

**SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO EN LA GESTION DE OBRAS CIVILES DE
CONSTRUMESA S.A.S**

NATALIA ANDREA FUENTES TORRES

ID. 000293325

**ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA**

2020

**SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO EN LA GESTION DE OBRAS CIVILES DE
CONSTRUMESA S.A.S**

**INFORME FINAL
PRÁCTICA EMPRESARIAL**

**DIRECTOR/SUPERVISOR DOCENTE PRÁCTICA EMPRESARIAL
EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO CIVIL/DOCENTE PLANTA**

**LAURA DANIELA COBOS BLANCO
ARQUITECTA
SUPERVISORA EMPRESA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
MARZO 2020**

**SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO EN LA GESTION DE OBRAS CIVILES DE
CONSTRUMESA S.A.S**

NATALIA ANDREA FUENTES TORRES

ID. 000293325

**Práctica empresarial realizada como requisito para optar al título de:
INGENIERA CIVIL**

**DIRECTOR/SUPERVISOR DOCENTE PRÁCTICA EMPRESARIAL
EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO CIVIL/DOCENTE PLANTA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
FLORIDABLANCA, SANTANDER
MARZO 2020**

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	15
2	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	17
3	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	19
4	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA - ALCANCE.....	20
5	ANTECEDENTES.....	21
6	JUSTIFICACIÓN.....	32
7	OBJETIVOS.....	33
7.1	OBJETIVO GENERAL	33
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
8	MARCO TEÓRICO.....	34
9	METODOLOGÍA.....	38
9.1	ETAPA PRELIMINAR.....	38
9.2	ETAPA DESARROLLO PRACTICO	39
10	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
10.1	NORMAS DE CONSTRUCCIÓN - CONDOMINIO MESA DE LOS SANTOS (CMDLS).....	44
10.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE OBRA “CASA CAMPESTRE”	45
10.3	OBRA “CASA CAMPESTRE”.....	45
10.4	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	50
10.5	CANTIDADES DE OBRA	51
10.6	EJECUCIÓN PROGRAMACIÓN DE OBRA	66
11	APORTE AL CONOCIMIENTO	111
11.1	TABLA DINÁMICA CÁLCULO DOSIFICACIÓN DE CONCRETO (TDCDC).....	111
11.2	TABLA DINÁMICA CÁLCULO DOSIFICACIÓN DE MORTERO (TDCDM).....	116
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
13	LISTA DE REFERENCIAS	123
14	ANEXOS.....	124
14.1	DOCUMENTOS DE ESTUDIO/REVISIÓN/ANÁLISIS	124

14.2	DOCUMENTOS APOYO PARA CÁLCULOS.....	136
14.3	DOCUMENTOS DE APOYO ENCHAPES.....	137
15	APÉNDICE.....	139
15.1	FORMATOS CONSTRUMESA S.A.S.....	139
15.2	MEMORIAS DE CÁLCULO (EXCEL).....	143
15.3	PLANOS ADICIONALES.....	150
15.4	RESUMEN CONTRATOS.....	151
15.5	DOCUMENTOS NO DIGITALIZADOS.....	154
16	VITA.....	155

Lista de Tablas

Tabla 1 – Antecedentes, Fuente: Propia.....	21
Tabla 2 – Diámetros de Barras de Acero; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S.....	43
Tabla 3 – Cuadro de Áreas, Fuente: Planos Localización CASA 165.....	45
Tabla 4 - Resumen Actividades y Cantidades, Fuente: Propia	51
Tabla 5 - Materiales, Fuente: Propia	52
Tabla 6 - Clasificación de Material de Río; Fuente: SOCIEDAD DE MAESTROS DE LA MESA DE LOS SANTOS	53
Tabla 7 - Ciclópeo, Fuente: Propia	54
Tabla 8 - Pilotes, Fuente: Propia	55
Tabla 9 - Zapatas, Fuente: Propia	56
Tabla 10 - Viga de Cimentación, Fuente: Propia	57
Tabla 11 – Sobre Cimientto, Fuente: Propia	58
Tabla 12 - Losa de Contrapiso, Fuente: Propia.....	59
Tabla 13 - Muro de Concreto Reforzado, Fuente: Propia.....	60
Tabla 14 - Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia	61

Tabla 15 - Vigas de Confinamiento, Fuente: Propia.....	62
Tabla 16 - Muro en Ladrillo H10, Fuente: Propia	64
Tabla 17 - Muro en Ladrillo H15, Fuente: Propia	64
Tabla 18 - Entejado, Fuente: Propia.....	65
Tabla 19 – Resumen Contrato, Fuente: Contrato CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	124

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 – Registro de Personal, Fuente:Formatos CONSTRUMESA S.A.S	39
Ilustración 2 – Solicitud de Materiales: Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S	40
Ilustración 3 – Programación de Obra, Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S	41
Ilustración 4 – Cantidades de Obra, Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S	42
Ilustración 5 – CASA CAMPESTRE Localización, Fuente: Planos Localización CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	46
Ilustración 6 – CASA CAMPESTRE Cubierta, Fuente: Planos Cubierta y Cortes CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	47
Ilustración 7 - CASA CAMPESTRE Fachada Frontal, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	48
Ilustración 8 - CASA CAMPESTRE Fachada Derecha, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	48
Ilustración 9 - CASA CAMPESTRE Fachada Izquierda, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	49
Ilustración 10 - CASA CAMPESTRE Fachada Posterior, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	49

Lista de Documentos

Documento 1 – Metodología, Fuente: Propia	38
Documento 2 – Programación CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia	50
Documento 3 – Registro de Personal, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	139
Documento 4 - Programación de Obra, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	140
Documento 5 - Cantidades de Obra, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	141
Documento 6 - Solicitud de Material, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	142
Documento 7 – Resumen CASA 188; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	151
Documento 8 - Resumen CASA 289; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	152
Documento 9 - Resumen CASA 359; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	153
Documento 10 - Documentos Hechos a Manos, Fuente: Propia	154

Lista de Fotografías

Fotografía 1 – Descapote, Fuente: Propia	66
Fotografía 2 – Limpieza, Fuente: Propia.....	67
Fotografía 3 – Nivelación Terreno CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia	67
Fotografía 4 – Localización, Fuente: Propia	68
Fotografía 5 – Campamento, Fuente: Propia	68
Fotografía 6 – Campamento, Fuente: Propia	69
Fotografía 7 – Replanteo y Marcación Casa, Fuente: Propia.....	69
Fotografía 8 - Excavaciones Cimentación, Fuente: Propia	70
Fotografía 9 – Solado de Limpieza, Fuente: Propia.....	70
Fotografía 10 – Vaciado de Concreto Ciclópeo, Fuente: Propia	71
Fotografía 11 – Figurado y Armado Acero Vigas de Cimentación, Fuente: Propia.....	71
Fotografía 12 – Figurado, Armado y Colocación Vigas de Cimentación, Fuente: Propia	72

Fotografía 13 – Vigas de Cimentación, Fuente: Propia	72
Fotografía 14 – Vigas de Cimentación, Fuente: Propia	73
Fotografía 15 – Amarre Acero Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia.....	74
Fotografía 16 – Amarre Acero Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia.....	74
Fotografía 17 - Relleno Nivelación Placa Contrapiso, Fuente: Propia	75
Fotografía 18 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia	75
Fotografía 19 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia	76
Fotografía 20 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia	76
Fotografía 21 – Instalación Malla Electrosoldada, Fuente: Propia	77
Fotografía 22 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia	77
Fotografía 23 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia	78
Fotografía 24 – Placa Contrapiso, Fuente: Propia	78
Fotografía 25 – Placa Contrapiso, Fuente: Propia	79
Fotografía 26 – Muros de Mampostería Planta Uno, Fuente: Propia	79
Fotografía 27 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia	80
Fotografía 28 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia	80
Fotografía 29 – Armado e Instalación de Formaleta de Placa Entrepiso, Fuente: Propia	81
Fotografía 30 – Armado e Instalación Formaleta Placa Entrepiso, Fuente: Propia	81
Fotografía 31 – Armado e Instalación Formaleta Placa Entrepiso, Fuente: Propia	81
Fotografía 32 – Amarre, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso, Fuente: Propia	82
Fotografía 33 – Amarre, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso, Fuente: Propia	82
Fotografía 34 – Recubrimiento Placa Entrepiso, Fuente: Propia	83
Fotografía 35 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia	83
Fotografía 36 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia	84
Fotografía 37 – Instalación Malla Electrosoldada, Fuente: Propia	84
Fotografía 38 – Placa Entrepiso, Fuente: Propia.....	85
Fotografía 39 – Muros de Mampostería Planta Dos, Fuente: Propia	86
Fotografía 40 – PTAR, Fuente: Propia	86
Fotografía 41 – PTAR, Fuente: Propia	87
Fotografía 42 – Tanque de Agua para Almacenamiento, Fuente: Propia	87
Fotografía 43 – Tanque de Agua para Almacenamiento, Fuente: Propia	88

Fotografía 44 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia	88
Fotografía 45 – Armado y Amarre Vega Confinamiento (Amarre o Corona), Fuente: Propia	89
Fotografía 46 – Vigas Confinamiento (Amarre o Corona), Fuente: Propia	89
Fotografía 47 – Cuchillas, Fuente: Propia	90
Fotografía 48 – Figurado y Amarre Vega Cinta, Fuente: Propia	90
Fotografía 49 – Figurado y Amarre Vega Cinta, Fuente: Propia	91
Fotografía 50 - Vega Cinta, Fuente: Propia	91
Fotografía 51 – Estructura Madera, Fuente: Propia	92
Fotografía 52 – Estructura de Madera, Fuente: Propia	92
Fotografía 53 – Machimbre, Fuente: Propia	93
Fotografía 54 – Tela Asfáltica, Fuente: Propia	93
Fotografía 55 - Encoroce, Fuente: Propia	94
Fotografía 56 - Instalación Teja, Fuente: Propia	94
Fotografía 57 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia	95
Fotografía 58 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia	95
Fotografía 59 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia	96
Fotografía 60 - Frisos, Fuente: Propia	96
Fotografía 61 – Frisos, Fuente: Propia	97
Fotografía 62 – Mortero de Nivelación, Fuente: Propia	97
Fotografía 63 - Andenes, Fuente: Propia	98
Fotografía 64 – Andenes, Fuente: Propia	98
Fotografía 65 – Casetas, Fuente: Propia	99
Fotografía 66 – Mano de Cal, Fuente: Propia	99
Fotografía 67 – Enchape Baños, Fuente: Propia	100
Fotografía 68 – Enchape de Cocina y Patio de Ropas, Fuente: Propia	101
Fotografía 69 – Enchape Pisos, Fuente: Propia	101
Fotografía 70 – Enchape Pisos, Fuente: Propia	102
Fotografía 71 – Instalación Puertas, Fuente: Propia	102
Fotografía 72 – Instalación Closets, Fuente: Propia	103
Fotografía 73 – Instalación Escalera, Fuente: Propia	103
Fotografía 74 – Instalaciones Eléctricas Finales, Fuente: Propia	104

Fotografía 75 – Instalaciones Eléctricas Finales, Fuente: Propia.....	104
Fotografía 76 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia.....	105
Fotografía 77 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia.....	105
Fotografía 78 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia.....	106
Fotografía 79 – Primera Mano de Pintura, Fuente: Propia	106
Fotografía 80 – Instalaciones Aparatos Sanitarios, Fuente: Propia	107
Fotografía 81 – Ultima Mano de Pintura, Fuente: Propia.....	108
Fotografía 82 – Aseo Final, Fuente: Propia	108
Fotografía 83 – Aseo Final, Fuente: Propia	109
Fotografía 84 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia	109
Fotografía 85 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia	109
Fotografía 86 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia	110

Lista de Planos

Plano 1 – Localización, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	127
Plano 2 –Planta de primer piso, planta de segundo piso, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	128
Plano 3 – Cubierta y cortes, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S.....	129
Plano 4 – Fachadas, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S	130
Plano 5 – Estructural E1, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S.....	131
Plano 6 – Estructural E2 CASA 165, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S.....	132
Plano 7 – Puntos Eléctricos Piso Uno(1), Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S.....	133
Plano 8 – Puntos Eléctricos Piso Dos(2), Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S.....	134
Plano 9 – Diseño General PTAR, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S	135
Plano 10 - Estructural E2 CASA 19, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S.....	150

Lista de Pantallazos

Pantallazo 1 – Interfaz General (TDCDC), Fuente: Propia	111
Pantallazo 2 – Cantidad de Concreto (TDCDC), Fuente: Propia.....	112
Pantallazo 3 – Razón de Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia	112
Pantallazo 4 – Menú Razón de Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia.....	112
Pantallazo 5 – Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDC), Fuente: Propia	113
Pantallazo 6 – Uso GRAVA (TDCDC), Fuente: Propia.....	113
Pantallazo 7 – Panel General de Resultados (TDCDC), Fuente: Propia.....	113
Pantallazo 8 – Especificaciones Materiales (TDCDC), Fuentes: Propia	114
Pantallazo 9 – Multiplicadores Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia.....	114
Pantallazo 10 – Cantidades Sin Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia	115
Pantallazo 11 – Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia	115
Pantallazo 12 – Cantidad Con Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia	115
Pantallazo 13 - Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDC), Fuente: Propia.....	116
Pantallazo 14 – Interfaz General (TDCDM), Fuente: Propia.....	116
Pantallazo 15 – Cantidad de Mortero (TDCDM), Fuente: Propia	117
Pantallazo 16 – Razón de Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia	117
Pantallazo 17 – Menú Razón de Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia.....	118
Pantallazo 18 – Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDM), Fuente: Propia	118
Pantallazo 19 – Uso ARENA (TDCDM), Fuente: Propia	118
Pantallazo 20 – Panel General de Resultados (TDCDM), Fuente: Propia.....	119
Pantallazo 21 - Especificaciones Materiales (TDCDM), Fuentes: Propia	119
Pantallazo 22 - Multiplicadores Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia	120
Pantallazo 23 - Cantidades Sin Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia.....	120
Pantallazo 24 - Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia.....	120
Pantallazo 25 - Cantidad Con Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia.....	121
Pantallazo 26 - Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDM), Fuente: Propia.....	121
Pantallazo 15 – Cálculo Ciclópeo, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	143

Pantallazo 16 – Cálculo Pilotes, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	143
Pantallazo 17 – Cálculo Zapatas, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	144
Pantallazo 18 – Cálculo Viga de Cimentación; Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	144
Pantallazo 19 – Cálculo Sobrecimiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	145
Pantallazo 20 – Cálculo Losa de Contrapiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	145
Pantallazo 21 – Cálculo Muro de Concreto Reforzado, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	146
Pantallazo 22 – Cálculo Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	146
Pantallazo 23 – Cálculo Vigas de Confinamiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	147
Pantallazo 24 – Cálculo Muro en Ladrillo H10, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	147
Pantallazo 25 – Cálculo Muro en Ladrillo H15, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	147
Pantallazo 26 – Cálculo Entejado, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	148
Pantallazo 27 – Cálculo Resumen, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	148
Pantallazo 28 – Cálculo Materiales, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	148
Pantallazo 29 – Cálculo Placa Entrepiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	149
Pantallazo 30 – Cálculo Placa Entrepiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)	149

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO EN LA GESTION DE OBRAS CIVILES DE CONSTRUMESA S.A.S

AUTOR(ES): NATALIA ANDREA FUENTES TORRES

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ

RESUMEN

Este documento tiene como objetivo principal describir y exponer el desarrollo de la práctica empresarial en el transcurso de seis meses, en CONSTRUMESA S.A.S, la cual se encuentra ubicada en La Mesa de los Santos, en el municipio de Los Santos, Santander, empresa que se dedica a la construcción de casas campestres, labor en la cual se realizaron actividades de supervisión y verificación de los diferentes procesos constructivos y administrativos que se ejecutaron en una obra civil, esto en base a planos estructurales y arquitectónicos. Así mismo el seguimiento en las diferentes etapas que posee una construcción de vivienda, del cual se elaboró una programación; para un mayor control en los tiempos de ejecución de las diferentes actividades de una obra, con esto dar cumplimiento de los tiempos de entrega estipulados en el contrato. Una bitácora fotográfica la cual muestra el avance de una obra paso a paso, y representando cada etapa de construcción. Se realizaron cálculos de las cantidades de obra necesarias en cada fase que lo requería y/o solicitaba el supervisor encargado de la obra, todo esto aplicando la metodología planteada en la práctica, en la cual con estudio previo del material proporcionado por la empresa; tales como planos, contratos, material de apoyo y demás, se planteó una programación y un procedimiento a seguir para la correcta ejecución de la construcción del inmueble, y a su vez aplicando herramientas computacionales tales como MS-Proyect y Excel, con los cuales se buscó mejorar procesos de seguimiento y verificación, en cálculos de materiales y programación de las actividades ejecutadas en obra. Al mismo tiempo se buscó la manera de fomentar el mejoramiento en el proceso de cálculo de cantidades de obra mediante hojas de Excel ya programas, para así dar apoyo y celeridad al tema. Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos.

PALABRAS CLAVE:

Práctica Bitácora Seguimiento Programación Construcción Planos

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPERVISION AND MONITORING IN THE MANAGEMENT OF OBRAS CIVILES DE CONSTRUMESA S.A.S

AUTHOR(S): NATALIA ANDREA FUENTES TORRES

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ

ABSTRACT

This document's main objective is to describe and expose the development of business practice over the course of six months at CONSTRUMESA S.A.S which is located in La Mesa de los Santos in the municipality of Los Santos, Santander, a company that Dedicated to the construction of country houses work in which supervision and verification activities of the different construction and administrative processes that were carried out in a civil work were carried out this based on structural and architectural plans. Likewise the monitoring in the different stages that a house construction has from which a schedule was prepared for greater control in the execution times of the different activities of a work thereby complying with the delivery times stipulated in the contract. A photographic log which shows the progress of a work step by step and representing each stage of construction. Calculations were made of the quantities of work necessary in each phase that was required and / or requested by the supervisor in charge of the work all this applying the methodology proposed in practice in which with prior study of the material provided by the company such as plans contracts support material and others a schedule and a procedure to follow for the correct execution of the construction of the property were proposed and in turn applying computer tools such as MS-Project and Excel, with which it was sought improve monitoring and verification processes in material calculations and scheduling of activities carried out on site. At the same time a way was sought to promote improvement in the process of calculating amounts of work through Excel sheets and programs in order to give support and speed to the issue. In order to apply the knowledge acquired.

KEYWORDS:

Business practice Photographic log Monitoring Scheduling Construction Plans

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1 Introducción

En el transcurso de la práctica empresarial se busca dar aplicación de los conocimientos teórico-prácticos, competencias y habilidades; que como estudiante se adquieren a lo largo de la etapa formativa universitaria con el fin de ponerse en contacto con un entorno laboral y profesional, enfocados en uno de los campos de acción de la ingeniería civil, para así seguir obteniendo más capacidades de desenvolvimiento en la vida profesional.

El documento describe el desarrollo y la conclusión de la práctica empresarial en **CONSTRUMESA S.A.S**, suministrando evidencia del cumplimiento de los objetivos planteados, para lo cual se realizaron actividades de supervisión y verificación de los diferentes procesos constructivos y administrativos que se ejecutaron en las obras civiles, todo en base a planos estructurales y arquitectónicos, propios de cada obra en ejecución; ubicados en el Condominio Mesa de los Santos, proyectos en los cuales está enfocado el presente informe, los requerimientos de construcción de las casas que se realizaron bajo la norma (Norma Sismo Resistente Colombiana) NSR-10 Título E – Casas de uno y dos pisos.

Por parte de la empresa se proporcionaron los documentos y el material de apoyo necesario para ser estudiado, revisado y analizado, estos instrumentos presentes durante la práctica proporcionaron un soporte con el cual se sentó la bases para la ejecución de las obras, ya que con ellos se elaboró una programación, se realizaron cálculos de materiales de obra, se hizo seguimiento a los tiempos de ejecución de las actividades planteadas, y de esta manera se evidencio progresivamente el inicio, desarrollo y final del proyecto en cada una de las etapas de la construcción, tales como su fase inicial, ejemplo; descapote, cimentación, y así mismo avanzando a otras etapas en la cual se aprecian, el vaciado de concreto para la placa entrepiso, la colocación de mampostería), la cual se describe como la construcción de muros en ladrillo pegados con mortero; confinado por columnas y vigas de concreto fundidas in situ, este sistema constructivo, es el utilizado en las obras que se desarrollan en la empresa.

