUERTA	UND	12,000	6	72,000	6	72,000
					804,000		
ESTADO DE ANTICIPO Y DESCUENTOS							
VALOR TOTAL ACTA		804,000					
VALOR ANTICIPO RECIBIDO DEL CONTRATO							
TOTAL ANTICIPOS							
VALOR AMORTIZACIONES ACTAS ANTERIORES							
VALOR AMORTIZACION PRESENTE ACTA							
VALOR OTROS DESCUENTOS							
SALDO POR AMORTIZAR							
VALOR TOTAL DESCUENTOS PRESENTE ACTA							
VALOR NETO A PAGAR		804,000					
VALOR NETO A PAGAR PRESENTE ACTA:		OCHOCIENTOS CUATRO MIL PESOS M/CTE					

JHONHANDER WANNEDWYN
ESPAÑA
ARQ. RESIDENTE

ERICK IDROBO RAMIREZ
CONTRATISTA

DANIEL RICARDO VARGAS R.
GERENTE

Ilustración 65
Ejemplo de formato acta de corte Conjunto Residencial Caminos de Calibio

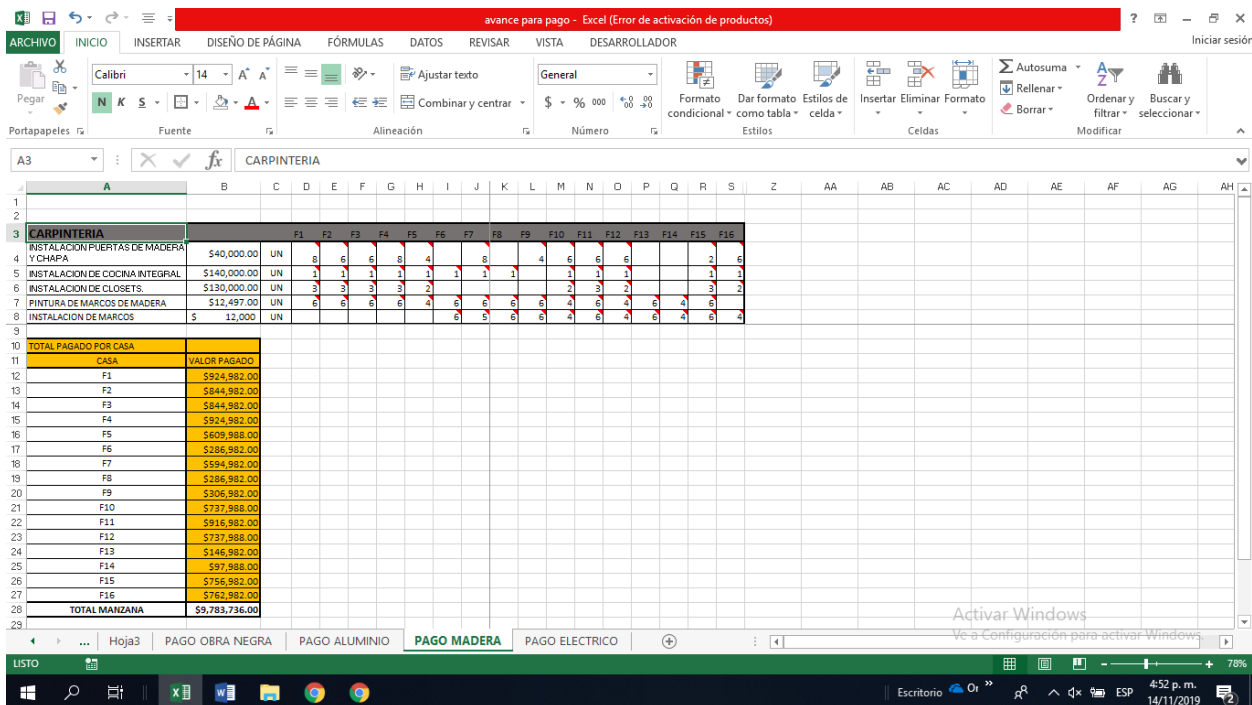
Las actividades desarrolladas en obra suelen efectuarse dentro de los tiempos sugeridos en el cronograma de obra, pero estas no necesariamente se desarrollan dentro del tiempo que conforma un corte, es así como una actividad puede desarrollarse durante un tiempo más amplio que el del corte o de varios de estos en algunos casos, dado que las actas de corte no están vinculadas a un método sistematizado que indique el momento en el que se llegue a pagar la totalidad de cantidad de obra de determinada actividad, se corre el riesgo de pagar más cantidad de obra de la real si no se tiene presente algún acta anterior donde se haya hecho un pago parcial del desarrollo de la actividad, es por ello que fue necesario crear un documento en el cual se estipulara la cantidad acumulada de obra de cada actividad que se había pagado hasta el corte, dicho documento se actualiza al momento de realizar las actas, por tanto en ese momento se puede verificar si ya se canceló toda la actividad o si falta cancelar algún porcentaje de la misma.