Para realizar una tarea más eficiente se utilizaron diferentes herramientas que permitieran mayor control en los tiempos de ejecución de las diferentes actividades de la obra, para así mismo dar cumplimiento con el tiempo estipulado de entrega, con la bitácora fotográfica se buscó ver el

avance del inmueble; a través de ella exponiendo el avance paso por paso, la programación es una guía que permitió establecer tiempos, de los cuales se evidenciaba las razones de los claros retrasos que ocurrieron en los proyectos, y las formas de dar una solución a los inconvenientes que se presentaban de manera ágil y competente.

Las actividades que se efectuaron para el correcto desarrollo de la práctica se incluye el cálculo de las cantidades de obra (concreto, acero, ladrillos, materiales de río; arena, triturado, etcétera); necesarias para cada etapa que lo requería, programación de las actividades, seguimiento y apoyo al ingeniero residente encargado de la obra y a la arquitecta jefa de diseño. Aplicando la metodología planteada, y a su vez herramientas computacionales como MS-Proyect y Excel, se buscó mejorar procesos de seguimiento y verificación.

Dando lugar al mejoramiento continuo de las actividades realizadas en el tiempo de práctica, y siempre buscando el desarrollo eficiente de la obra, a pesar de las diferentes eventualidades no previstas en el proyecto.

2 Generalidades de la Empresa

- **Nombre de la empresa:** CONSTRUMESA S.A.S
- **Actividad Económica / Productos y Servicios:** Construcción de obras de ingeniería civil
- **Número de empleados:** 55 empleados
- **Estructura Organizacional:** No fue suministrada por la empresa.
- **Teléfono:** 6430011
- **Dirección:** Carrera 35 Nro. 44-29
- **Reseña Histórica:**

CONSTRUMESA S.A.S. nace a raíz del crecimiento económico y turístico, que se ha venido generado en los últimos años, en el sector de la Mesa de los Santos, demanda que se venía satisfaciendo a través de **INCOMESA** – Inmobiliaria & Constructora de la Mesa de los Santos, a la cabeza del Ing. Jhan Alcibíades Céspedes Rojas, quien lleva 21 años trabajando en el sector inmobiliario y de construcción. **CONSTRUMESA S.A.S.** se constituye con el fin de que sea una persona jurídica totalmente independiente que pueda crecer con proyectos de construcción, desarrollo urbanístico y áreas afines.

La empresa ha venido creciendo, creando y desarrollando proyectos en la Mesa de los Santos e incursionando en construcciones en el área Urbana, lo que le ha permitido ampliar su oferta, con otras actividades afines, como la venta de insumos en el Depósito de materiales, alquiler de maquinaria y asesorías a otras empresas.

CENTRO RECREACIONAL ECUESTRE MESA DE LOS SANTOS

CENTRO RECREACIONAL EL PARAISO

EDIFICIO LA CUMBRE

PARCELACION VILLAS DEL TELEFERICO

PARCELACION ALTAMIRA RESERVADO

CASA CAMPESTRE EN LA MESA DE RUITOQUE

PARCELACION CAMPO VERDE

EDIFICIO LA CONCORDIA

PARCELACION CONDOMINIO MESA DE LOS SANTOS

PARCELACION LA FUENTECITA

PARCELACION VISTA HERMOSA

PARCELACION MI TERRUÑO

PARADOR ALTAMIRA

ZONAS COMUNES CONDOMINIO MESA DE LOS SANTOS

- **Descripción del área específica de trabajo:** Nuestro campo de acción básicamente está enfocado a la construcción de casas campestres en la Mesa de los Santos, en la actualidad se desarrollarán obras en el Hotel Campestre Mesa de los Santos

- **Nombre y Cargo del Supervisor Técnico (Empresa):** Laura Daniela Cobos Blanco / Arquitecta, Jefe de Diseño.

3 Diagnóstico de la Empresa

CONSTRUMESA S.A.S. es una empresa que se desenvuelve en el sector de la construcción a nivel departamental; en el departamento de Santander, Colombia, específicamente en La Mesa de Los Santos; también ha desarrollado otros proyectos en el Área Metropolitana de Bucaramanga, Santander, ahora mismo se encuentra en evolución, por los diversos proyectos que ha efectuado, sumando lo que está ahora mismo en ejecución y lo que pueda llegar a efectuar en el futuro. Con esto busca impulsar el crecimiento económico y turístico del área de influencia de los proyectos, tales como el Pony Parque Mesa de los Santos y el Hotel Mesa de los Santos.

En la área técnica (diseño e ingeniería) de la empresa es limitada en cuanto al personal que posee para las funciones que demandan las obras, la arquitecta jefa de diseño, el ingeniero residente, cumplen múltiples oficios, que dado el caso se asume alta carga laboral, por lo cual se solicitan practicantes de ingeniería civil para que proporcionen apoyo en las labores, que requieren un seguimiento individual y detallado de las múltiples obras en ejecución (múltiples casas campestres construidas en el mismo plazo de tiempo).

4 Delimitación del Problema - Alcance

Las obras civiles realizadas por **CONSTRUMESA S.A.S**, se encuentran ubicadas en La Mesa de los Santos, una meseta situada en el municipio de Los Santos, Santander; zona en la cual, se extiende la etapa de ejecución de los proyectos, en progreso, e igualmente que se tengan previstos por la empresa. Por tanto, las funciones a realizar son de supervisión y seguimiento a las actividades en ejecución de las diferentes obras (casa campestres), para dar apoyo y solución a las diferentes labores y/o contratiempos, que se lleguen a presentar en el desarrollo de estas, llevando un registro, mediante reportes periódicos o cuando sean solicitados, bitácora fotográfica, cantidades de obra, con los cuales se identifique ágilmente cualquier imprevisto y/o necesidad, con el fin de proporcionar recursos y/o alternativas, que proporcionen resultados con eficiencia y celeridad.

5 Antecedentes

La tabla a continuación presenta artículos que marcan precedentes en el ámbito de la ejecución de obras, en cuanto a cómo debe manejarse el mismo, en la etapa ya mencionada.

Tabla 1 – Antecedentes, Fuente: Propia

Título de artículo	Autor (es)	Resumen	Nombre de la revista o fuente
BASE DE DATOS			
Experiencia en la implementación de proyectos en entorno profesional en un 1er ciclo de estudios de Ingeniería Civil. NOMBRE ORIGINAL: Experience in the implementation of projects in professional environment	Diogo Ribeiro. Teresa Neto. Ricardo Santos. Maria de Fátima Portela	TEMA La experiencia en la implementación de proyectos en un entorno profesional en el primer ciclo de estudios de Ingeniería Civil de la Escuela de Ingeniería - Politécnica de Oporto. METODOLOGÍA Esta iniciativa comenzó en el año académico de 2015/16 con 3 estudiantes, desarrollada para 8 estudiantes en 2016/17 y creció aún más con la participación de 16 estudiantes en el año académico actual de 2017/18. La evaluación del éxito de la iniciativa se supervisó mediante encuestas en línea que evaluaron el grado de satisfacción de todos los participantes y el análisis de las calificaciones de los estudiantes participantes.	IDIOMA: Ingles FUENTE: TEEM'18 Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality Pages 93-99 ISBN ó ISSN: 978-1-4503-6518-5 AÑO: 2018 EDITORIAL: Francisco José García-Peñalvo - University of Salamanca / ACM New York, NY, USA ©2018

in a 1st cycle of studies of Civil Engineering		CONCLUSIONES Esta experiencia aún está siendo evaluada y ha sido aplicada. En 27 asignaciones de estudiantes en los últimos tres años académicos. (2015/16 a 2017/18). El seguimiento se ha realizado a través de las calificaciones de los estudiantes y encuestas dirigidas a alumnos, profesores y empresa supervisores. Todos los intervinientes coincidieron en que esta iniciativa es muy positiva, sobre todo, en lo que se refiere a la formación de los alumnos. Sin embargo, también hay unanimidad al considerar que el período de permanencia en las empresas debe ampliarse. [1]	
NUEVO ENFOQUE MULTIDISC IPLINAR EN EL PROYECTO DE FIN DE CARRERA EN INGENIERÍA A CIVIL. EXPERIENC	Miguel Ángel Millán Muñoz. José María Medina Villaverde (Universida d Europea de Madrid)	TEMA En el Departamento de Ingeniería Civil de la UEM se ha tratado de aproximar la experiencia del Proyecto Fin de Carrera a la realidad profesional, mediante la creación de equipos multidisciplinares que resuelvan un "proyecto global" de desarrollo de una zona determinada mediante obras civiles que dependen unas de otras.	IDIOMA: Español FUENTE: [2] Revista de Docencia Universitaria. 2010, Vol. 8 Issue 2, p117-128. 12p. 3 Color Photographs, 2 Diagrams. ISBN ó ISSN: 1887-4592 AÑO: 2010

IA EN LA UEM		METODOLOGÍA Este proyecto se realiza en dos fases. La primera fase es un "Anteproyecto multidisciplinar en grupo" (que constituye el enfoque innovador). Cada alumno se constituye en experto de una de las disciplinas implicadas y, entre todos, estudian un conjunto de alternativas interrelacionadas que respondan de forma óptima a las necesidades del problema, eligiendo la mejor. La solución elegida para cada disciplina se desarrolla ya individualmente en una segunda fase, constituyendo esta la redacción del proyecto de construcción clásico. Como ejemplo, se han proyectado puertos deportivos incluyendo una playa como medida compensatoria al impacto en la costa, con el correspondiente desarrollo urbanístico, con accesos mediante una carretera que salva un cauce con un viaducto. CONCLUSIONES El sistema implantado en la UEM para el desarrollo del proyecto de fin de carrera presenta como inconveniente principal una mayor	EDITORIAL: Revista de Docencia Universitaria
-----------------	--	---	---

		carga de trabajo para el profesorado y para los estudiantes, dado que la introducción del anteproyecto común coordinado implica un esfuerzo notable para el grupo, y un mayor volumen de correcciones para el profesor. Sin embargo, la ventaja es evidente para el alumno, puesto que se enfrenta a una situación real, en la que debe pensar en un alcance global de su proyecto, verificando que tiene un alcance más global de lo que en un primer momento pudiera parecer. Debe, además, trabajar en equipo, en este caso multidisciplinar, adoptando el rol de especialista dentro de un grupo, situación que se da en el trabajo técnico real. Los mayores inconvenientes han sido de implementación. Por una parte, el transmitir adecuadamente tanto a profesores tutores como a alumnos el alcance y pasos que seguir en cada una de las etapas. Por otra, la necesidad no contemplada inicialmente de una tutoría grupal, ya que los alumnos han demostrado no ser capaces de trabajar de forma completamente independiente en los aspectos de coordinación de grupo y	
--	--	--	--

		toma de decisiones. Estas áreas de mejora detectadas se están afrontando en la segunda edición del proyecto con varias actuaciones que, hasta la fecha, están demostrando ser efectivas: - Redacción de un documento guía de la redacción del PFC para alumnos, donde se les detallan las fases del Proyecto, enfoque, ventajas y relación con la práctica profesional, así como fechas y contenidos de entregas, criterios de valoración, etc. - Las tutorías se han configurado en dos bloques: el primero es el de tutorías de especialidad y el segundo el de tutorías voluntarias de grupo o individuales. En las segundas, que constituyen la novedad, los alumnos ven que tienen un espacio para discutir su proyecto global con un tutor, en caso de necesitar ayuda para su enfoque, coordinación, etc. Estas tutorías se configuran en alguna ocasión como obligatorias, para revisar el estado de desarrollo del trabajo grupal. [2]	
Aportes Metodológicos para el	Germán Zapata.	TEMA Se revisan los conceptos sobre la supervisión de procesos y se define	IDIOMA: Español FUENTE: [3] Información

Diseño de Sistemas de Supervisión de Procesos Continuos.	Cardillo, Juan. Chacón, Edgar.	la terminología y las funciones básicas de un sistema supervisor, así como los diferentes enfoques para el diseño de dicho sistema. METODOLOGÍA Se revisan los conceptos sobre la supervisión de procesos y se define la terminología y las funciones básicas de un sistema supervisor, así como los diferentes enfoques para el diseño de dicho sistema. Se selecciona un formalismo para la representación y modelado de la dinámica del proceso y se expresan las especificaciones desde esa base formal. La propuesta metodológica está orientada a los sistemas convencionales, pero la representación formal de la especificación y el modelo del comportamiento sirven de base para agregar las funcionalidades propias de sistemas modernos de supervisión inteligente. CONCLUSIONES Como un paso previo para abordar el diseño de sistemas de supervisión desde el enfoque holónico, se presentan algunas bases	Tecnológica. 2011, Vol. 22 Issue 3, p97-114. 26p. ISBN ó ISSN: 0716-8756 AÑO: 2011 EDITORIAL: Información Tecnológica. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Mina. Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería - Núcleo Universitario La Hechicera, Mérida- Venezuela.
---	--	---	--

		metodológicas que serán útiles al momento de concebir la supervisión mediante una descentralización del conocimiento, los modelos del proceso y la toma de decisiones. Inicialmente se expresa el comportamiento del sistema desde una base formal unificada. Las redes de Petri han resultado ser apropiadas para este fin, ya que capturan las evoluciones discretas del proceso continuo; acoplan las dinámicas continuas con las discretas de los niveles de decisión y permiten la síntesis del supervisor desde las técnicas del control supervisorio, a partir del análisis del árbol de alcanzabilidad, obtenido de la ejecución de la PN como generadora de lenguajes. Para modelar el comportamiento deseado del sistema de supervisión, se hace una propuesta para el levantamiento de las especificaciones de este y expresarlo mediante la misma base formal unificada. Se hacen también algunos planteamientos para relacionar los aspectos teóricos con los aspectos tecnológicos de la implementación. La continuidad de este trabajo se orienta al diseño de	
--	--	--	--

		sistemas de supervisión desde el enfoque holónico, utilizando técnicas de síntesis de la teoría de control supervisorio. [3]	
La supervisión y la evaluación del practicum como elemento fundamental para la realización de buenas prácticas profesionales en alumnos de ciencias sociales.	Arellano Sánchez, Jose R. Rodríguez, Margarita Santoyo.	TEMA El presente trabajo está referido a la supervisión y evaluación que se aplica a los alumnos en una práctica de campo. Ya que es en una práctica supervisada correctamente donde los estudiantes pueden adquirir las herramientas necesarias para el trabajo cualitativo, disciplina académica para la planeación del trabajo en campo y las técnicas metodológicas para combinar los recursos cualitativos, los cuantitativos y documentales formando una investigación social más completa, que muestra un análisis a partir de distintos elementos que se deslizan constantemente entre lo abstracto y concreto. METODOLOGÍA Si bien ya es un reto dar a conocer a alumnos de nivel licenciatura de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, la metodología cualitativa de la	IDIOMA: Español FUENTE: [4] Revista de Docencia Universitaria. 2011, Vol. 9 Issue 2, p183-190. 8p. 1 Diagram, 1 Chart. ISBN ó ISSN: 1887-4592 AÑO: 2011 EDITORIAL: Revista de Docencia Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México.

		investigación social, que poco se les instruye a lo largo de su formación universitaria; en este contexto, se vuelve aún más complejo supervisar y evaluar un trabajo en donde las reglas y pautas; tanto de comportamiento y de la dinámica cotidiana en el aula de enseñanza, se rompen entrelazándose con otros elementos, agregando que no se cuentan con elementos de evaluación "oficiales" capaces de dar a conocer el verdadero aprendizaje de los alumnos. CONCLUSIONES Los resultados obtenidos de nuestros trabajos de campo superan expectativas ya que después de una detallada evaluación del desempeño de los alumnos, a lo largo de la práctica, ellos ya logran el manejo de las distintas técnicas de la investigación social, adquiriendo y desarrollando estas competencias que permitan la evaluación. [4]	
TRABAJO DE GRADO			
Supervisión y Control a las Actividades	Luis Alberto Serrano Solano	TEMA En el Proyecto ZAFIRO se realizó la práctica empresarial con el CONSORCIO	IDIOMA: Español FUENTE: [5] Práctica [Ingeniero Civil]. --

Complementarias para la Construcción del Proyecto Habitacional Vip y Vipa Zafiro – Cajasan. Piedecuesta – Santander.		CONSTRUCTORES ASOCIADOS, empresa que construye el proyecto en el municipio de Piedecuesta – Santander, en la calle 1e Nro. 12 par. Barrio Bellavista. Durante la práctica se llevó a cabo el apoyo en el proyecto como Auxiliar de Ingeniería Civil, para la construcción de cuatro (4) torres, cada una con diecinueve (19) pisos, un (1) Lobby, dos (2) sótanos de parqueaderos, cimentación; cada piso cuenta con dieciséis (16) apartamentos, para un total de trecientos cuatro (304) apartamentos por torre. METODOLOGÍA Se realizó revisión de diseños estructurales de los elementos que componen la estructura de las torres, organización de los pedidos con cartillas nuevas, corregidas, ordenadas por pisos tipo, para obtener cantidades de obra correspondientes al acero conforme de diseños, de manera de este proceso agilice la gestión de compras; una programación de	Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. -- Escuela de Ingenierías. -- Facultad de Ingeniería Civil. ISBN ó ISSN: TRABAJO DE GRADO - INGENIERÍA CIVIL / CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA / EMPRESAS - CAJASAN / EMPRESAS - CONSTRUCTORES ASOCIADOS / DISEÑO ARQUITECTÓNICO / PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN / DIRECTOR. LEONARDO BARÓN PÁEZ AÑO: 2016 EDITORIAL: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. -- Escuela de Ingenierías.
---	--	---	---

		pedidos para tener control de fechas de entrega de los proveedores. CONCLUSIONES El aporte realizado ayudo a que la gestión en el control de las cantidades del acero fuese clara para generar la orden de compra, y la programación de pedidos para proyectar los pedidos a los proveedores y plazos de entrega. La práctica empresarial contribuyó en afianzar el conocimiento obtenido en el programa académico de la Universidad Pontificia Bolivariana, cumpliendo los objetivos de la práctica en el convenio con el Consorcio Constructores Asociados y el estudiante. [5]	-- Facultad de Ingeniería Civil, 2016. -- director: Barón Páez, Leonardo
--	--	---	--

6 Justificación

Como requerimiento fundamental para optar por el título de Ingeniera Civil, el cual exige el cumplimiento en su totalidad, del desarrollo del plan de estudios planteado por la Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga, y a si mismo de los objetivos que se plantearon en la práctica empresarial, se busca el desempeño a cabalidad de cada uno de ellos, por medio de evidencia que soporte, todo lo que se ejecutó durante el tiempo estipulado (seis (6) meses), desde el punto de vista personal y laboral, es una experiencia que enriquece con el forjamiento del carácter, y así mismo la formación de un criterio propio antes las diferentes situaciones que se presentan en el campo profesional y/o laboral, para así aprender saber sobrellevarlas de la manera más eficiente, y siempre teniendo presente la formación tanto profesional y ética que se recibió por parte de la universidad, de esta manera reflejando todo lo que la institución es y los ideales que se imparten de un profesional integral con sentido humano, respeto ante las personas y su ética profesional siempre este por encima de todas las cosas. Da un valor agregado en el momento de salir a la vida profesional, con esto se busca adquirir un poco de experiencia que permite dimensionar la realidad de la vida profesional de un recién egresado, y poner a prueba el conocimiento que se obtuvo en la etapa educativa universitaria, mostrando así la capacidad de dar solución y superar cualquier eventualidad que se presente en el desarrollo de la labores impuestas, y con esto lidiar con la presión que conlleva las responsabilidades adquiridas en el mundo profesional y laboral.

7 Objetivos

7.1 Objetivo General

- Supervisar y verificar, los procesos en las actividades desarrolladas en obra, con base en los planos arquitectónicos y estructurales, y demás documentos que se contemplan, para la adecuada ejecución de obras civiles realizadas por **CONSTRUMESA S.A.S.**

7.2 Objetivos Específicos

- Realizar la programación de obra en MS-Project, para seguimiento del avance semanal, de las distintas actividades, tanto técnicas, como administrativas, reportando al Director de Obra y/o Ingeniero Residente (jefe inmediato), para el cumplimiento del cronograma y alcance propuesto en el proyecto.
- Realizar seguimiento y registro de las actividades ejecutadas en la obra por medio de bitácoras e informes periódicos.
- Supervisar y verificar que la obra se esté desarrollando según lo diseñado en planos arquitectónicos y estructurales.
- Calcular cantidades de obra y solicitar material para las actividades a desarrollar.
- Ser puente de comunicación entre el personal de obra y el Ingeniero Residente y/o la Arquitecta Diseñadora, y participar en la toma de decisiones en la obra, según sea el caso.
- Identificar cualquier evento que constituya una amenaza, para el eficaz cumplimiento del cronograma, y el alcance propuesto, por parte del personal en obra, y/o agentes externos al proyecto.

8 Marco Teórico

El aumento de la población siempre solicitara mayor infraestructura, y por lo tanto cada construcción que se realice va a demandar suplir un mayor número de necesidades, como por ejemplo más accesos en cuanto a las comunicaciones terrestres, con esto dando paso a una participación más activa del comercio interno. Esto lleva a notar los muchos los obstáculos que se pueden llegar a presentar en la contratación de obras públicas y/o privadas, comenzando con los actores que intervienen en la planeación y la ejecución de los proyectos. Las funciones y tareas que deben cumplir los profesionales involucrados deben ser definidas previamente, para así determinar con puntualidad las obligaciones que solo deben competentes para ellos como partícipes del proyecto. [1]

La supervisión y el control en una obra suele ser un factor determinante tanto para el éxito, como el fracaso que puede llegar a ser un proyecto. El número de problemas que se llegan a presentar en obra tanto estructurales como de servicio de la construcción, no deben atribuirse a los diseños, especificaciones y demás, o también al material usado en la obra, sino principalmente, al erróneo desempeño que se realiza en la supervisión en la fase de ejecución de una obra. [2]

Siendo el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, una tarea que debe plantearse desde la elaboración de un presupuesto y la programación de obra, ya que estos dos factores juegan un papel fundamental, con esto estableciendo con anticipación el costo y la duración de este, estos factores llegan a determinar la viabilidad de un proyecto. Basándose en planos y especificaciones se realizan los cálculos para las cantidades de obra, a partir de ahí se elaboran análisis de precios unitarios de las diferentes actividades que se realizan en la obra, estableciendo los valores parciales agrupados por capítulos, los cuales al final, su suma dará el costo total asociado a la construcción del proyecto. [3]

La eficacia financiera da referencia a hacer las cosas de la manera correcta desde el inicio, para de esta manera lograr un control, que llevado al día a día en un proyecto debe ser aplicado como previamente se estableció, los métodos de control a los cuales se debe hacer referencia y por tanto se debe administrar los procesos que se realicen en trabajos, se encuentran:

- 1 Control del Autor del proyecto.
- 2 Supervisión o Control Técnico.

Con la creación de nuevos mecanismos de control o al mejoramiento de los ya existentes, para dar paso con el segundo método de una forma más segura, a través de la organización de los integrantes del equipo de trabajo.

Esos métodos lo que quieren ayudar a establecer son herramientas para el correcto seguimiento de los procesos ejecutados en la obra y de los cuales se requiere llevar una supervisión y control detallado, y se parte desde el comportamiento real que sufre el presupuesto, en la fase de ejecución de un proyecto. El fin de todo lo anterior es tener un impacto positivo, y dar cumplimiento a los objetivos fundamentales del proyecto como los son: plazo, costo y calidad, siempre en base a lo planificado.

La disputa por conseguir la rentabilidad y la eficiencia monetaria en el sector de la construcción y la constante cruzada que el país está librando en el progreso de construcciones con características de carácter económico y social y en la fabricación de residencias, es posible bajo es trabajo duro y el esfuerzo en conjunto, donde la demostración y supervisión durante la ejecución de un proyecto siga de manera estricta los términos establecidos en el proyecto ejecutivo planteado, y a su vez en el proyecto de organización de obras y en el contrato, sienta estas tareas de suma importancia, y con los cuales los mecanismos de administración y control en la ejecución de la obra, y para lo cual las labores que se realicen diariamente cumplan y materialicen el propósito que se establece desde el comienzo.

Bajo la ejecución de dichas tareas, se desea conseguir objetivos específicos como:

- El cumplimiento de todas las obligaciones que se presenten en la obra.
- Adquirir y reforzar el conocimiento que se requiere, en materia de diligenciamiento de documentos, como en aplicación de normativas y reglamentos técnicos.

- Transmitir más inflexibilidad a la hora de aplicar la metodología de control de la ejecución de obras y presupuesto, siempre dejando certeza mediante documentos escritos de las labores que se llevan a cabo.
- Fomentar la comunicación entre cada parte involucrada en el proyecto, para que así se desempeñen las tareas previstas y se contribuya al conocimiento necesario para obtener los objetivos trazados.
- Trabajar positivamente en la búsqueda constante del cumplimiento de las cláusulas estipuladas en el contrato, en cuanto a costo – plazo – calidad. [4]

Muchos documentos pueden ayudar a que se realice de manera más eficiente las actividades en obra, y por otro lado se encuentran las herramientas computacionales que proporcionan más soportes en cuanto a procesos, para que su entendimiento sea más claro y preciso durante su ejecución. Libro para usar de guía las normas INVIAS, NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS, NSR – 10, Manual de Supervisión de Obras en Concreto.

La mampostería confinada y/o reforzada interiormente ha demostrado tener un excelente desempeño estructural; La mampostería confinada puede o no tener refuerzo horizontal y ser de piezas macizas, doble huecas o multiperforadas.

- El confinamiento, ha demostrado tener las siguientes características (Alcocer, 1997):
- Los castillos tienen una función importante para mantener la estabilidad ante cargas verticales,
 - principalmente cuando se ha presentado el agrietamiento inclinado. Para distorsiones elevadas, en las cuales la mampostería está sumamente dañada, la capacidad de carga es mantenida y garantizada por los castillos.
- La contribución de los castillos (dimensiones y armados) a la carga de agrietamiento diagonal es poco significativa.
- Los muros confinados con castillos exteriores han exhibido un comportamiento más estable incluso a distorsiones del orden del 0.5%. Los castillos ahogados han demostrado mayor nivel de daño para distorsiones similares, así como la degradación de la rigidez.
- Los castillos controlan el agrietamiento inclinado que se presenta en el muro.

- El refuerzo transversal de los estribos con áreas y separaciones adecuadas ha mostrado generar ciclos histeréticos con ciclos estables y con mayores capacidades de deformación y de disipación de energía.

- El comportamiento post-agrietamiento del muro depende de la resistencia de los elementos confinantes.

- Los castillos incrementan la capacidad de deformación, la resistencia y la rigidez lateral.

[5]

Sobre este tema se puede encontrar más información acerca del diseño y de la normativa que se debe tener en cuenta para la construcción de esta clase de sistema en la NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS, NSR – 10, Titulo E – Casa de uno y dos pisos.

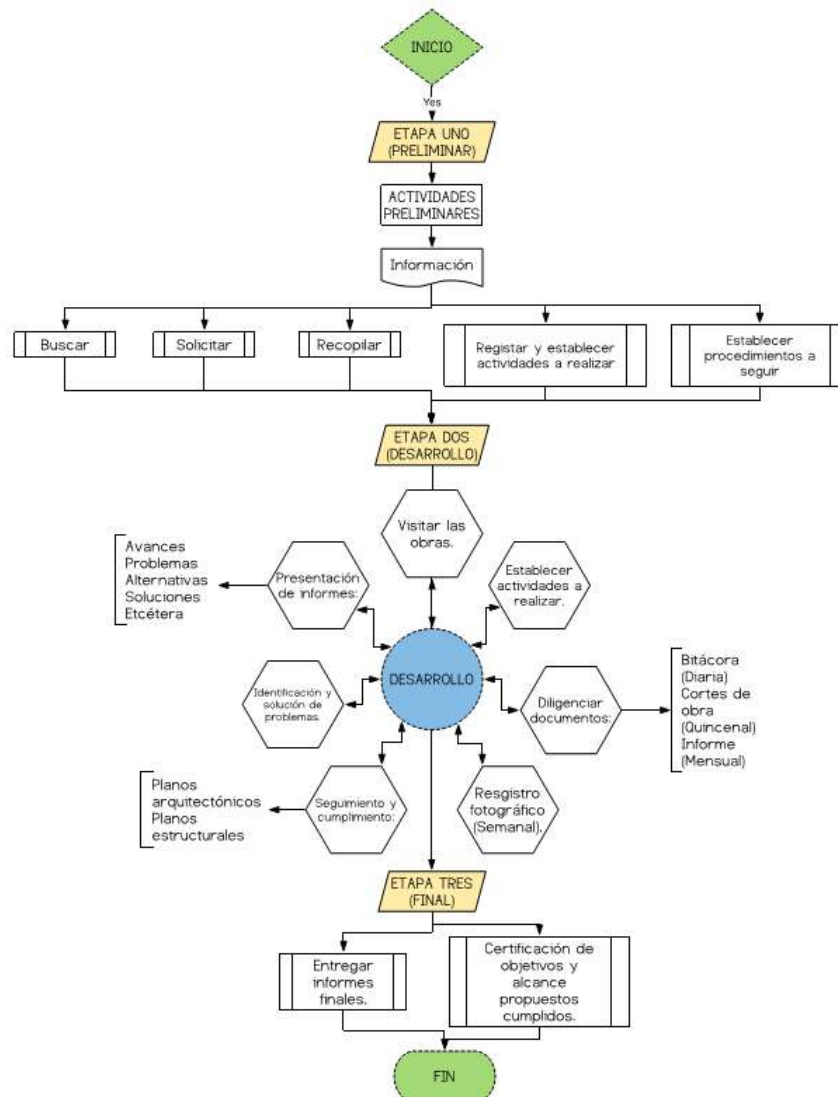
9 Metodología

El modo en la cual fue establecida la práctica buscó dar un desempeño sobresaliente, participativo y dinámico durante el tiempo de vinculación en la empresa.

9.1 Etapa Preliminar

Se presentaron tres (3) etapas: Preliminar, Desarrollo y Final; las cuales se expone de una manera breve y clara, como se ejecutaron procesos en cada una a lo largo de la práctica, de esta forma que aspectos considerar para el éxito y el correcto desarrollo de la práctica empresarial.

Documento 1 – Metodología, Fuente: Propia



Formato de registro y control de asistencia de personal de obras, maestros y obreros (contratistas). Adjunto – Formatos ([Numeral 15.1](#)).

Ilustración 2 – Solicitud de Materiales: Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S

CONSTRUMESA Depósito de Materiales NIT. 900.537.234-7 Régimen común		FORMATO DE SOLICITUD DE MATERIALES			
		FECHA:			
		OBRA CIVIL:			
		LUGAR :			
ITEM	CANTIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ENTREGADO POR	RECIBIDO EN OBRA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
ELABORADO POR:					
REVISADO POR:					
AUTORIZADO POR:					

Formato para la solicitud y control de materiales en el depósito interno de la empresa. Adjunto
 – Formatos ([Numeral 15.1](#)).

Ilustración 3 – Programación de Obra, Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S

PROGRAMACIÓN DE OBRA												
CONSTRUMESA Depósito de Materiales NIT. 900.537.234-7 Régimen común	OBRA:				FECHA DE INICIO:							
	MAESTRO:				FECHA DE TERMINACIÓN:							
	SUPERVISOR:											
ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	6-9	11-16	18-23	25-2	4-9	11-16	18-23	25-30	1-6	8-13	13-18	20-25
PRELIMINARES												
Descapote												
Nivelación												
Campamento												
Letrina												
Demarcación												
CIMENTACIÓN												
Excavación												
Pilotes												
Ciclopeo												
Vigas de amarre												
Placa contrapiso												
FASE ESTRUCTURAL												
Mampostería												
Columnetas												
Viga Corona												
Viga Cinta												
CUBIERTA												
Estructura madera												
Encoroce												
Machimbrado												
Palomeras												
Teja												
INSTALACIONES TUBERIA												
Instalaciones electricas												
Instalaciones Hidrosanitarias												
Instalaciones gas												
ACABADOS												
Frisos												
Enchapes												
morteros												
Pintura												
Carpintería madera												
Carpintería aluminio												
Carpintería metálica												
Instalaciones aparatos sanitarios y electricos												
Detalles y resanes												
EXTERNAS												
Andenes												
Caseta (Bomba y cilindro)												
Tanque												
Ptar												

Formato para el control de las actividades durante la ejecución de la obra basados en tiempos estimados ya establecidos por la empresa y contratistas. Adjunto – Formatos ([Numeral 15.1](#)).

Ilustración 4 – Cantidades de Obra, Fuente: Formatos CONSTRUMESA S.A.S

CONSTRUMESA Depósito de Materiales NIT. 900.537.234-7 Régimen común		CANTIDADES DE OBRA					
FECHA:		ÁREA:		OBSERVACIONES			
NOMBRE DE LA OBRA:							
UBICACIÓN DE LA OBRA							
ENCARGADO DE LA OBRA:							
MAESTRO DE LA OBRA:							
ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	MEDIDAS				
			BASE	ALTURA	ÁREA		
PRELIMINARES							
DESCAPOTE							
RELLENO							
EXCAVACIONES							
CICLOPEDO							
CONCRETO							
PIEDRA RAJON							
VIGA DE CIMENTACIÓN 1							
CONCRETO							
VARILLA DE 5/8							
VARILLA DE 1/2							
ESTRIBOS DE 3/8							
ALAMBRE NEGRO							
VIGA DE CIMENTACIÓN 2							
CONCRETO							
VARILLA DE 5/8							
VARILLA DE 1/2							
ESTRIBOS DE 3/8							
ALAMBRE NEGRO							
VIGA DE SOBRE CIMENTACIÓN 1							
CONCRETO							
VARILLA DE 5/8							
VARILLA DE 1/2							
ESTRIBOS DE 3/8							
ALAMBRE NEGRO							
VIGA DE SOBRE CIMENTACIÓN 2							
CONCRETO							
VARILLA DE 5/8							
VARILLA DE 1/2							
ESTRIBOS DE 3/8							
ALAMBRE NEGRO							

Formato para control de materiales en obra diligenciado por ingeniero residente y maestro encargado de obra. Adjunto – Formatos ([Numeral 15.1](#)).

Los formatos (documentos) suministrados por la empresa, anteriormente mencionados se encuentra adjunto – Formatos ([Numeral 15.1](#)).

Tabla 2 – Diámetros de Barras de Acero; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

Designación de la barra	Diámetro	
	Pulgadas (in)	Milímetros (mm)
N° 2	1/2"	6,4
N° 3	3/8"	9,5
N° 4	1/2"	12,7
N° 5	5/8"	15,9
N° 6	3/4"	19,1
N° 7	7/8"	22,2
N° 8	1"	25,4
N° 9	1-1/8"	28,7
N° 10	1_1/4"	32,3
N° 11	1-3/8"	35,8
N° 14	1-3/4"	43
N° 18	2-1/4"	57,3

Tabla guía de numeración y diámetros de barras para solicitud de acero. Adjunto – Plano Estructural E2 CASA 19 ([Numeral 15.3](#))

10 Resultados y Discusión

Exponiendo lo realizado en la práctica se da a conocer la metodología que se aplicó, los lineamientos en las construcciones, procedimientos que se llevaron a cabo, para así cumplir con los objetivos planteados, mediante evidencia como documentos, tablas, fotografías, ilustraciones, etcétera.

10.1 Normas de Construcción - Condominio Mesa de los Santos (CMDLS)

Para el inicio de un proyecto se exigen cinco (5) normas básicas para las construcciones que se lleven a cabo en el CMDLS, los cuales se encuentran descritos en el Reglamento de Propiedad Horizontal de Condominio Mesa de Los Santos.

10.1.1 Reglamento de Propiedad Horizontal de Condominio Mesa de los Santos (CMDLS)

En el reglamento de propiedad horizontal que rige el CMDLS, exige que cada uno de los inmuebles que se construyan dentro del mismo cumplan con ciertos parámetros arquitectónicas y estructurales; tales como:

- Aislamiento entre construcción y cerca que delimita (lindero) el lote; mínimo cinco (5) metros cada costado, ejemplo Ilustración 5 ([Numeral 10.3.1](#))
- Cubierta o techo con pendiente (inclinación) de 45% ([Numeral 10.3.2](#))
- Pisos o terrazas exteriores en tableta o tablón en material de gres
- Fachadas no mayores a 10% de piedra ([Numeral 10.3.3](#))
- Toda casa/local/y similares poseerá un tanque de almacenamiento de agua potable y aguas lluvias y así mismo una PTAR (Planta de Tratamiento de Agua Residual); cumpliendo con la normativa de la CMDB (Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga). Adjunto – Plano Diseño PTAR (Planta de Tratamiento de Agua Residual) ([Numeral 13.1.1.7](#))

10.2 Descripción General de Obra “CASA CAMPESTRE”

Se tomo como enfoque la ejecución y descripción del proceso constructivo y/o administrativo, para una obra denominada “CASA CAMPESTRE”, el cual es un inmueble descrito como: Construcción de vivienda que se compone de uno o dos pisos (plantas, niveles, placas), las cuales están diseñadas bajo las Normas Técnicas Colombianas (NTC), Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR) – 10, “Titulo E – Casa de uno y dos pisos”, esto quiere decir que la edificación no podrá constituirse de más de 3000 m² de área construida, y para corroborar el cumplimiento de este primer requerimiento una obra ejemplo se encuentra distribuida de esta manera:

Tabla 3 – Cuadro de Áreas, Fuente: Planos Localización CASA 165

CUADRO DE ÁREAS	
Área lote:	1250 m ²
Área primer piso:	144,71 m ²
Área segundo piso:	77,84 m ²
Área construida:	222,55 m ²
Índice ocupación:	20%

En la tabla 2 se presenta el área total del inmueble y la distribución en los dos (2) niveles que posee la obra, además el índice de ocupación que poseerá el lote; una vez sea finalizada la casa. Adjunto - Plano Localización ([Numeral 13.1.1.1](#)).

10.3 Obra “CASA CAMPESTRE”

Las normas descritas en el [Numeral 10.1.1](#) se pueden observar ejemplificadas a continuación:

10.3.1 Localización “CASA CAMPESTRE”

Se presenta una ilustración de la ubicación del inmueble en el lote, extraída de los planos de localización que se proporcionaron a la obra por la arquitecta/jefe de diseño.