En el mismo documento se diseñó un cuadro donde discriminado por casa se indica el pago que se ha realizado por capítulo, y al final se encuentra totalizado el mismo pago para toda la manzana.

TOTAL PAGADO POR CASA CARPINTERIA	
CASA	VALOR PAGADO
F1	\$ 924,982
F2	\$ 844,982
F3	\$ 844,982
F4	\$ 924,982
F5	\$ 609,988
F6	\$ 286,982
F7	\$ 594,982
F8	\$ 286,982
F9	\$ 306,982
F10	\$ 737,988

F11	\$ 916,982
F12	\$ 737,988
F13	\$ 146,982
F14	\$ 97,988
F15	\$ 756,982
F16	\$ 762,982
TOTAL MANZANA	\$ 9,783,736

*Tabla 8
Ejemplo de tabla para relación de pagos totales realizados por manzana*



CARPINTERIA		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	
INSTALACION PUERTAS DE MADERA	\$40,000.00 UN	8	6	6	8	4	3	3	1	4	6	6	6				2	6
Y CHAPA	\$140,000.00 UN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
INSTALACION DE COCINA INTEGRAL	\$130,000.00 UN	3	3	3	3	2					2	3	2				3	2
INSTALACION DE CLOSETS	\$12,497.00 UN	6	6	6	6	4	6	6	6	6	4	6	4	6	4	6	4	6
PINTURA DE MARCOS DE MADERA	\$ 12,000 UN							6	6	6	4	6	4	6	4	6	4	6
INSTALACION DE MARCOS	\$ 12,000 UN							6	6	6	4	6	4	6	4	6	4	6
TOTAL PAGADO POR CASA																		
CASA	VALOR PAGADO																	
F1	\$924,982.00																	
F2	\$844,982.00																	
F3	\$844,982.00																	
F4	\$924,982.00																	
F5	\$609,988.00																	
F6	\$286,982.00																	
F7	\$594,982.00																	
F8	\$286,982.00																	
F9	\$306,982.00																	
F10	\$737,988.00																	
F11	\$916,982.00																	
F12	\$737,988.00																	
F13	\$146,982.00																	
F14	\$97,988.00																	
F15	\$756,982.00																	
F16	\$762,982.00																	
TOTAL MANZANA	\$9,783,736.00																	

*Ilustración 66
Formato Excel para control de pagos.*

5.4 Acompañamiento al control de calidad en obra en construcciones terminadas.

En el momento de iniciar la práctica profesional la segunda etapa del proyecto conjunto residencial caminos de Calibío estaba punto de ser entregada, por tanto, era necesario ultimar detalles y por tanto hacer una verificación y mejoramiento de los detalles que a criterio del equipo profesional presentaba deformidad o irregularidad.

Tras hacer un minucioso recorrido por cada una de las viviendas a entregar se encontraron algunos detalles principalmente de obra blanca y acabados, entre estos detalles los más comunes fueron desnivel en carteras, tapas ciegas de duchas en el punto no indicado, marcos metálicos desnivelados y desplomados, afectaciones en elementos de madera entre otros.

A continuación se presenta una galería fotográfica de algunas de las irregularidades encontradas.



Ilustración 52
Cartera superior desnivelada.



Ilustración 68
Cartera lateral desnivelada



Ilustración 69
Carencia de cartera



Ilustración 70
Bloquelon estropeado



Ilustración 71
Espacio insuficiente entre lavamanos y accesorio



Ilustración 72
Puerta estropeada



Ilustración 73
Ausencia de sección de guarda escoba



Ilustración 74
Brocal desnivelado



Ilustración 75
Marco de puerta desnivelado



Ilustración 76

Tapa ciega punto eléctrico de la ducha en posición no indicada

Para certificar lo anterior se presentó a la dirección de obra un informe con las anomalías presentes en cada una de las casas a entregar. Posteriormente cada una de estas fue corregida.

6 RECOMENDACIONES

A continuación se relacionan algunas sugerencias que a partir de la experiencia vivida como pasante en el proyecto Conjunto residencial Caminos de Calibio pueden generar un aporte al ascenso de la empresa Synergy P.M. SA. En el mercado de la construcción.