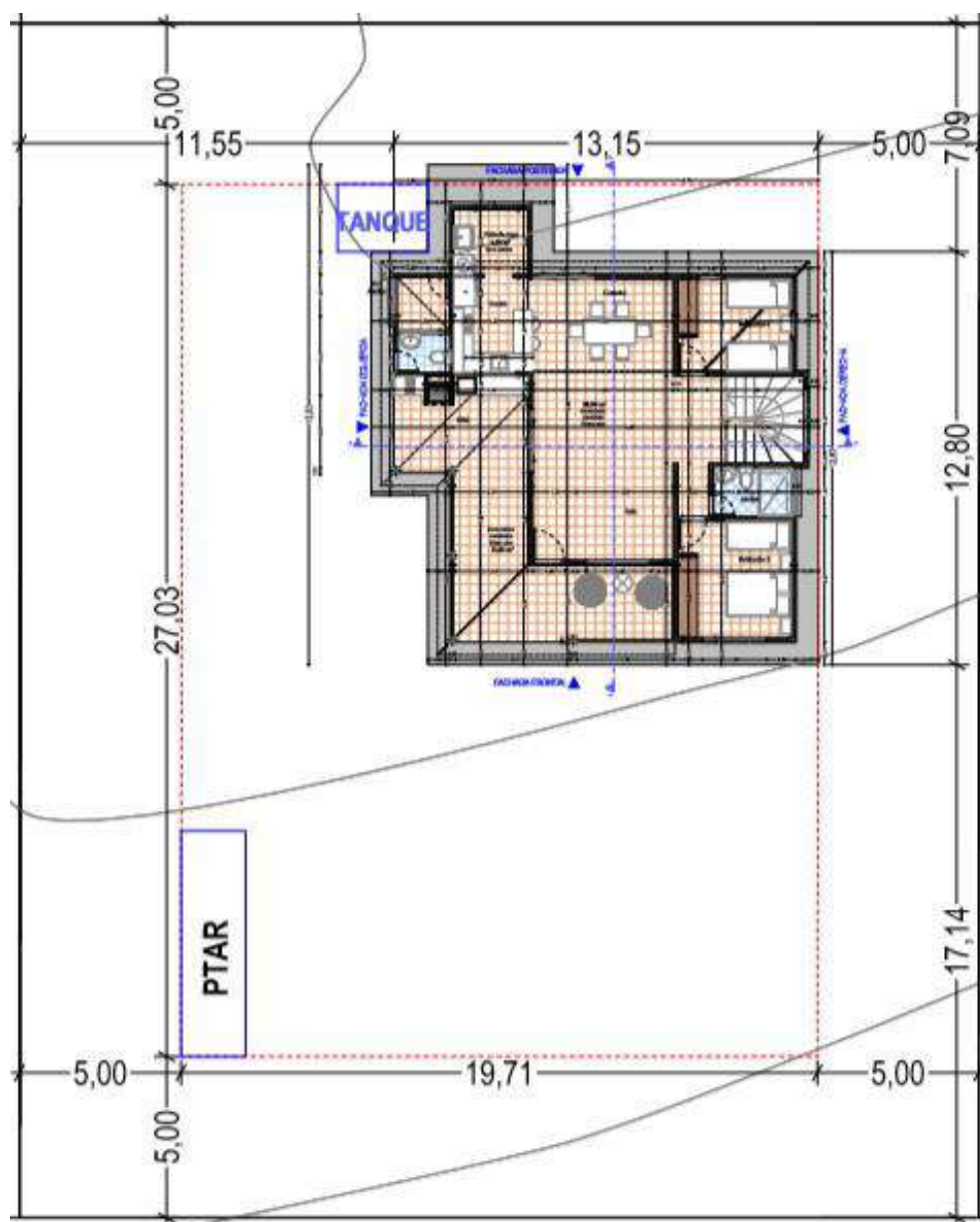
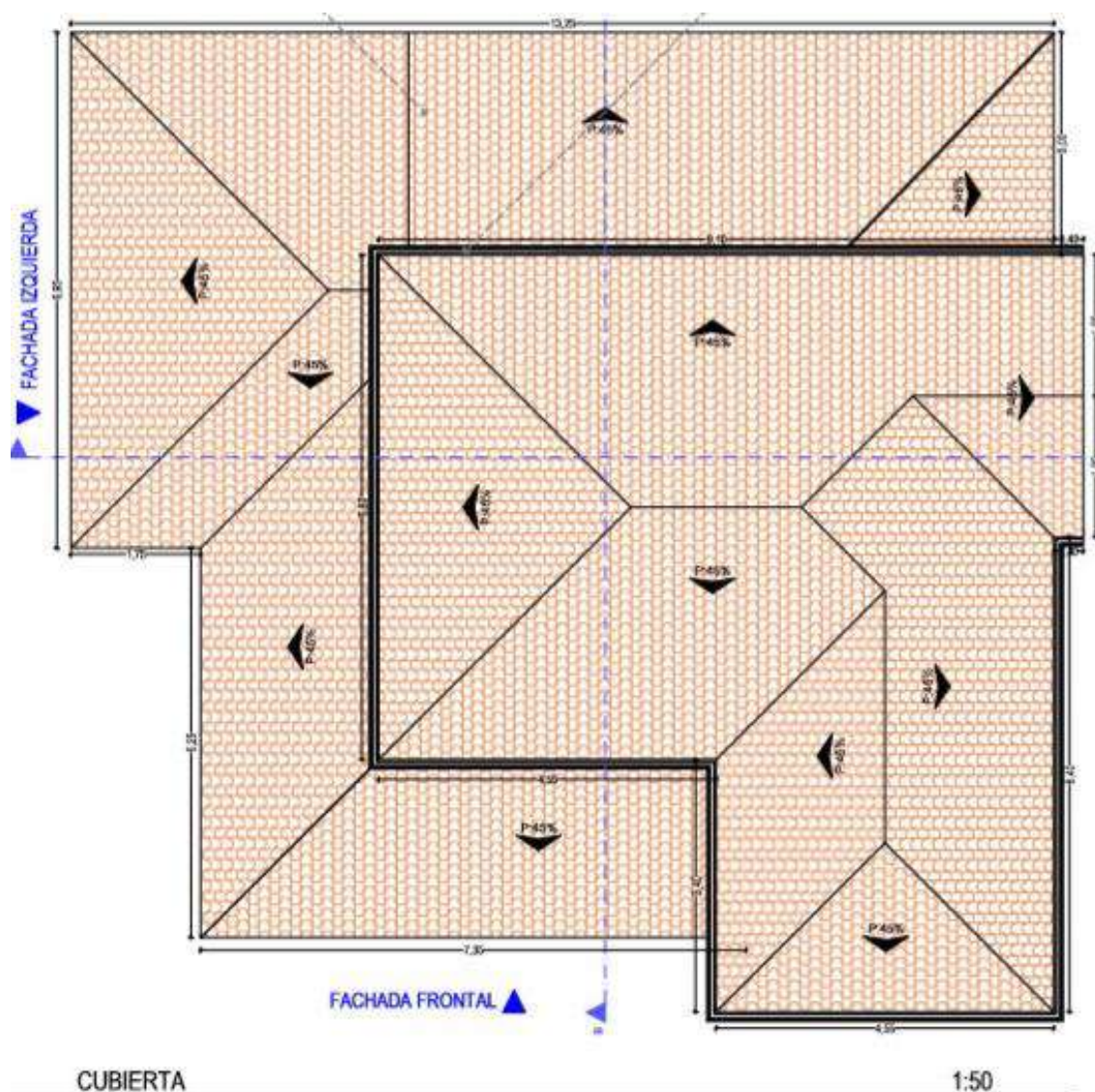


Ilustración 5 aislamientos de la obra (CASA CAMPESTRE) a cumplir dentro de los linderos del lote. Adjunto - Plano Localización ([Numeral 13.1.1.1](#)).

10.3.2 Cubierta “CASA CAMPESTRE”

Cumplimiento del parámetro exigido de una pendiente de 45%, esto para garantizar la correcta evacuación de las aguas lluvias que se presentan en el futuro.

Ilustración 6 – CASA CAMPESTRE Cubierta, Fuente: Planos Cubierta y Cortes CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



En la ilustración 6 se observa el diseño de la cubierta planteado por la arquitecta/jefe de diseño. Adjunto - Plano Cubierta y Cortes ([Numeral 13.1.1.3](#)).

10.3.3 Fachadas “CASA CAMPESTRE”

Las siguientes ilustraciones se muestra el diseño final a lo que corresponde a las fachadas de la obra. Adjunto - Plano Cubierta y Cortes ([Numeral 13.1.1.3](#)).

10.3.3.1 Fachada Frontal

Se destacan detalles del proyecto, como: un muro de ladrillo estructural matizado y un BBQ construido en ladrillo T1, acabados de madera en la carpintería, y fachada color blanco. Ilustración 7 fachada frontal. Adjunto - Plano Fachadas ([Numeral 13.1.1.4](#)).

Ilustración 7 - CASA CAMPESTRE Fachada Frontal, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



10.3.3.2 Fachada Derecha

Detalles en la altura de los muros, donde el de mayor altura 5,97 metros, no tiene accesos de entrada por este costado de la casa. Ilustración 8 fachada derecha. Adjunto - Plano Fachadas ([Numeral 13.1.1.4](#)).

Ilustración 8 - CASA CAMPESTRE Fachada Derecha, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



10.3.3.3 Fachada Izquierda

Detalles del BBQ desde otra perspectiva, columnas en madera que funcionan como soporte para la cubierta; la madera utilizada es maqui o zapan. Ilustración 9 fachada izquierda. Adjunto - Plano Fachadas ([Numeral 13.1.1.4](#)).

Ilustración 9 - CASA CAMPESTRE Fachada Izquierda, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



10.3.3.4 Fachada Posterior

La altura de la casa en total es de 6.6 metros, incluyendo la cubierta.

Ilustración 10 - CASA CAMPESTRE Fachada Posterior, Fuente: Planos Fachadas CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S

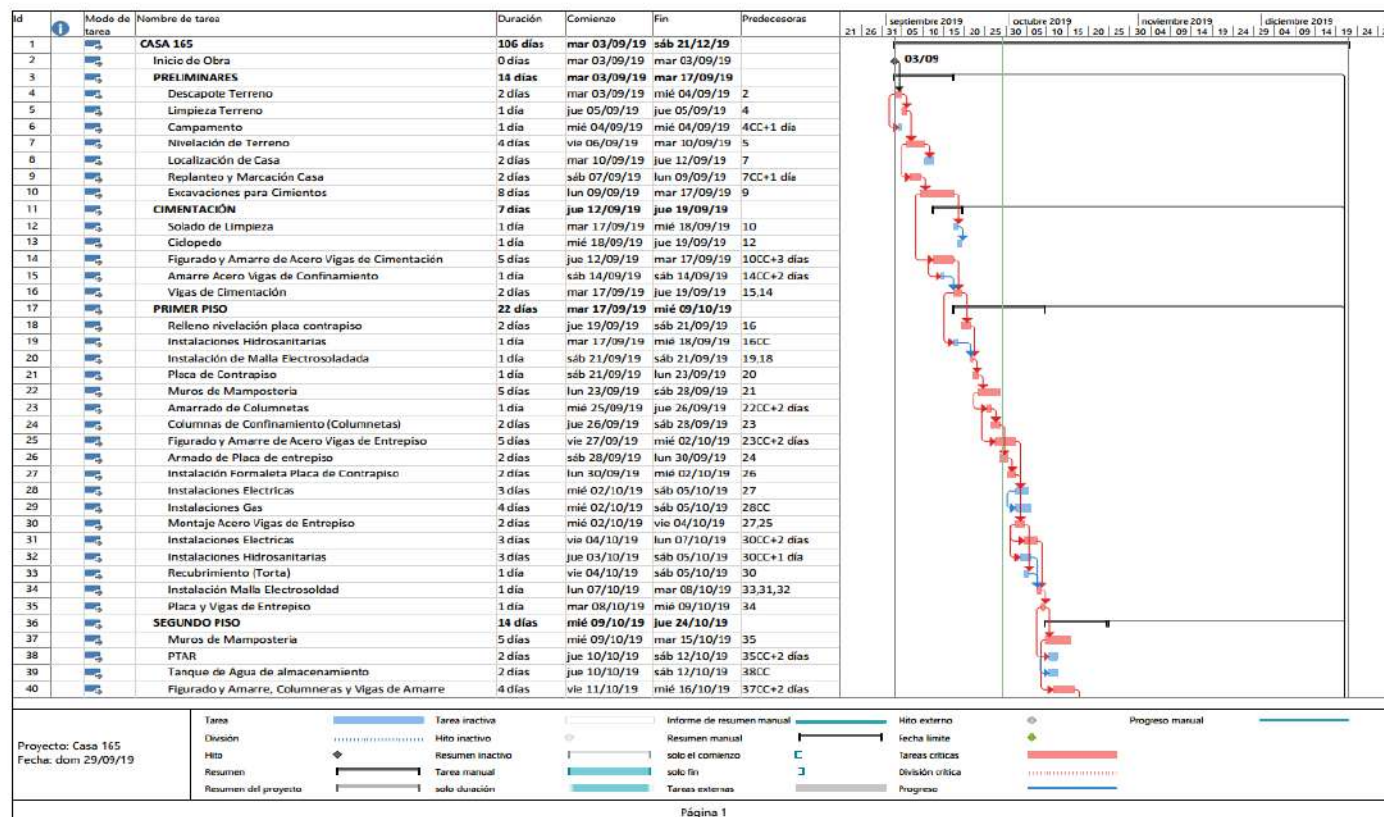


Ilustración 10 fachada izquierda. Anexo - Plano Fachadas ([Numeral 13.1.1.4](#)).

10.4 Programación de Actividades

La programación se elaboró con tiempos estimados ya por la experiencia del ingeniero residente y conversaciones previas con el personal de obra, tomado esto como base para estimar la duración de las actividades y así mismo un rendimiento estimado del personal, durante la ejecución del proyecto.

Documento 2 – Programación CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia



A medida que la construcción avanza se pudo evidenciar retrasos en el tiempo de entrega estipulado inicialmente en el contrato, estos retrasos surgieron debido a imprevistos no contemplados en la ejecución de la obra, como retrasos en la llegada de material de río, que repercutió en atraso de más de 30 días, además el poco personal ejecutando actividades, y la falta de seguimiento por parte del encargado de la obra.

10.5 Cantidades de Obra

Los cálculos realizados fueron para actividades en las cuales se solicitó apoyo del practicante, con instrucción y seguimiento del ingeniero residente, aplicando conocimientos adquiridos en la etapa formativa universitaria.

La tabla 4 muestra un resumen de las cantidades de obra de las actividades en las cuales se proporcionó más apoyo y seguimiento para su oportuna ejecución y control en el tema del material utilizado. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.13](#)).

Tabla 4 - Resumen Actividades y Cantidades, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
CIMENTACIÓN	1	Ciclópeo	57,12	M3
	2	Pilotes	1,79	M3
	3	Zapatas	1,54	M3
	4	Viga de Cimentación	10,92	M3
	5	Sobrecimiento	3,15	M3
ESTRUCTURA	1	Losa de Contrapiso	15,24	M3

	2	Muro de Concreto Reforzado	2,61	M3
	3	Columnetas de Confinamiento	3,64	M3
	4	Vigas de Confinamiento	1,74	M3
MAMPOSTERÍA	1	Muro en ladrillo H10	1,60	M3
	2	Muro en ladrillo H15	3,10	M3
CUBIERTA	1	Entejado	4854,60	UN

En la tabla 5 se muestra de forma resumida lo que corresponda netamente a materiales que fueron solicitados para las actividades que se mencionan al inicio de esta sección ([Numeral 10.5](#) - Tabla 4). Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.14](#)).

Tabla 5 - Materiales, Fuente: Propia

MATERIALES			
CONCRETO			
CEMENTO (Bultos)	ARENA GRUESA (m3)	TRITURADO 3/4 (m3)	TRITURADO 1/2 (m3)
190,22	45,09	62,51	3,06
ACERO (UN)			
#4	#3	#2	Mallas
172,00	326,00	537,00	13,00

Como información complementaria se presenta en la Tabla 6 una clasificación para el material de río, ya que en las obras dependiendo la actividad a ejecutar se utiliza diferentes materiales de río, y de esta manera se solicitan y clasifican, según su actividad.

Tabla 6 - Clasificación de Material de Río; Fuente: SOCIEDAD DE MAESTROS DE LA MESA DE LOS SANTOS

CLASIFICACIÓN DE MATERIAL DE RÍO		
MATERIAL	ESPECIFICACIÓN	ACTIVIDAD
ARENA (MATERIAL FINO)	Fina	Friso Rustico, Brecha Tablón, Friso Piedra Laja
	Pareja	Friso Liso (Con Llana), Friso Placas, Frisos Enchape, Frisos Closet
	Gruesa	Mortero, Elementos estructurales (Vigas, Viguetas, Columnas, etcétera)
TRITURADO O GRAVA (MATERIAL GRUESO)	3/4"	Elementos estructurales (Vigas, Viguetas, Columnas, Pantallas, etcétera)
	1/2"	Columnetas

Esta tabla se elaboró a partir de investigación y manera presencial en la obra.

10.5.1 Cimentación

Para la cimentación se utilizaron diferentes elementos estructurales, los cuales fueron las bases y el soporte inicial de la estructura; siendo esta de las actividades principales de la obra, el “arranque” ya que con esta se establecieron los lineamientos bajo los cuales se dio continuación a la ejecución de la “CASA CAMPESTRE”. Se tuvieron en cuenta los siguientes elementos estructurales: Vigas, Pilotes, Zapatas y Vigas de Sobre cimentación.

10.5.1.1 Ciclópeo

El concreto ciclópeo; al ser concreto el cual tiene gran porción de fragmentos de roca de gran tamaño los cuales van embebidos dentro concreto normal con resistencia mínima de 2500 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x

m³ ([Numeral 14.2.1](#))), las cantidades calculadas fueron son para una proporción de 40% Canto Rodado (Bolo) 22,85m³ y 60% Concreto 34,27m³, de un volumen inicial de 57,12m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.1](#)).

Tabla 7 - Ciclópeo, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m ³)
				Base (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	
CIMENTACIÓN	1	Ciclópeo	V.CIM 1 (40X35cm)	0,40	1,80	36,18	26,05
			V.CIM 2 (25X25cm)	0,25	1,80	7,34	3,30
			V.CIM 3 (70X35m)	0,70	1,80	16,24	20,46
			V.CIM 4 (50X35cm)	0,50	1,80	8,12	7,31
			TOTALES			67,88	57,12
			DOSIFICACIÓN				
			CANTO RODADO (m³)			40%	22,85
			CONCRETO (m³)			60%	34,27
			2500 PSI	CEMENTO (Bultos)		6,00	205,64
				ARENA GRUESA (m3)		0,48	16,45
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,96	32,90

10.5.1.2 Pilotes

Los pilotes que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, su volumen es de 1,79m³ que corresponde a cuatro (4) pilotes. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.2](#)).

Tabla 8 - Pilotes, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	PILOTE TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m³)	
				Base (m)	Base 2 (m)	Altura (m)			
CIMENTACIÓN	2	Pilotes	PIL. 1 (40X40cm)	0,40	0,40	1,60	4,00	1,02	
			PIL. 2 (40X40cm)	0,40	0,40	1,20	4,00	0,77	
			TOTALES						1,79
			DOSIFICACIÓN						
			CONCRETO (m³)						1,79
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)				7,50	13,44
				ARENA GRUESA (m³)				0,56	1,00
				TRITURADO 3/4" (m³)				0,84	1,51
			ACERO						
			PILOTE TIPO			Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #4	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #3
			PIL. 1 (40X40cm)			4,00	5,00	32,00	6,00
			PIL. 2 (40X40cm)			4,00	4,00	21,00	4,00

10.5.1.3 Zapatas

Las zapatas construidas en la obra son de una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”,

exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, su volumen es de 1,54m³ que corresponde a cuatro (6) zapatas. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.3](#)).

Tabla 9 - Zapatas, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	ZAPATA TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m³)	
				Base (m)	Base 2 (m)	Altura (m)			
CIMENTACIÓN	3	Zapatas	ZAP. 1 (80X80X40cm)	0,80	0,80	0,40	6,00	1,54	
			TOTALES						1,54
			DOSIFICACIÓN						
			CONCRETO (m³)						1,54
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)			7,50	11,52	
				ARENA GRUESA (m³)			0,56	0,86	
				TRITURADO 3/4" (m³)			0,84	1,29	
			ACERO						
			ZAPATA TIPO		Cantidad de Refuerzos		Cantidad de Varillas #4		
			ZAP. 1 (80X80X40cm)		10,00		12,00		

10.5.1.4 Vigas de Cimentación

Las vigas de cimentación construidas en la obra son de una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, la longitud construida es de 67,88m y su volumen es de 10,92m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.4](#)).

Tabla 10 - Viga de Cimentación, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	VIGA TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN	
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)	(m³)	
CIMENTACIÓN	4	Viga de Cimentación	V.CIM 1 (40X35cm)	0,40	0,35	36,18	5,07	
			V.CIM 2 (25X25cm)	0,25	0,25	7,34	0,46	
			V.CIM 3 (70X35m)	0,70	0,35	16,24	3,98	
			V.CIM 4 (50X35cm)	0,50	0,35	8,12	1,42	
			TOTALES			67,88	10,92	
			DOSIFICACIÓN					
			CONCRETO (m³)					10,92
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	81,93	
				ARENA GRUESA (m³)		0,56	6,12	
				TRITURADO 3/4" (m³)		0,84	9,18	
			ACERO					
			VIGA TIPO	Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #4	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2	
			V.CIM 1 (40X35cm)	8,00	80,00	268,00	54,00	

		V.CIM 2 (25X25cm)	4,00	3,00	30,00	3,00
		V.CIM 3 (70X35cm)	12,00	48,00	222,00	56,00
		V.CIM 4 (50X35cm)	10,00	20,00	100,00	17,00

10.5.1.5 Sobre Cimiento

Las vigas del sobre cimentación construidas en la obra son de una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, la longitud construida es de 49,45m y su volumen es de 3,15m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.5](#)).