- Durante el desarrollo de los procesos constructivos y principalmente los que se refieren a obra negra se pudo notar con preocupación que el uso de recursos como el agua y la energía son desmedidos, lo cual no solo genera un perjuicio ecológico sino también económico que muy probablemente excede el gasto presupuestado inicialmente de cada una de las actividades que requieren el uso de dichos recursos, es por ello que es recomendable hacer un seguimiento exhaustivo de estas actividades, para llevar un control riguroso del uso de estos recursos, además sería conveniente realizar una ponencia donde se concientice a los empleados y obreros principalmente sobre el uso adecuado de los estos recursos y las consecuencias del uso desmedido de ellos.
- La seguridad del personal es uno de factores más importantes y que se deben priorizar en las obras de construcción, y aunque el personal encargado de la seguridad industrial y salud ocupacional de la obra hacen un intento recurrente de que las actividades se realicen bajo los parámetros de seguridad necesarios para garantizar el bienestar de todos y cada uno de los empleados, tal parece que dicho esfuerzo es insuficiente, pues dichos empleados y principalmente los obreros priorizan la comodidad ante la seguridad y por tanto en repetidas ocasiones no hacen uso de los recursos proporcionados para garantizar esta, es por ello que es recomendable tomar medidas más estrictas en cuanto al uso de estos elementos, implantar sanciones ante el no uso de estos puede ser una opción que impulse su correcto y oportuno uso.
- Utilizar materiales de buena calidad es un aspecto importante a la hora de garantizar el buen desempeño de cada uno de los elementos componentes de la construcción, sin embargo dicha calidad no garantiza al 100% ese excelente desempeño, sin lugar a dudas la buena disposición de los materiales juega un papel absolutamente importante, es por ello que es recomendable mejorar la ubicación y protección de elementos como tubería y acero, pues la constante exposición de estos materiales a los factores climáticos pueden generar un deterioro en ellos que a futuro puede implicar un comportamiento irregular.



- Los procedimientos de control aseguran o por lo menos inducen a que los requerimientos mínimos de resistencia sean cumplidos en cualquier concreto que se fabrique, generalmente el procedimiento se realiza al inicio de una fundición, sin embargo y dado que habitualmente los obreros tienden a diversificar la cantidad de los materiales en busca de que el concreto adquiera mayor manejabilidad y por ende facilidad al momento de manipularlo, es recomendable realizar dichos procedimientos con mayor regularidad, esto con miras a ejercer un mayor control y a asegurar que el concreto cumpla con los requerimientos.
- La sistematización de la información es un proceso que proporciona orden, dinamismo y veracidad en datos, es por ello que se recomienda sistematizar el proceso de elaboración de las actas de pago, pues esto seguramente generara que el tiempo requerido para efectuar el corte se minimice, que la información diligenciada sea veraz y por ende se elimine la posibilidad de realizar pagos erróneos pues la información actual estará enlazada con información previa proporcionada por en los cortes anteriores.
- La actualización constante de valores de recursos básicos en el software del presupuesto puede ser un buen planteamiento, pues así se podrá tener un costo real y actualizado de cada vivienda y se podrán hacer los ajustes necesarios a los valores de estas en el mercado.

7 CONCLUSIONES

- La posibilidad de realizar práctica profesional como trabajo de grado permite al estudiante tener un acercamiento a la realidad que día a día se vive en las obras de construcción, a darse cuenta que el desempeño del profesional está condicionado no solo por los conocimientos adquiridos en el claustro, sino también por su perspicacia, por su capacidad de comunicación, su liderazgo y su recursividad entre otros factores que día a día se deben ir forjando para lograr un excelente ejercicio de la profesión.
- Las herramientas educativas proporcionadas por el claustro durante los estudios de pregrado son suficientes para que el estudiante preste un acompañamiento y apoyo íntegro y eficiente a la dependencia encargada de la construcción de proyectos habitacionales de una constructora, de igual manera tiene los conocimientos necesarios para acompañar tareas de carácter direccional como lo son la elaboración o ajuste de presupuestos y cronogramas.
- La participación en el proyecto conjunto residencial Caminos de Calibío permite al pasante razonar y concluir que en un proyecto deben estudiarse y darse la importancia necesaria a cada uno de los pasos y diligencias requeridas para llevar este a cabo, los estudios de pre factibilidad y factibilidad, el diseño, los estudios preliminares, el presupuesto y cronograma entre muchos otros pueden generar que el proyecto se torne improductivo si no se analizan y elaboran con la meticulosidad necesaria para que estos sean lo más asertivos posibles.
- La comunicación entre el equipo de trabajo y la claridad al momento de impartir instrucciones son factores absolutamente importantes que permiten que las tareas sean desarrolladas de forma óptima, por tanto, es necesario tener e impartir información clara, precisa y detallada de los requerimientos que se tengan para cada tarea a desarrollar.
- La realización de la práctica profesional permite al estudiante darse cuenta que en algunas ocasiones las decisiones a tomar ante determinada situación deben basarse más en la práctica, ya sea por razones económicas o temporales, sin embargo dichas decisiones deben garantizar que se cumpla con la tarea sin causar afectaciones a otros aspectos o a algún elemento de la construcción.