Tabla 11 – Sobre Cimiento, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	SOBRE CIMIENTO TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m³)	
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)		
CIMENTACIÓN	5	Sobre Cimiento	SCM. 1 (15X35cm)	0,15	0,35	41,58	2,18295	
			SCM.2 (35X35cm)	0,35	0,35	7,87	0,964075	
			TOTALES				49,45	3,147025
			DOSIFICACIÓN					
			CONCRETO (m³)					3,15
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	23,60	
				ARENA GRUESA (m³)		0,56	1,76	
				TRITURADO 3/4" (m³)		0,84	2,64	
			ACERO					
			SOBRE CIMIENTO TIPO					

				Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #3	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2
			SCM. 1 (15X35cm)	4,00	40,00	364,00	52,00
			SCM.2 (35X35cm)	6,00	12,00	65,00	13,00

10.5.2 Estructura

Los elementos que constituyen la estructura de la construcción losa de contrapiso, columnas de confinamiento, vigas de confinamiento, losa de entrepiso, muros de concreto reforzado, son de los elementos expuestos a continuación.

10.5.2.1 Losa de Contrapiso

La losa de contrapiso construidas en la obra son de una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, el espesor de la losa es de 0,10m y su volumen es de 15,24m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.6](#)).

Tabla 12 - Losa de Contrapiso, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	LOSA TIPO	DIMENSIONES		VOLUMEN (m ³)
				Espesor (m)	Área (m2)	
ESTRUCTURA	1	Losa de Contrapiso	LDC (e=10cm)	0,10	152,33	15,23
			TOTALES			15,23
			DOSIFICACIÓN			
			CONCRETO (m3)			15,24
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)	7,50	114,30

				ARENA GRUESA (m ³)	0,56	8,53
				TRITURADO 3/4" (m ³)	0,84	12,80
			ACERO			
			LOSA TIPO			Cantidad de Mallas Electrosoldadas
			LDC (e=10cm)			13,00

10.5.2.2 Muro de Concreto Reforzado

Los muros de concreto reforzado construidos en la obra son de una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, muros con espesor de 0,15m y un volumen total de 2,61m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.7](#)).

Tabla 13 - Muro de Concreto Reforzado, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	MURO TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m³)	
				Espesor (m)	Altura (m)	Longitud (m)			
ESTRUCTURA	2	Muro de Concreto Reforzado	MCR. 1 (e=15cm)	0,15	2,80	0,50	4,00	0,84	
			MCR. 2 (e=15cm)	0,15	2,80	1,30	2,00	1,09	
			MCR. 3 (e=15cm)	0,15	2,80	0,80	2,00	0,67	
			TOTALES						2,60
			DOSIFICACIÓN						

			CONCRETO (m3)				2,61	
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)	7,50			19,58
				ARENA GRUESA (m³)	0,56			1,46
				TRITURADO 3/4" (m³)	0,84			2,19
			ACERO					
			MURO TIPO	Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #3	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2	
			MCR. 1 (e=15cm)	8,00	32,00	252,00	51,00	
			MCR. 2 (e=15cm)	18,00	36,00	252,00	42,00	
			MCR. 3 (e=15cm)	12,00	24,00	90,00	23,00	

10.5.2.3 Columnas de Confinamiento

Las columnas de confinamiento que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, con un volumen de 3,64m³ que corresponde a treinta (30) columnetas. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.8](#)).

Tabla 14 - Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	COLUMNA TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m³)
				Base (m)	Base2 (m)	Altura (m)		
ESTRUCTURA	3	Columnas de Confinamiento	C.CNF 1 (12X20cm)	0,12	0,20	3,60	8,00	0,69
			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	3,60	4,00	0,43
			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	4,20	4,00	0,50

			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	4,80	14,00	2,02			
			TOTALES						30,00	3,64	
			DOSIFICACIÓN								
			CONCRETO (m³)							3,64	
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50			27,32		
				ARENA GRUESA (m³)		0,56			2,04		
				TRITURADO 1/2" (m³)		0,84			3,06		
			ACERO								
			COLUMNA TIPO		Cantidad de Refuerzos		Cantidad de Varillas #3		Cantidad de Estribos		Cantidad de Varillas #2
			C.CNF		4,00		176,00		1694,00		226,00

10.5.2.4 Vigas de Confinamiento

Las vigas de confinamiento que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Concreto x m³ ([Numeral 14.2.1](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 17,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, la longitud de las vigas de confinamiento es de 61,30m, con un volumen total de 1,74m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.9](#)).

Tabla 15 - Vigas de Confinamiento, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	VIGA TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m3)
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)	
ESTRUCTURA	4	Vigas de Confinamiento	V.CNF 1 (12X20cm)	0,12	0,20	17,19	0,41
			V.CNF 2 (35X20cm)	0,15	0,20	7,89	0,24

			V.CNF 3 (15X20cm)	0,15	0,20	36,22	1,09
			TOTALES			61,30	1,74
			DOSIFICACIÓN				
			CONCRETO (m3)				1,74
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	13,02
				ARENA GRUESA (m3)		0,56	0,97
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,84	1,46

10.5.3 Mampostería

La mampostería para esta construcción está enmarcada por vigas y columnas de confinamiento (amarre), y son considerados muros estructurales, en este caso se construyen con el objetivo de soportar la estructural como placa entrepiso y cubierta, la altura mínima a la cual se elevaron los muros fue de 2,40m desde la placa de contrapiso para el nivel uno (1); y de la igual altura para la placa entrepiso en el nivel dos (2).

10.5.3.1 Muro de Ladrillo H10

Los muros de mampostería que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2 para una resistencia de 3920-4600 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Mortero x m³ ([Numeral 14.2.2](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del mortero sea de 7,5Mpa o un poco menos de 1100 PSI. Los resultados presentados a continuación fueron los teóricos basados en lo que la norma exige. La cantidad de ladrillo H10 es de 1150 unidades, y para mortero un volumen total de 1,60m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.10](#)).

Tabla 16 - Muro en Ladrillo H10, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES LADRILLO		MEDIDAS (m)		ÁREA (m2)	ESPESOR BRECHA (m)	CANTIDAD LADRILLOS	MORTE RO (m3)		
			Altura (m)	0,2								
MAMPOSTERÍA	1	Muro en ladrillo H10	Ancho (m)	0,1	Longitud (m)	Altura (m)	84,14	0,025	1151,00	1,60		
			Longitud (m)	0,3	35,06	2,40						
			TOTALES							1151,00	1,60	
			DOSIFICACIÓN									
			MORTERO (m3)									1,60
			1100 PSI	CEMENTO (Bultos)		3,40		5,45				
				ARENA GRUESA (m3)		1,25		2,00				

10.5.3.2 Muro de Ladrillo H15

Los muros de mampostería que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2 para una resistencia de 3920-4600 PSI (Los valores resistencia por dosificación extraídos Tabla Dosificación Mortero x m³ ([Numeral 14.2.2](#))), siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del mortero sea de 7,5Mpa o un poco menos de 1100 PSI. Los resultados presentados a continuación fueron los teóricos basados en lo que la norma exige. La cantidad de ladrillo H10 es de 1484 unidades, y para mortero un volumen total de 3,10m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.11](#)).

Tabla 17 - Muro en Ladrillo H15, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES LADRILLO	MEDIDAS (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR BRECHA (m)	CANTIDAD LADRILLOS	MORTE RO (m3)
-----------	------	-----------	----------------------	-------------	-----------	--------------------	--------------------	---------------

			Altura (m)	0,2								
MAMPOSTERÍA A	2	Muro en ladrillo H15	Ancho (m)	0,15	Longitud (m)	Altura (m)						
			Longitud (m)	0,3	45,21	2,40	108,50	0,025	1484,00	3,10		
			TOTALES							1484,00	3,10	
			DOSIFICACIÓN									
			MORTERO (m3)									3,10
			1100 PSI		CEMENTO (Bultos)			3,40			10,55	
					ARENA GRUESA (m3)			1,25			3,88	

10.5.4 Cubierta

La cubierta como un elemento portante en la estructura está constituido por una estructura de madera, machimbre, tela asfáltica, mortero de pega, láminas de aluminio y tejas, para este caso la cantidad de tejas fue 4854 unidades.

Las vigas de confinamiento que se construyeron en la obra fueron con una dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI, siendo que la NSR-10; Título E “Casas de uno y dos pisos”, exige que la resistencia mínima del concreto sea de 7,5Mpa o un poco más de 2500 PSI, la longitud de las vigas de confinamiento es de 61,30m, con un volumen total de 1,74m³. Adjunto – Memorias de Cálculo ([Numeral 15.2.12](#)).

Tabla 18 - Entejado, Fuente: Propia

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	ÁREA (m2)	CANTIDAD DE TEJAS
CUBIERTA	1	Entejado	156,60	4854,60
			TOTALES	4854,60

10.6 Ejecución Programación de Obra

Bitácora fotográfica de la ejecución de la obra, su avance progresivo en el tiempo que se le realizado seguimiento, así como una descripción de lo que se muestra en cada foto.

10.6.1 Preliminares

El conjunto de actividades preliminares que se ejecutaron en esta obra tuvo una duración de veinte (20) días, en las cuales se realizaron: descapote, limpieza y nivelación de terreno, campamento, localización, replanteo y marcación de la casa, excavaciones para cimentación. El objetivo de lo anterior es facilitar y permitir el inicio de la construcción.

10.6.1.1 Descapote

Fotografía 1 – Descapote, Fuente: Propia



Se retiro la capa vegetal y materia orgánica que cubría el lote, con el fin de retirar el material contaminante probablemente afecte la obra. Duración actividad dos (2) días.

10.6.1.2 Limpieza de Terreno

Fotografía 2 – Limpieza, Fuente: Propia



La maquinaria (retroexcavadora) se encargó de la limpieza del lote, toda la vegetación (hojas, raíces, hierba), tierra (material orgánico) no apta para construcciones y que llegue a contaminar el material de río (triturado, arena, etcétera). Duración actividad medio (1/2) día.

10.6.1.3 Nivelación de Terreno

Fotografía 3 – Nivelación Terreno CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia



La nivelación en este terreno consistió en dejar más del 70% del lote en una misma cota de nivel y de esta manera poder iniciar las actividades como excavaciones, cimentación y así progresivamente, la retroexcavadora ejecutó esta nivelación en tres (3) días.

10.6.1.4 Localización de la casa

Fotografía 4 – Localización, Fuente: Propia



La localización se hace con estacas o paramentos (maderas de longitudes de más de 1 m), con las cuales se delimita el perímetro exterior de la casa. Duración actividad un (1) día.

10.6.1.5 Campamento

Fotografía 5 – Campamento, Fuente: Propia



Fotografía 6 – Campamento, Fuente: Propia



La función principal es almacenar material y herramienta que se requería en obra, algunos de los materiales que se mantienen en el lugar son: cemento (bultos), losas de enchape, pegador (sacos), puntilla, alambre y herramienta como: martillo, palas, picas, baldes, carretillas, etcétera. Duración actividad dos (2) días.

10.6.1.6 Replanteo y Marcación Casa

Fotografía 7 – Replanteo y Marcación Casa, Fuente: Propia



Esta actividad tiene como la ubicación final a las excavaciones para los cimientos de la construcción estos puntos de referencia son la base y la guía para desarrollo de la obra durante la etapa de cimentación.

10.6.1.7 Excavaciones Cimentación

Fotografía 8 - Excavaciones Cimentación, Fuente: Propia



Las excavaciones se realizaron a diferentes profundidades tales como: 0.40m, 0.70m, 0.90m y 1m respectivamente, así que en promedio las zanjas para la cimentación estuvieron en 0,75m de profundidad, y 0,40m de ancho. Duración actividad quince (15) días.

10.6.2 Cimentación

El conjunto de actividades de la cimentación que se ejecutaron en esta obra tuvo una duración de veinte (20) días, en las cuales se realizaron: Solado de Limpieza, Concreto Ciclópeo, Figurado y Armado de Acero (Vigas de Cimentación), Vaciado Vigas de Cimentación.

10.6.2.1 Solado de Limpieza

Fotografía 9 – Solado de Limpieza, Fuente: Propia



El solado de limpieza es un concreto de resistencia baja de 2500 PSI, que funciona como una capa aislamiento entre el terreno natural y el concreto ciclópeo en las excavaciones para la cimentación. Duración actividad dos (2) días.

10.6.2.2 Concreto Ciclópeo

Fotografía 10 – Vaciado de Concreto Ciclópeo, Fuente: Propia



El concreto ciclópeo es utilizado para una cimentación previa a las vigas de cimentación, su composición: Concreto 60% resistencia mínima de 2500 PSI y Canto Rodado (Bolo) 40% (Tamaño de fragmentos de roca de $\frac{3}{4}$ ” en adelante). Duración actividad tres (3) días.

10.6.2.3 Figurado y Amarre Acero Vigas de Cimentación

Fotografía 11 – Figurado y Armado Acero Vigas de Cimentación, Fuente: Propia



El armazón o esqueleto de acero de las vigas de cimentación es una actividad que se divide en tres: figurado, amarre y colocación del acero. Duración actividad doce (12) días.

Fotografía 12 – Figurado, Armado y Colocación Vigas de Cimentación, Fuente: Propia



El proceso de figurado y armado de acero se hace de manera simultánea con el vaciado del concreto ciclopedado en las excavaciones, de esta manera se garantiza un mejor rendimiento en las ambas actividades. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.2.4 Vigas de Cimentación

Fotografía 13 – Vigas de Cimentación, Fuente: Propia



Las barras de acero que sobresalen de manera vertical del armazón de acero se emplearan en la actividad de las columnas de confinamiento (Columnetas).

Fotografía 14 – Vigas de Cimentación, Fuente: Propia



El concreto para las vigas de cimentación tiene una dosificación 1:2:3, con esa razón de dosificación se busca una resistencia de 2700-3000 PSI aproximadamente, la preparación se hizo in situ con un trompo buscando homogeneidad en la mezcla, el vaciado de concreto de manera manual; eso quiere decir que se utilizaron carretillas para transportar la mezcla. Los materiales: cemento, arena gruesa y grava (triturado de $\frac{3}{4}$ "). Duración vaciado concreto un (1) día.

10.6.3 Primer Piso

La ejecución de las actividades que conforman la construcción del primer fue: Amarre Refuerzo Columnas de Confinamiento, Relleno Nivelación Placa Contrapiso, Amarre Estribos Columnas de Confinamiento, Instalaciones Hidrosanitarias, Instalación Malla Electrosoldada, Instalaciones Eléctricas, Placa Contrapiso, Muros de Mampostería, Columnas de Confinamiento, Armado e Instalación de Formaleta Placa Entrepiso, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso, Placa Entrepiso.

10.6.3.1 Amarre de Refuerzo y Estribos Columnas de Confinamiento

Fotografía 15 – Amarre Acero Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia



Fotografía 16 – Amarre Acero Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia



El amarre de los refuerzos para las columnas de confinamiento se realizó simultáneamente con la colocación del esqueleto de las vigas de cimentación, de esta manera se garantiza que toda la estructura estuviera anclada entre sí, el amarre de estribos fue la única actividad que se realizó durante el retraso de material para el relleno de la viga de cimentación, después de eso la obra tuvo un lapso de 15 días de inactividad. Duración actividad seis (6) días.

10.6.3.2 Relleno Nivelación Placa Contrapiso

Fotografía 17 - Relleno Nivelación Placa Contrapiso, Fuente: Propia



Esta actividad se ejecutó con el fin de dar el mismo nivel al terreno con viga de cimentación, para la placa contrapiso. El tiempo de ejecución de esta actividad fue más de lo previsto en la programación, ya que el material para el relleno y la nivelación de terreno tuvo un retraso de quince (15) días en los cuales las actividades en la obra fueron suspendidas. Duración actividad veinte (20) días.

10.6.3.3 Instalaciones Hidrosanitarias y Gas

Fotografía 18 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia



Fotografía 19 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia



Las instalaciones hidrosanitarias incluyen: puntos de agua potable para lavamanos, inodoros, duchas, lavadora, nevera, y son de tubería PVC (Presión y Agua Potable) y CPVC (Agua Caliente); se incluyen los puntos de sanitarios para el agua residual, sifones, inodoros, duchas; estos son en tubería sanitaria. Duración actividad tres (3) días.

Fotografía 20 – Instalaciones Hidrosanitarias y Gas, Fuente: Propia



Las instalaciones de gas se realizaron con tubería Pe Al Pe que está diseñada exclusivamente para la conducción de gases combustibles, y sus conexiones se hicieron igualmente con accesorios Pe Al Pe. Duración un (1) día.

10.6.3.4 Instalación Malla Electrosoldada

Fotografía 21 – Instalación Malla Electrosoldada, Fuente: Propia



La malla electrosoldada que se usó en la obra es de calibre de 5mm, se tiene que cubrir toda la superficie de la placa contrapiso además incluyendo también el área de los andenes. Duración actividad dos (2) días.

10.6.3.5 Instalaciones Eléctricas

Fotografía 22 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia



Fotografía 23 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia



La primera etapa de las instalaciones eléctricas se realiza en un (1) día, esta actividad se realiza durante toda la ejecución de la obra, los tubos van embebidos en placas, muros y demás que se requiera. La tubería es color verde, y su diámetro es de media pulgada ($\frac{1}{2}$ ”). Y su material es PVC.

10.6.3.6 Placa Contrapiso

Fotografía 24 – Placa Contrapiso, Fuente: Propia



Fotografía 25 – Placa Contrapiso, Fuente: Propia



Con el vaciado del concreto para placa contrapiso se aseguró que su espesor fuera de 0,10m, mezcla a razón de dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI, reforzada con malla electrosoldada. Duración actividad un (1) día.

10.6.3.7 Muros de Mampostería

Fotografía 26 – Muros de Mampostería Planta Uno, Fuente: Propia



En la planta uno, según las especificaciones de planos y contrato se levantaron muros en ladrillos de referencia H15 (Dimensiones 0,30x0,20x0,15), se comenzaron con siete (7) líneas o hileras de ladrillo (Colocación: Estampa), esas primera líneas suben a una altura de 1,60m, luego de eso se deja veinticuatro (24) horas en el tiempo de fraguado del mortero, pasado este tiempo se

procedió a darle continuación al muro hasta que se alcanzó una altura de 2,40m. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.3.8 Columnas de Confinamiento (Columnetas)

Fotografía 27 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia



Fotografía 28 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia



Las columnas (Columnetas) como elemento estructural encargado de confinar los muros en mampostería se mezcló el concreto in situ con razón de dosificación de 1:2:3 de resistencia 2700-3300 PSI, cajones o formaletas de madera elaboradas en obra. Duración de actividad quince (15) días.

10.6.3.9 Armado e Instalación Formaleta Placa Entrepiso

Fotografía 29 – Armado e Instalación de Formaleta de Placa Entrepiso, Fuente: Propia



Fotografía 30 – Armado e Instalación Formaleta Placa Entrepiso, Fuente: Propia



Fotografía 31 – Armado e Instalación Formaleta Placa Entrepiso, Fuente: Propia



El armado e instalación de la formaleta para la placa entrepiso se realizó con estibas (estructura de madera unida entre sí) y no con formaleta metálica. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.3.10 Amarre, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso

Fotografía 32 – Amarre, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso, Fuente: Propia



Fotografía 33 – Amarre, Armado y Colocación Acero Placa Entrepiso, Fuente: Propia



El amarre, armado y colocación del acero de la placa entrepiso se hizo de manera que el armazón ya una vez elaborado, estuviera en el sitio correspondiente para evitar los traslados innecesarios. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.3.11 Recubrimiento Placa Entrepiso

Fotografía 34 – Recubrimiento Placa Entrepiso, Fuente: Propia



El recubrimiento se utilizó como capa inicial que se hizo debajo de los casetones (elementos de aligeramiento de la placa) su espesor fue de 0,05m. Duración actividad un (1) día.

10.6.3.12 Instalaciones Hidrosanitarias

Fotografía 35 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia



Estas instalaciones hidrosanitarias incluyen: puntos de agua potable para lavamanos, inodoros, duchas, lavadora, nevera, y son de tubería PVC (Presión y Agua Potable) y CPVC (Agua Caliente); se incluyen los puntos de sanitarios para el agua residual, sifones, inodoros, duchas; estos son en tubería sanitaria, se buscó que la tubería quedara embebida dentro de la placa entrepiso. Duración actividad tres (3) días.