- En el ejercicio de la profesión al igual que en la vida de cualquier persona diariamente se adquieren conocimientos nuevos, debemos tener la humildad suficiente para recibir los conocimientos que los demás no pueden brindar, y en nuestra profesión debemos ser conscientes de que los conocimientos técnicos que hemos adquiridos muchas veces son complementados con los conocimientos empíricos que han adquirido los maestros, oficiales o ayudantes a través de los años que llevan desempeñando su labor.
- La experiencia vivida durante el trabajo de grado fue sumamente enriquecedora a nivel académico y personal, muchos conocimientos fueron reforzados y otros cuantos, adquiridos, y se pudieron establecer relaciones laborales, comerciales y personales, por tanto el periodo de desarrollo del trabajo se convirtió en una muy buena experiencia.




8 REFERENCIAS

- Aceros Arequipa. (2012). Boletín construyendo con Juan Seguro edición 19. Lima Perú. Pág. 4. Sitio Web: <http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/boletin-construyendo/BOLETIN-CONSTRUYENDO-19.pdf>
- Aceros Arequipa. (2010). Manual maestro constructor. Lima Perú. Pág. 86. Sitio Web: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf
- Coval.(.). Manuales colmena perfil entrepiso. Sitio web: https://coval.com.co/pdfs/manuales/man_colmena_perfil_entrepiso.pdf

9 ANEXOS

Anexo 1 Resolución de autorización de trabajo de grado

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 023 DE 2019
20 DE FEBRERO
8.3.2-90.2

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director.
EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

CONSIDERANDO


Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.


RESUELVE

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **NANCY BIVIANA MARIN GIRALDO**, con código 100413021173 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantia** titulado: Participación Como Auxiliar de Ingeniería en la Construcción de Conjunto Residencial Caminos de Calibio, bajo la dirección del Ingeniero (a) Luis Fernando Garcés, por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.


COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los veinte (20) días del mes de febrero de dos mil diecinueve (2019)


Ing. ALDEMAR DOSE GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo


SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

Elaboró: Emilian Q



Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821. Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co www.unicauca.edu.co

Anexo 2
Certificación de afiliación a Administradora de Riesgos Laborales



POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS S.A
NIT 860.011.153-6

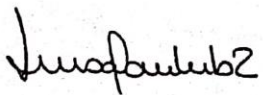
CERTIFICA QUE:

Verificada la base de datos de la compañía se encontró que la señora NANCY BIVIANA MARIN GIRALDO, identificada con Cédula de Ciudadanía No. 1.053.765.119, trabajador de la empresa SYNERGY PROJECT MANAGEMENT estuvo afiliada a POSITIVA COMPANIA DE SEGUROS con tipo de vinculación Dependiente desde el 12/09/2018 hasta el 21/08/2019. con riesgo 5.

Para validar la información emitida en este certificado, visite nuestra página web: www.positivaenlinea.gov.co y seleccione la opción 'VALIDAR CERTIFICADOS'. Ingrese el siguiente código (válido por un mes): 202001000353067.

Dada a los 03 días del mes de Febrero de 2020.

Cordialmente



Luisa Marina Uribe Restrepo
Gerencia de Afiliaciones y Novedades.



Anexo 3
Certificado de grado de cumplimiento pasantía

EL SUSCRITO REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE DE LA CONSTRUCTORA SYNERGY PM
S.A.S

NIT. 900799800-1

CERTIFICA QUE:

NANCY BIVIANA MARIN GIRALDO identificada con C.C. 1.053.765.119 de Manizales, culminó satisfactoriamente su PRÁCTICA PROFESIONAL MODALIDAD PASANTÍA, desempeñando el cargo de auxiliar de ingeniería en el proyecto CAMINOS DE CALIBIO; durante el periodo comprendido entre 20 de febrero de 2019 y 21 de agosto de 2019, cumpliendo así con el tiempo establecido de quinientas setenta y seis (576) horas.

La presente se expide en Popayán- Cauca, a los tres (3) días del mes de febrero del dos mil veinte (2020).

ALEJANDRO ROJAS
CONSTRUCTORA SYNERGY PM SAS

Nit. 900799800-1
Teléfono: (2) 8336615
Calle 20N # 7A-51 Barrio Ciudad Jardín Popayán - Cauca