10.6.3.13 Instalaciones Eléctricas

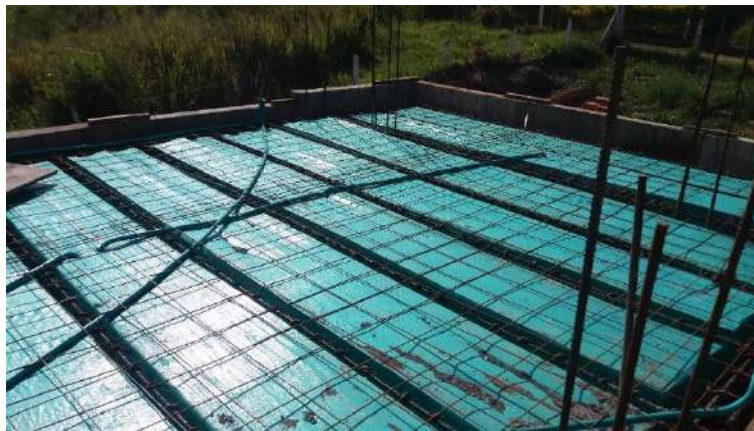
Fotografía 36 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia



La tercera etapa de las instalaciones eléctricas se realiza en un (1) día, esta actividad se realiza durante toda la ejecución de la obra, los tubos van embebidos en placas, muros y demás que se requiera. La tubería es color verde, y su diámetro es de media pulgada ($\frac{1}{2}$ "). Y su material es PVC.

10.6.3.14 Instalación Malla Electrosoldada

Fotografía 37 – Instalación Malla Electrosoldada, Fuente: Propia



La malla electrosoldada se instaló en con la siguiente secuencia malla (calibre 5mm), casetones y malla (calibre 5mm) de esta manera garantizar cubriera toda la superficie de la placa entrepiso. Duración actividad cuatro (4) días.

10.6.3.15 Placa Entrepiso

Fotografía 38 – Placa Entrepiso, Fuente: Propia



El vaciado del concreto para placa entrepiso se aseguró que su espesor fuera de 0,30m, mezcla a razón de dosificación 1:2:3 para una resistencia de 2700-3300 PSI, reforzada. Duración actividad un (1) día.

10.6.4 Segundo piso

La ejecución de las actividades que conforman la construcción del segundo piso fue: Muros de Mampostería, PTAR, Tanque de Agua para Almacenamiento, Figurado Amarre Refuerzo Columnas de Confinamiento, Columnas de Confinamiento, Figurado y Amarre Vigas Confinamiento (Amarre), Vigas Confinamiento (Amarre), Cuchillas, Figurado y Amarre Viga Cinta o Corona (Amarre), Viga Cinta o Corona (Amarre).

10.6.4.1 Muros de Mampostería

Fotografía 39 – Muros de Mampostería Planta Dos, Fuente: Propia



En la planta dos, según las especificaciones de planos y contrato se levantaron muros en ladrillos de referencia H10 (Dimensiones 0,30x0,20x0,15), se comenzaron con siete (7) líneas o hileras de ladrillo (Colocación: Estampa), esas primera líneas suben a una altura de 1,60m, luego de eso se deja veinticuatro (24) horas en el tiempo de fraguado del mortero, pasado este tiempo se procedió a darle continuación al muro hasta que se alcanzó una altura de 2,40m. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.4.2 Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR)

Fotografía 40 – PTAR, Fuente: Propia



Fotografía 41 – PTAR, Fuente: Propia



La función de la planta de tratamiento de agua residual es almacenar residuos sólidos, líquidos producidos en la construcción luego de entregada la construcción al contratante (clientes), posee tres cajas o cavidades, en las cuales se comienza a sedimentar los residuos, sólidos, grasas y finalmente un campo de filtración. Duración actividad diez (10) días.

10.6.4.3 Tanque de Agua para Almacenamiento

Fotografía 42 – Tanque de Agua para Almacenamiento, Fuente: Propia



Fotografía 43 – Tanque de Agua para Almacenamiento, Fuente: Propia



La construcción del tanque para almacenamiento de agua tiene una capacidad de quince mil (15000) litros, de los cuales se dividirá en agua potable y agua lluvia, se refuerzo para que soporte la capacidad de agua que contendrá en su interior. Duración actividad veinte (20) días.

10.6.4.4 Columnas de Confinamiento (Columnetas)

Fotografía 44 – Columnas de Confinamiento (Columnetas), Fuente: Propia



Las columnas (Columnetas) como elemento estructural encargado de confinar los muros en mampostería se mezcló el concreto in situ con razón de dosificación de 1:2:3 de resistencia 2700-3300 PSI, cajones o formaletas de madera elaboradas en obra. Duración de actividad quince (15) días.

10.6.4.5 Armado y Amarre Viga Confinamiento (Amarre o Corona)

Fotografía 45 – Armado y Amarre Viga Confinamiento (Amarre o Corona), Fuente: Propia



Una vez vaciadas las columnetas se procedió al armado, amarre y colocación el acero para la viga de confinamiento; elemento que tiene como fin amarra los diferentes niveles de los muros de mampostería para soportar y repartir cargas de la estructura. Duración actividad cinco (5) días.

10.6.4.6 Viga Confinamiento (Amarre o Corona)

Fotografía 46 – Vigas Confinamiento (Amarre o Corona), Fuente: Propia



Luego del vaciado de concreto de la viga de confinamiento, se dio continuación a los muros en mampostería. Duración actividad tres (3) días.

10.6.4.7 Cuchillas

Fotografía 47 – Cuchillas, Fuente: Propia



Las cuchillas son la continuación de los muros en mampostería, los cuales contienen ladrillos cortados para dar forma triangular en la parte superior de los muros, y de esta manera brinde soporte a la cubierta. Duración actividad cinco (5) días.

10.6.4.8 Figurado y Amarre Viga Cinta

Fotografía 48 – Figurado y Amarre Viga Cinta, Fuente: Propia



Fotografía 49 – Figurado y Amarre Viga Cinta, Fuente: Propia



El figurado y amarre de la viga cinta se realizó de manera simultánea con otras actividades, para que una vez columnetas y cuchillas ya estuvieran finalizadas, se procediera a su colocación. Duración actividad cuatro (4) días.

10.6.4.9 Viga Cinta

Fotografía 50 - Viga Cinta, Fuente: Propia



Luego del vaciado de concreto de la viga de cinta, se inició la construcción de la cubierta de madera. Duración actividad tres (3) días.

10.6.5 Cubierta

La cubierta es una estructura que le da cierre superior, aísla térmica y acústicamente, en este caso es elaborada en madera, machimbre, tela asfáltica y tejas de barro cocida. Duración actividad veinte (20) días.

10.6.5.1 Estructura de Madera

Fotografía 51 – Estructura Madera, Fuente: Propia



Fotografía 52 – Estructura de Madera, Fuente: Propia



Estructura de madera constituida por correas, vigas cumbreras (elemento de madera ubicado en la más alta de la estructura, lima alta (limatesa), lima baja (limahoya). Duración actividad cinco (5) días.

10.6.5.2 Machimbre

Fotografía 53 – Machimbre, Fuente: Propia



El machimbre madera que se instaló sobre la estructura de madera, este material soporta la tela asfáltica, mortero y teja de barro. Duración actividad cuatro (4) días.

10.6.5.3 Tela Asfáltica

Fotografía 54 – Tela Asfáltica, Fuente: Propia



La tela asfáltica se instaló con el fin de aislar e impermeabilizar la cubierta del agua y cualquier evento climático que pueda afectar la integridad de la estructura de madera. Duración de actividad dos (2) días.

10.6.5.4 Encoroce (Colocar ladrillo entre maderos)

Fotografía 55 - Encoroce, Fuente: Propia



Consistió en la colocación de ladrillos cortados en los espacios que quedan entre los maderos o correas de la cubierta. Duración de actividad tres (3) días.

10.6.5.5 Instalación de Teja

Fotografía 56 - Instalación Teja, Fuente: Propia



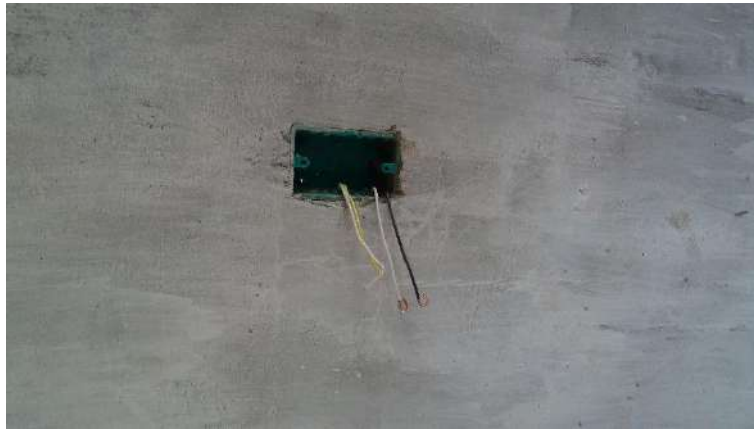
La colocación de la teja se realizó de dos formas: teja canal (posición destacable lado cóncavo) y teja cobija o tapa (posición destacable lado convexo), su instalación se hizo con mortero de pega para darle seguridad y rigidez a las tejas en la cubierta. Duración actividad nueve (9) días.

10.6.6 Acabados Obra Negra

Los acabados de obra negra incluyen: Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Hidrosanitarias, Frisos, Mortero de Nivelación, Andenes, Casetas.

10.6.6.1 Instalaciones Eléctricas

Fotografía 57 – Instalaciones Eléctricas, Fuente: Propia



Las instalaciones eléctricas se realizan en un (1) día, esta actividad se realiza durante toda la ejecución de la obra, en esta etapa se introduce el cable en toda la tubería, para así más adelante darle energía eléctrica a la obra.

10.6.6.2 Instalaciones Hidrosanitarias

Fotografía 58 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia



Fotografía 59 – Instalaciones Hidrosanitarias, Fuente: Propia



Las instalaciones hidrosanitarias incluyen: puntos de agua potable para lavamanos, inodoros, duchas, lavadora, nevera, y son de tubería PVC (Presión y Agua Potable) y CPVC (Agua Caliente); se incluyen los puntos de sanitarios para el agua residual, sifones, inodoros, duchas; estos son en tubería sanitaria. Duración actividad tres (3) días.

10.6.6.3 Frisos

Fotografía 60 - Frisos, Fuente: Propia



Fotografía 61 – Frisos, Fuente: Propia



El tipo de friso que se hizo en esta construcción fue rustico, el cual tiene un acabo más campestre, su textura y apariencia no es totalmente uniforme. Duración de esta actividad siete (7) días.

10.6.6.4 Mortero de Nivelación

Fotografía 62 – Mortero de Nivelación, Fuente: Propia



El mortero de nivelación para comenzar a darle acabado al piso de la obra, su mezcla es cemento y arena gruesa. Duración actividad cinco (5) días.

10.6.6.5 Andenes

Fotografía 63 - Andenes, Fuente: Propia



Fotografía 64 – Andenes, Fuente: Propia



Los andenes se laboraron con una mezcla de mortero, el cual se le dio textura y acabo para la apariencia solicitada en el contrato. Duración de actividad cinco (5) días.

10.6.6.6 Casetas (Bomba y Cilindro)

Fotografía 65 – Casetas, Fuente: Propia



Se construyeron para almacenar el cilindro de gas y las motos bombas que en el futuro se le deben instalar a la casa para que posea estos servicios. Duración de actividad dos (2) días.

10.6.7 Acabados Obra Blanca

Los acabados de obra blanca incluyen: Mano de Cal, Enchapes de Baños, Enchapes de Cocina y Patio de Ropas, Enchape de Pisos.

10.6.7.1 Mano de Cal

Fotografía 66 – Mano de Cal, Fuente: Propia



La primera mano de cal se aplica como una delgada capa para darle adherencia y facilidad al momento de aplicar pintura. Duración actividad cuatro (4) días.

10.6.7.2 Enchapes Baños

Fotografía 67 – Enchape Baños, Fuente: Propia



Los acabados de los baños son cerámica, la cual en su instalación se busca la uniformidad y la elegancia a la vista. Duración actividad ocho (8) días.

10.6.7.3 Enchape Cocina y Patio de Ropas

Fotografía 68 – Enchape de Cocina y Patio de Ropas, Fuente: Propia



La cocina se enchapa dividida en tres (3) franjas de las cuales dos se cubren con los muebles de cocina, de esta manera se aísla el mueble y lo que corresponde los aparatos de cocina de la pared. Duración actividad tres (3) días.

10.6.7.4 Enchape Pisos

Fotografía 69 – Enchape Pisos, Fuente: Propia



Fotografía 70 – Enchape Pisos, Fuente: Propia



Los pisos fueron en tablón de gres el cual requiere de gran cantidad de pegacor para su adherencia entre superficie y losa. Duración actividad siete (7) días.

10.6.8 Carpintería

La carpintería es una parte vital en los acabados que se le dieron a la casa ya que con esto se le da más claridad a diseño inicial planteado en los planos. Duración actividad nueve (9) días.

10.6.8.1 Instalación Ventanas y Puertas

Fotografía 71 – Instalación Puertas, Fuente: Propia



Fotografía 72 – Instalación Closets, Fuente: Propia



Fotografía 73 – Instalación Escalera, Fuente: Propia



Carpintería en madera, para escalera, puertas, ventanas, closets y cocina. Duración actividad nueve (9) días.

10.6.9 Final

Para la etapa final de la casa se incluyen: Instalaciones Eléctricas, Detalles y Resanes, Primera Mano de Pintura, Instalación Aparatos Sanitarios, Ultima Mano de Pintura, Aseo Final, Entrega.

10.6.9.1 Instalaciones Eléctricas Finales

Fotografía 74 – Instalaciones Eléctricas Finales, Fuente: Propia



Fotografía 75 – Instalaciones Eléctricas Finales, Fuente: Propia



Las instalaciones eléctricas se realizan en un (1) día, esta actividad se realiza durante toda la ejecución de la obra, en esta etapa se instalan los accesorios como tomas eléctricas, conmutadores, plafones y demás accesorios necesarios.

10.6.9.2 Detalles y Resanes

Fotografía 76 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia



Fotografía 77 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia



Fotografía 78 – Detalles y Resanes, Fuente: Propia



Son los acabados finales que se le dan a la obra en cuanto a detalles menores de pintura, friso. Duración actividad cinco (5) días.

10.6.9.3 Primera Mano de Pintura

Fotografía 79 – Primera Mano de Pintura, Fuente: Propia



La primera mano de pintura es de los detalles finales para la próxima entrega de la obra. Duración actividad cuatro (4) días.

10.6.9.4 Instalación Aparatos Sanitarios

Fotografía 80 – Instalaciones Aparatos Sanitarios, Fuente: Propia



La instalación de aparatos sanitarios se realiza al final de la obra por temas de cuidado y preservación de los accesorios como lavamanos, inodoros y demás. Duración actividad tres (3) días.

10.6.9.5 Ultima Mano de Pintura

Fotografía 81 – Ultima Mano de Pintura, Fuente: Propia



Para la entrega se realiza una última mano de pintura para darle acabado final a la casa. Duración actividad cinco (5) días.

10.6.9.6 Aseo Final de Obra

Fotografía 82 – Aseo Final, Fuente: Propia



Fotografía 83 – Aseo Final, Fuente: Propia



10.6.9.7 Entrega CASA CAMPESTRE

Fotografía 84 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia



Fotografía 85 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia



Fotografía 86 – Entrega CASA CAMPESTRE, Fuente: Propia



La obra se entregó en las condiciones, especificaciones y requerimientos que se estipulan en la NSR-10, contrato y planos.

11 Aporte al Conocimiento

A través de los conocimientos adquiridos y desarrollados en la universidad se buscó dar un aporte que facilitara el cálculo de material relacionado con concreto y mortero, para así agilizar y ordenar las cantidades solicitadas en la obra. Y de esta manera buscar la mejora del área técnica.

11.1 Tabla Dinámica Cálculo Dosificación de Concreto (TDCDC)

La tabla tiene como objetivo el cálculo de la cantidad de material necesario para una mezcla de concreto con la dosificación elegida por el usuario, la cual se ajuste a los requerimientos del elemento estructural elegido.

11.1.1 Interfaz General (TDCDC)

Pantallazo 1 – Interfaz General (TDCDC), Fuente: Propia

CANTIDADES DE MATERIALES PARA CONCRETO											
INDIQUE LA CANTIDAD			16,3	m ³	Seleccione razón de dosificación		1:2:3		Resistencia a los 28 días		
									2700-3300		PSI
Seleccione uso de la GRAVA					☒ Ciclopedo, Vigas, Columnas				☐ Columnetas		
C.A.G.	Materiales		Dosificación		Cantidad sin desp.		%Desp.	Cantidad con desp.		N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troque)
1:2:3	CEMENTO (Bultos)		7,5	Bultos	122,25	Bultos	5	129	Bultos	1,3	1
	ARENA GRUESA		0,56	m3	9,128	m3	5	10	m3	2	1
	GRAVA (Triturado 3/4)		0,84	m3	13,692	m3	5	15	m3	3	1

En la interfaz general se muestra la tabla completa, las variables que influye en su funcionamiento, los resultados que se obtienen. Las variables son: Cantidad de Concreto en m³, Razón de Dosificación, Uso de la Grava (Ciclopedo, Vigas, Columnas, Elementos Estructurales). Los resultados que se obtienen son: Cantidad de Materiales; Cemento (Bultos), Arena Gruesa (m³), Grava (m³) (Triturado de ¾", Triturado de ½"); estos resultados se expresan de tres (3) formas: Cantidad Sin Desperdicio (Bultos, m³), Cantidad Con Desperdicio (Bultos, m³) y N° de Viajes que se necesitaran del material (Volqueta Sencilla/8m³, Volqueta Doble Troque/16m³).

11.1.2 Cantidad de Concreto (TDCDC)

Pantallazo 2 – Cantidad de Concreto (TDCDC), Fuente: Propia

INDIQUE LA CANTIDAD	16,3	m ³
Seleccione uso de la GRAVA		Digite el valor en m3.

Se introduce a cantidad de concreto en unidades de metros cúbicos (m³); para el cual se necesita las cantidades de material necesario para la elaboración de la mezcla, la casilla indicada emite un mensaje “Digite el valor en m³”, con el cual se solicita el número para el que se realizara la dosificación.

11.1.3 Razón de Dosificación (TDCDC)

Pantallazo 3 – Razón de Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia

Seleccione razón de dosificación	1:2:3	
☒ Ciclopedo, V		
Cantidad sin		

Despliegue el menú y seleccione una razón de dosificación.

Para asignar la razón de dosificación, la casilla emite un mensaje el cual solicita al usuario “Despliegue el menú y seleccione una razón de dosificación”, se da clic en la flecha indicadora hacia abajo para que de esta manera se despliegue el menú.

11.1.4 Menú Razón de Dosificación (TDCDC)

Pantallazo 4 – Menú Razón de Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia

1:2:3
1:2:3,5
1:2:4
1:2,5:2,5
1:2,5:3
1:2,5:3,5
1:2,5:4
1:2,5:4,5

En el menú desplegable se observan las diferentes razones de dosificación, se elige la indicada para cada caso particular del usuario con las fechas de transición de arriba y abajo, para observar todas las opciones posibles en el menú.

11.1.5 Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDC)

Pantallazo 5 – Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDC), Fuente: Propia

Resistencia a los 28 días	
2700-3300	PSI

Esta casilla muestra el rango de la resistencia en unidades de PSI que puede llegar a alcanzar la mezcla de concreto a los 28 días de vertida.

11.1.6 Uso GRAVA (TDCDC)

Pantallazo 6 – Uso GRAVA (TDCDC), Fuente: Propia

Seleccione uso de la GRAVA	☒ Ciclópedo, Vigas, Columnas	☐ Columnetas
----------------------------	---	----------------------------------

En esta parte de la tabla se selecciona el uso que se le dará a la Grava (Material Grueso), se poseen dos (2) botones de opción para el uso de la Grava Ciclópedo, Vigas, Columnas, etcétera; con los cuales se utilizaría Triturado de $\frac{3}{4}$ ", y exclusivamente para Columnetas (elementos estructurales de dimensiones reducidas por el acero en ellos) se utilizaría Triturado de $\frac{1}{2}$ ".

11.1.7 Panel General de Resultados (TDCDC)

Pantallazo 7 – Panel General de Resultados (TDCDC), Fuente: Propia

C.A.G.	Materiales	Dosificación		Cantidad sin desp.		%Desp.	Cantidad con desp.		N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troque)
		7,5	Bultos	122,25	Bultos		129	Bultos		
1:2:3	CEMENTO (Bultos)	7,5	Bultos	122,25	Bultos	5	129	Bultos	1,3	1
	ARENA GRUESA	0,56	m3	9,128	m3	5	10	m3	2	1
	GRAVA (Triturado 3/4)	0,84	m3	13,692	m3	5	15	m3	3	1

En el panel general de resultados podemos observar: Razón de Dosificación (C.A.G), Materiales, Multiplicador, Cantidad Sin Desperdicio, % de Desperdicio, Cantidad Con Desperdicio, y N° de Viajes el material requerido según el tipo de volqueta.

11.1.8 Especificaciones Materiales (TDCDC)

Pantallazo 8 – Especificaciones Materiales (TDCDC), Fuentes: Propia

C.A.G.	Materiales
1:2:3	CEMENTO (Bultos)
	ARENA GRUESA
	GRAVA (Triturado 3/4)

Lista de materiales de los cuales para los cuales realizamos el cálculo, y especificaciones de unidad de resultado para el cemento, y para el material de río; tipo de arena (Arena Gruesa) y tamaño de la grava (Triturado de ¾”, Triturado de ½”).

11.1.9 Multiplicadores Dosificación (TDCDC)

Pantallazo 9 – Multiplicadores Dosificación (TDCDC), Fuente: Propia

Dosificación	
PARA 1 m ³	
7,5	Bultos
0,56	m3
0,84	m3

Los valores numéricos por los cuales se multiplicará el volumen de concreto que se quiere obtener la cantidad de materiales para la mezcla, y la unidad de medida de unidad y volumen en la cual se encuentran esos valores multiplicadores los cuales aparecen automáticamente según la dosificación elegida.

11.1.10 Cantidades Sin Desperdicio (TDCDC)

Pantallazo 10 – Cantidades Sin Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia

Cantidad sin desp.	
122,25	Bultos
9,128	m3
13,692	m3

Es el resultado que se obtiene de las operaciones programadas en el archivo de MS-Excel de manera neta, sin desperdicio.

11.1.11 Desperdicio (TDCDC)

Pantallazo 11 – Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia

%Desp.	
5	▲▼
5	▲▼
5	▲▼

Para el desperdicio se tiene unos botones de control de número; los cuales permiten aumentar o disminuir; se puede manejar en un rango de 5% a 10%, el valor de desperdicio que se le aplica las cantidades de material netas se acomoda a la necesidad del usuario.

11.1.12 Cantidad Con Desperdicio (TDCDC)

Pantallazo 12 – Cantidad Con Desperdicio (TDCDC), Fuente: Propia

Cantidad con desp.	
129	Bultos
10	m3
15	m3

Son los resultados de la cantidad de material necesaria para la mezcla con el desperdicio incluido y su respectiva unidad de medida de unidad y volumen.

11.1.13 Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDC)

Pantallazo 13 - Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDC), Fuente: Propia

N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troque)
1,3	1
2	1
3	1

Es información adicional se incluyó en la tabla por manejo interno de la forma en la cual se solicita el material. La volqueta sencilla se considera de un volumen de 8m^3 y la volqueta doble troque con un volumen de 16m^3 .

11.2 Tabla Dinámica Cálculo Dosificación de Mortero (TDCDM)

La tabla tiene como objetivo el cálculo de la cantidad de material necesario para una mezcla de mortero con la dosificación elegida por el usuario, la cual se ajuste a los requerimientos de la actividad que se va a realizar, morteros, frisos, brechas, etcétera.

11.2.1 Interfaz General (TDCDM)

Pantallazo 14 – Interfaz General (TDCDM), Fuente: Propia

CANTIDADES DE MATERIALES PARA MORTERO DE PEGA										
INDIQUE LA CANTIDAD		16,3	m³	Seleccione razón de dosificación		1:5		Resistencia a los 28 días		
								2500-3000		PSI
Seleccione uso de la ARENA				☐ Morteros				☐ Frisos		
C.A.G.	Materiales	Dosificación PARA 1 m³		Cantidad sin desp.		% Desp.	Cantidad con desp.		N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troqueta)
1:5	CEMENTO (Bultos)	6,035	Bultos	98,3705	Bultos	5	104	Bultos	1,1	1
	ARENA FINA O PAREJA	1,18	m3	19,234	m3	5	21	m3	3	2

En la interfaz general se muestra la tabla completa, las variables que influye en su funcionamiento, los resultados que se obtienen. Las variables son: Cantidad de Mortero en m^3 , Razón de Dosificación, Uso de la Arena (Morteros o Frisos). Los resultados que se obtienen son: Cantidad de Materiales; Cemento (Bultos), Arena Gruesa (m^3) Arena Fina o Pareja (m^3); estos resultados se expresan de tres (3) formas: Cantidad Sin Desperdicio (Bultos, m^3), Cantidad Con Desperdicio (Bultos, m^3) y N° de Viajes que se necesitaran del material (Volqueta Sencilla/8 m^3 , Volqueta Doble Troque/16 m^3).

11.2.2 Cantidad de Mortero (TDCDM)

Pantallazo 15 – Cantidad de Mortero (TDCDM), Fuente: Propia

INDIQUE LA CANTIDAD	16,3	m ³
Seleccione uso de la ARENA Digité el valor en m3.		

Se introduce a cantidad de mortero en unidades de metros cúbicos (m^3); para el cual se necesita las cantidades de material necesario para la elaboración de la mezcla, la casilla indicada emite un mensaje “Digite el valor en m^3 ”, con el cual se solicita el número para el que se realizara la dosificación.

11.2.3 Razón de Dosificación (TDCDM)

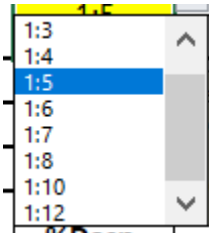
Pantallazo 16 – Razón de Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia

Seleccione razón de dosificación	1:5
Despligue el menú y seleccione una razón de dosificación.	
☐ Mort Cantidad sin	

Para asignar la razón de dosificación, la casilla emite un mensaje el cual solicita al usuario “Despliegue el menú y seleccione una razón de dosificación”, se da clic en la flecha indicadora hacia abajo para que de esta manera se despliegue el menú.

11.2.4 Menú Razón de Dosificación (TDCDM)

Pantallazo 17 – Menú Razón de Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia



En el menú desplegable se observan las diferentes razones de dosificación, se elige la indicada para cada caso particular del usuario con las fechas de transición de arriba y abajo, para observar todas las opciones posibles en el menú.

11.2.5 Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDM)

Pantallazo 18 – Indicador de Resistencia a los 28 días (TDCDM), Fuente: Propia

Resistencia a los 28 días	
3920-4600	PSI

Esta casilla muestra el rango de la resistencia en unidades de PSI que puede llegar a alcanzar la mezcla de mortero a los 28 días de elaborada.

11.2.6 Uso ARENA (TDCDM)

Pantallazo 19 – Uso ARENA (TDCDM), Fuente: Propia

Seleccione uso de la ARENA	☐ Morteros	☐ Frisos
----------------------------	--------------------------------	------------------------------

En esta parte de la tabla se selecciona el uso que se le dará a la Arena (Material Fino), se poseen dos (2) botones de opción para el uso de la Arena: Morteros; con los cuales se utilizaría Arena Gruesa, y para Frisos; se utilizaría Arena Fina (Friso Rústico, Brecha de tablón, Brecha Piedra Laja; o Arena Pareja (Friso Liso (Con Llana), Placas, Friso para enchape, Closet.

11.2.7 Panel General de Resultados (TDCDM)

Pantallazo 20 – Panel General de Resultados (TDCDM), Fuente: Propia

C.A.G.	Materiales	Dosificación		Cantidad sin desp.		%Desp.	Cantidad con desp.		N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troque)	
		PARA 1 m ³									
1:5	CEMENTO (Bultos)	6,035	Bultos	98,3705	Bultos	5	▲▼	104	Bultos	1,1	1
	ARENA FINA O PAREJA	1,18	m3	19,234	m3	5	▲▼	21	m3	3	2

En el panel general de resultados podemos observar: Razón de Dosificación (C.A.G), Materiales, Multiplicador, Cantidad Sin Desperdicio, % de Desperdicio, Cantidad Con Desperdicio, y N° de Viajes el material requerido según el tipo de volqueta.

11.2.8 Especificaciones Materiales (TDCDM)

Pantallazo 21 - Especificaciones Materiales (TDCDM), Fuentes: Propia

C.A.G.	Materiales
1:5	CEMENTO (Bultos)
	ARENA FINA O PAREJA

Lista de materiales de los cuales para los cuales realizamos el cálculo, y especificaciones de unidad de resultado para el cemento, y para el material de río; tipo de arena (“Arena Gruesa” o “Arena Fina o Pareja”).

11.2.9 Multiplicadores Dosificación (TDCDM)

Pantallazo 22 - Multiplicadores Dosificación (TDCDM), Fuente: Propia

Dosificación	
PARA 1 m ³	
6,035	Bultos
1,18	m3

Los valores numéricos por los cuales se multiplicará el volumen de mortero que se quiere obtener la cantidad de materiales para la mezcla, y la unidad de medida de unidad y volumen en la cual se encuentran esos valores multiplicadores los cuales aparecen automáticamente según la dosificación elegida.

11.2.10 Cantidades Sin Desperdicio (TDCDM)

Pantallazo 23 - Cantidades Sin Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia

Cantidad sin desp.	
98,3705	Bultos
19,234	m3

Es el resultado que se obtiene de las operaciones programadas en el archivo de MS-Excel de manera neta, sin desperdicio.

11.2.11 Desperdicio (TDCDM)

Pantallazo 24 - Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia

%Desp.	
5	
5	

Para el desperdicio se tiene unos botones de control de número; los cuales permiten aumentar o disminuir; se puede manejar en un rango de 5% a 10%, el valor de desperdicio que se le aplica las cantidades de material netas, esto se acomoda a la necesidad del usuario.

11.2.12 Cantidad Con Desperdicio (TDCDM)

Pantallazo 25 - Cantidad Con Desperdicio (TDCDM), Fuente: Propia

Cantidad con desp.	
104	Bultos
21	m3

Son los resultados de la cantidad de material necesaria para la mezcla con el desperdicio incluido y su respectiva unidad de medida de unidad y volumen.

11.2.13 Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDM)

Pantallazo 26 - Cantidad expresado para viajes en volqueta (TDCDM), Fuente: Propia

N° de Viajes (Volqueta Sencilla)	N° de Viajes (Volqueta Doble Troque)
1,1	1
3	2

Es información adicional se incluyó en la tabla por manejo interno de la forma en la cual se solicita el material. La volqueta sencilla se considera de un volumen de 8m³ y la volqueta doble troque con un volumen de 16m³.

12 Conclusiones y Recomendaciones

Las programaciones de una obra son esenciales para un correcto manejo de tiempo y rendimiento en la ejecución de obra. Una programación clara y detallada es una gran herramienta para el seguimiento y control de un proyecto.

Las programaciones se deben ir ajustando a medida que la obra se ejecute, para tener fechas reales de la construcción y así mismo una duración real de las actividades realizadas y completadas, ya que a medida que se aprecia el avance se puede analizar, los imprevistos que se presentan y como llegar a solucionarlos de manera eficiente y veloz, o llegado sea el caso evitarlos para un mejor desarrollo del proyecto.

Los planos representan una herramienta crucial en el desarrollo y la ejecución de las actividades en la obra. Cada detalle mostrado en ellos es de ayuda a esclarecer dudas e inquietudes que aparecen en obra.

Las cantidades de obra calculadas en obra son un estimado de las cantidades reales de material que se hace uso en una obra, seguimiento a pedidos, facturas y demás documentos con solicitudes de pedido, es una herramienta valiosa al momento de obtener cantidades reales de obra.

Mantener una comunicación entre el personal de obra genera gran capacidad de colaboración al momento de generar soluciones o alternativas a diferentes situaciones que se presenten en el transcurso de una obra,

Los retrasos e imprevistos en una obra implican ajustes en los tiempos y fechas ya estipulados, de los cuales, con manejo oportuno, el tiempo determinado de ejecución evitaría verse afectado. Esto implica hacer seguimientos detallados.

El desenvolvimiento apropiado en las prácticas me ayudo a desarrollar habilidades en la lectura y el entendimiento de planos a la hora de solucionar problemas e imprevistos, comunicación con personal en obra, manejo de personal, criterio en la toma de decisiones y de esta manera adquirir experiencia en el campo de acción de la ingeniería civil.

13 Lista de Referencias

- [1] F. Vallejo, «Responsabilidad profesional en la construcción de obras,» *Revista Derecho del Estado* 97, n° 20, 2007.
- [2] R. G. S. Carcaño, «La supervisión de obra,» *Revista Ingeniería UADY*, vol. 8, n° 1, pp. 55-60, 2004.
- [3] L. F. F. B. Botero, «Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción,» *REVISTA Universidad EAFIT*, vol. 38, n° 128, pp. 9-21, 2002.
- [4] Orlando Cossío Ramírez; Leonardo Pozo Carbonell, «Método para la Supervisión y Control de la Ejecución de Obras y Presupuesto. Caso de Estudio EMPAI,» *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 2, n° 2, pp. 1-15, 2 Agosto 2008.
- [5] J. C. Farah y R. J. Perrilliat, «SMIE - Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.,» 2000. [En línea]. Available: http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/co/co_11/37.PDF. [Último acceso: 3 Noviembre 2019].

14 Anexos

En esta sección se encuentran documentos que constituyeron un complemento de vital importancia en el transcurso de la práctica, a su vez amplían información que se presentó a lo largo del informe.

14.1 Documentos de Estudio/Revisión/Análisis

Estos documentos fueron proporcionados por la empresa para su estudio, revisión y análisis, fueron las bases en las cuales se fundamentó la construcción de la CASA CAMPESTRE, y especificaciones que se debieron tomar en consideración en caso de cualquier duda que surja durante toda la ejecución de la obra, además del seguimiento, acompañamiento y apoyo de la arquitecta/jefe de diseño y el ingeniero residente.

14.1.1 Resumen Contrato

En la tabla se exponen los aspectos más relevantes de las especificaciones técnicas y adicionales (actividades no contempladas regularmente en los contratos) que se deben cumplir en la ejecución de la obra civil “CASA CAMPESTRE”.

Tabla 19 – Resumen Contrato, Fuente: Contrato CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S

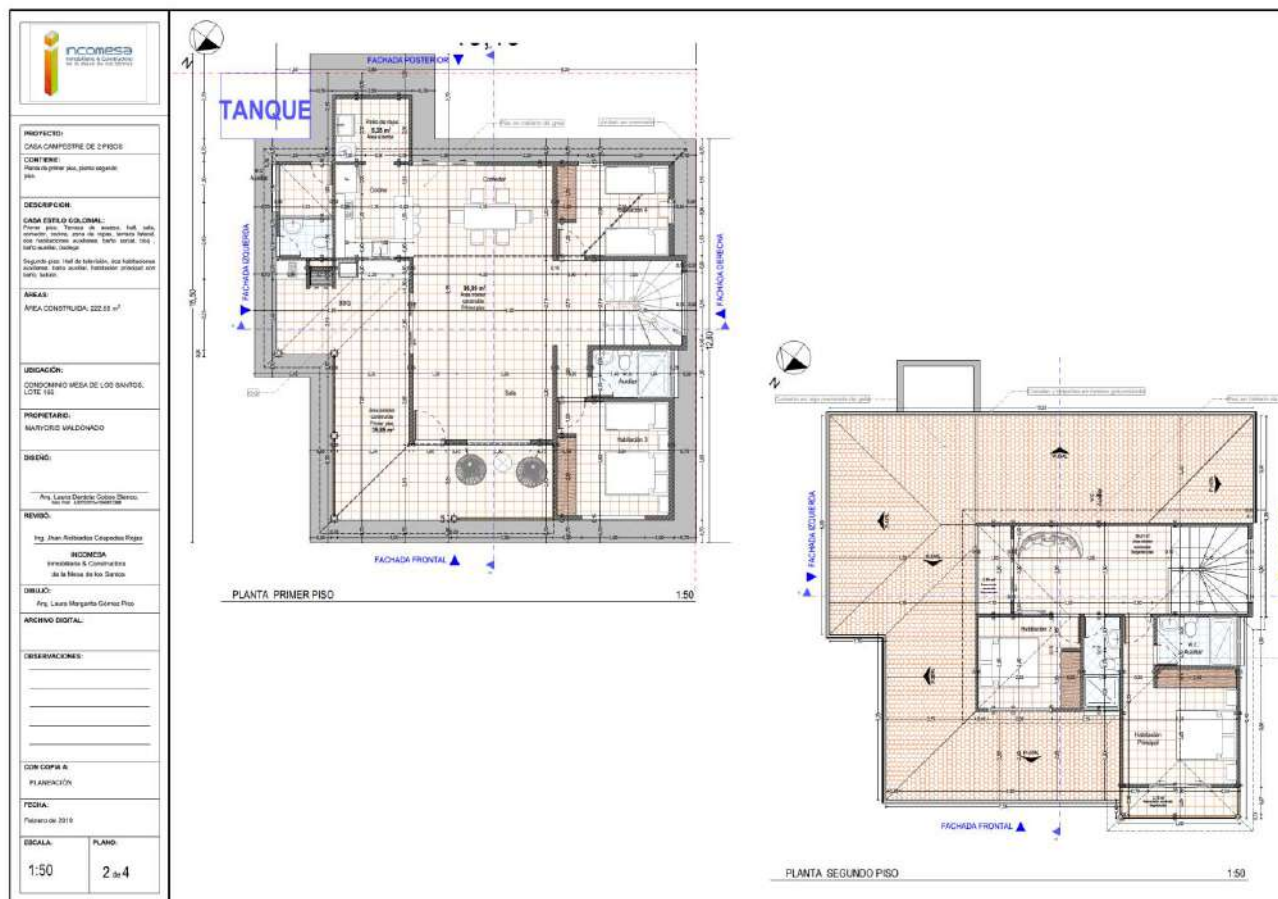
CASA CAMPESTRE	
ÁREA CONSTRUIDA	197,57 m2
Nº DE PISOS	Dos (2)
FECHA DE ENTREGA	Diciembre 14 de 2019
FECHA DE FINALIZACIÓN	Diciembre 9 de 2019
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN	NSR10
MUROS	Ladrillos H-10, H-15

	Ladrillo Matizado
FRISOS	Friso rustico en el interior y exterior (SIN ESTUCAR)
PINTURA	1 mano de CAL
	2 manos e pintura tipo 2 de Pintumezclas
REDES	Hidráulica, sanitarias, eléctricas y de gas en el interior de la vivienda
	Incluye acometida eléctrica, medidor de luz, la matrícula y la certificación ante la ESSA.
PISOS	Tableta de GRES 30x30 ref. Comercial de Tejar de Pescadero color matizado con sus respectivos guarda escobas
TECHOS	Teja prensada de GRES (Teja Colonial), tela asfáltica Kraft, machimbre pino y madera cuadrada maqui o sapan
ESCALERA	En U de 1,30 m de ancho
	Estructura metálica perfil de 220 mm, calibre 2 mm
	Pasos flotantes madera guayacán de 3 cm de espesor
PUERTAS	Marcos de cedro, puerta principal cedro y triplex pizano
CLOSETS	SI INCLUYE
	Puerta mdf de 18 mm
	Muebles interiores madecor de 15 mm
VENTANERÍA EN MADERA	Ventanas y puertas; tipo lineal con marcos en madera de cedro
	Cristal transparente de 4 mm y 5 mm
COCINA	Puertas en mdf de 18 mm
	Muebles madecor muf de 15 mm
	Muebles superiores de 2,00 metros lineales
	Muebles inferiores de 3,85 metros lineales
	Mesón de granito verde ubatuba de 3,85 metros lineales
	Faldón de granito de 60 cm de ancho
	Cubierta challenger ref. 16470.73
	Incluye barra en granito verde ubatuba de 1,36 metros lineales por 60 cm de ancho
	Patera en ladrillo estructural matizado

ENCHAPE ENTRE MUEBLES DE LA COCINA	Ref. Blanco Polar Brillante
ZONA DE ROPAS	DESCUBIERTA de 5,25 m2
	Lavadero en granito de 70 cm
	Muro enchapado a altura de 2 m ref. Dunas Blanco
BAÑOS (CORONA)	Paredes, ref. Blanca Plana a 2 m de altura
	Pisos, ref. Andino
	Sanitarios blancos AQUAPRO
	Lavamanos blancos de pedestal máximo
	Kit de 6 accesorios Palermo: 2 toalleros, perchero, porta rollo, cepillero y jabonera
	Grifería Mono Control Bahía
PTAR	Capacidad 2000 litros, campo de infiltración
TANQUES DE AGUA	Tanque de agua aéreo de 250 litros
	Tanque subterráneo de 15 m3 en: concreto reforzado, friso impermeabilizado y esmaltado con muro divisorio en la mitad
CANALES	Se entrega 73,55 metros lineales, lámina galvanizada calibre 24, bajantes en perímetros de techo de vivienda
ANDENES	En concreto de 2500 psi, 58,70 metros lineales de andenes perimetrales, de 70 cm de ancho, superficie ratonada y escobillada
BBQ	Ladrillo T1, cocina de leña, mesón y lavaplatos
CASSETAS	Dos (2) casetas, cilindro de gas y motobombas, reja en hierro

14.1.2.2 Plano Planta Primer Piso, Planta Segundo Piso

Plano 2 –Planta de primer piso, planta de segundo piso, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



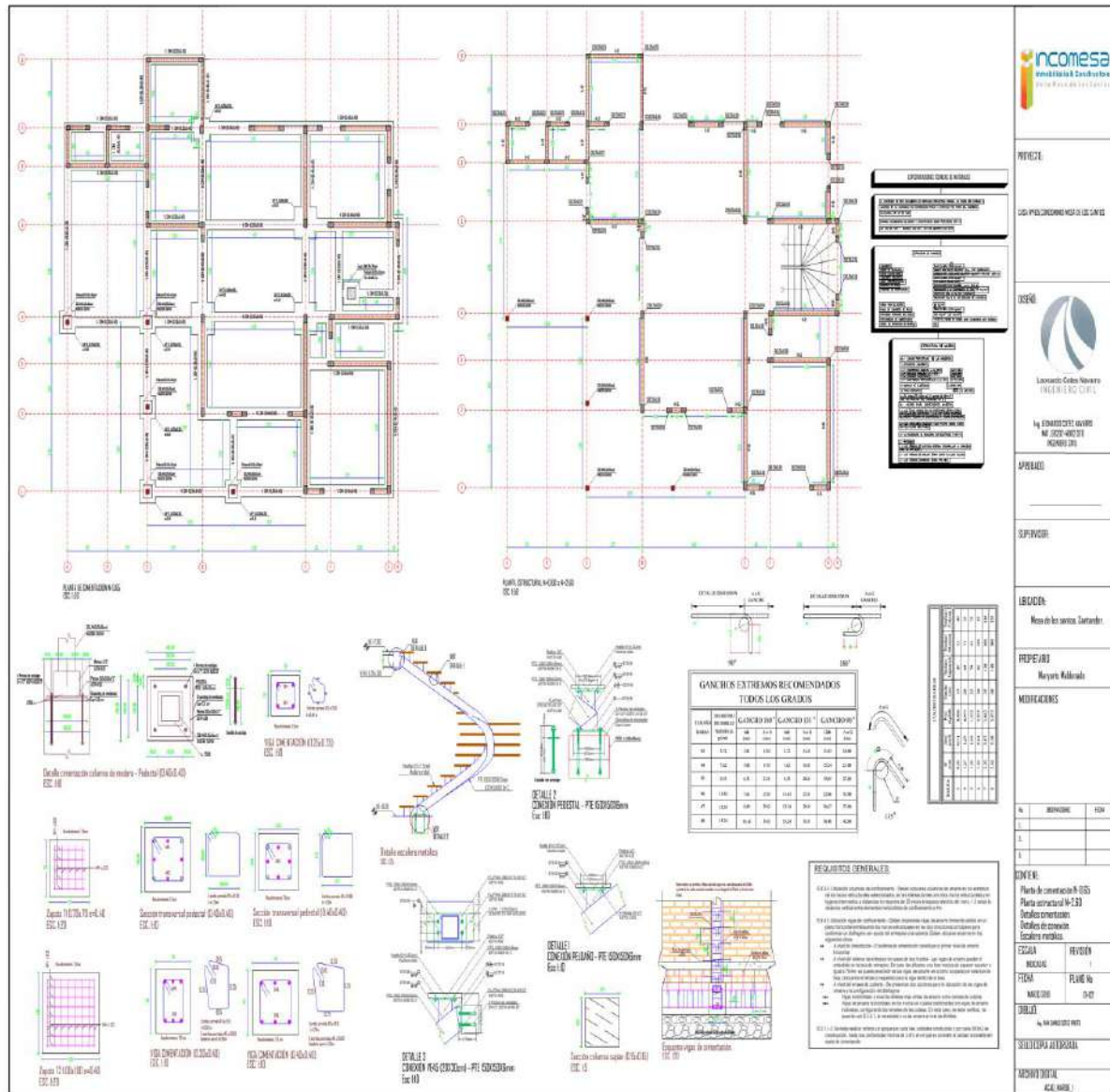
El plano de planta primer y segundo piso muestra los cortes en plantas, la distribución de los espacios en el inmueble, dimensiones de muros, terrazas, así mismo los detalles y especificaciones internos que se deben considerar para su construcción.

El plano de cubierta y corte muestra aspectos internos del inmueble, alturas internas de algunos muros, y así mismo los detalles y especificaciones internos que se deben considerar para su construcción, en cuanto al diseño que se debe tener en cuenta en cuanto las diferentes partes que componen la cubierta tales como: la cumbrera, los cortes para la limatesa o lima alta, limahoya o lima baja.

El plano de fachadas muestra detalles y especificaciones externos que se deben considerar para su construcción, detalles de fachadas como en la frontal un muro en ladrillo estructural matizado o fachaleta (enchape de aspecto al ladrillo estructural matizado), distancias entre ventanas, puertas, alturas muros exteriores, alturas alfajías en ventanas, detalle de baranda en madera, y cualquier dato que sea de relevancia para el proyecto

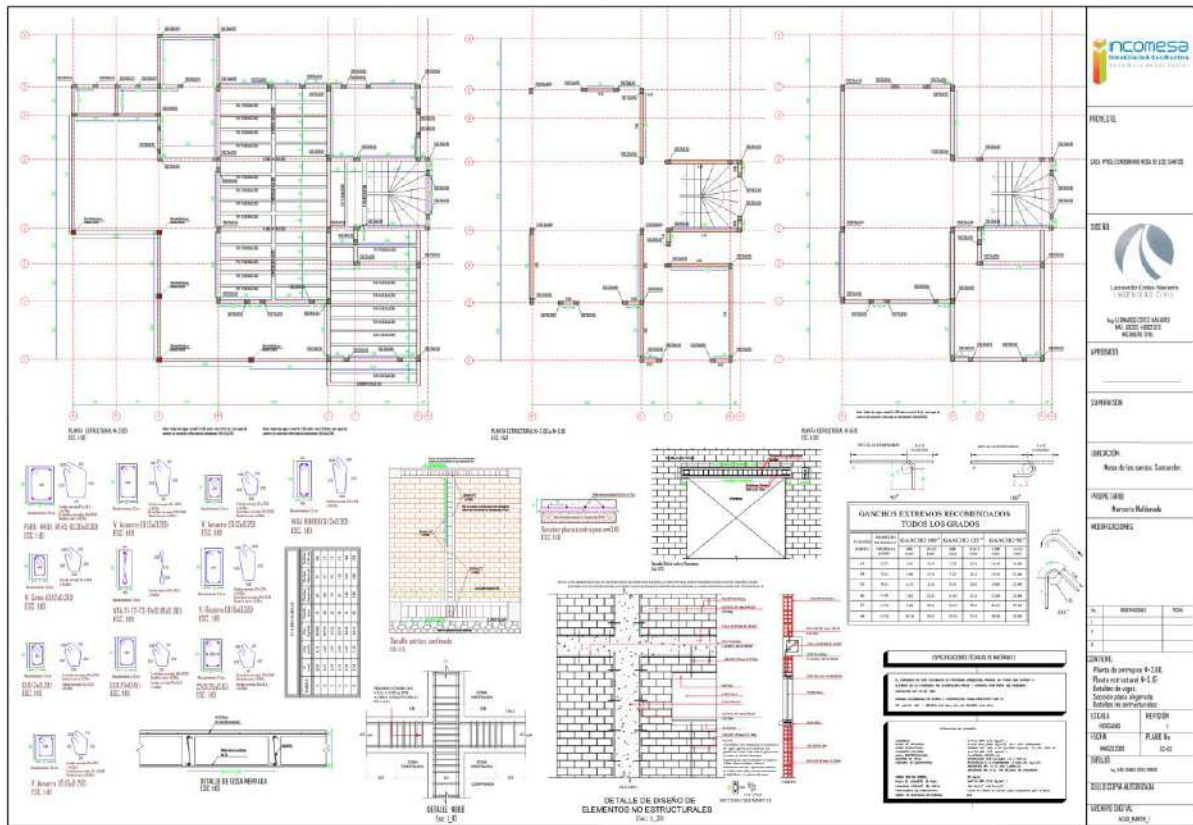
14.1.2.5 Planos Estructurales

Plano 5 – Estructural E1, Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S



Este plano estructural es el E1 del paquete, en este se encuentra las vigas de cimentación, muros de mampostería, detalles de refuerzo y estribos en las vigas esto para el piso uno (1) y columnas de confinamiento.

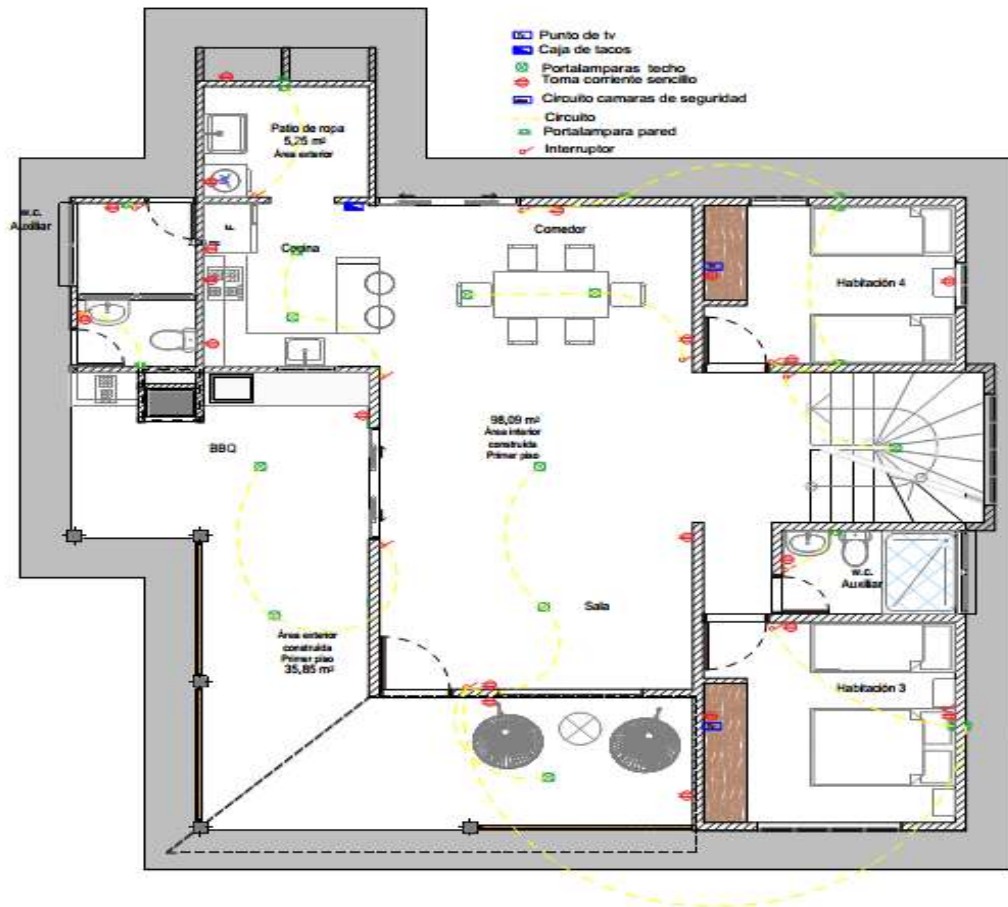
Plano 6 – Estructural E2 CASA 165, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

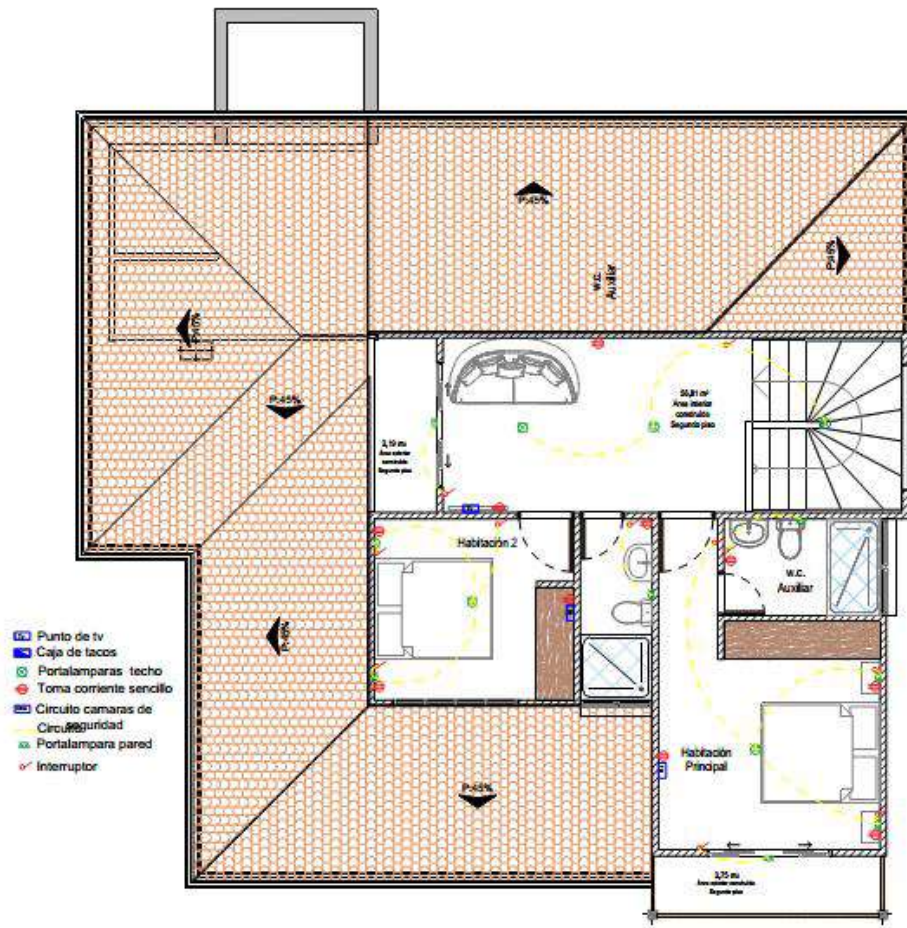


Este plano estructural es el E2 del paquete, en este se encuentra las vigas de cimentación, muros de mampostería, detalles de refuerzo y estribos en las vigas esto para el piso dos (2), además de la distribución del acero en la placa de entrepiso, vigas de confinamiento (amarre) y columnas de confinamiento.

14.1.2.6 Plano Puntos Eléctricos

Plano 7 – Puntos Eléctricos Piso Uno(1), Fuente: CASA 165 CONSTRUMESA S.A.S

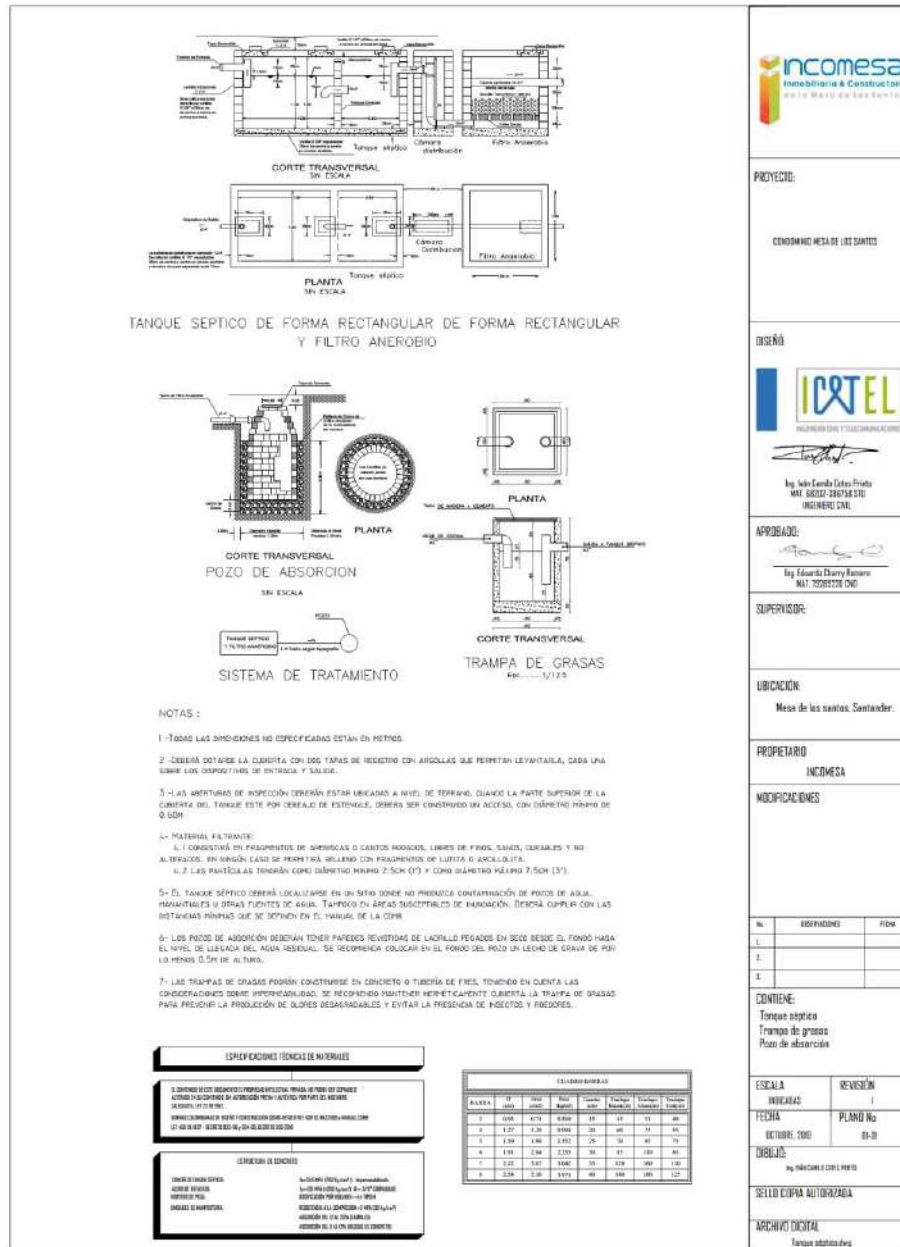




Los planos eléctricos muestran puntos para energía eléctrica que se deben incluir en el inmueble, ubicación exacta de los puntos tales como: tomas de corriente, encendedores, lámparas en la pared y en el techo, detalles y especificaciones que se deben considerar para su construcción.

14.1.2.7 Plano Diseño General PTAR (Planta de Tratamiento de Agua Residual)

Plano 9 – Diseño General PTAR, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S



El diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) fue realizado en base a la norma de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). Este plano fue presentado en el transcurso de la práctica para su aplicación en la obra civil.

14.2 Documentos Apoyo para Cálculos

Estos documentos fueron el apoyo algunos cálculos que son presentados en este documento.

14.2.1 Tabla Dosificación Concreto x m³

Imagen 1 – Tabla Dosificación Concreto x m³, Fuente: Internet

Cantidades de materiales por cada m³ de concreto. Agregado grueso 38 mm

Proporción	Cemento		Arena	Grava	Resistencia a la compresión a los 28 días			
	Kilos	Sacos de 42.5 kg	(m ³)	(m ³)	kg/cm ²	p.s.i	ton/m ²	Agua (m ³)
1:1 1/2:1 1/2	532	12,52	0,527	0,527	290	4066	3152	0,234
1:1 1/2:2	480	11,29	0,475	0,634	272	3812	2955	0,220
1:1 1/2:2 1/2	434	10,21	0,430	0,716	247	3459	2681	0,211
1:1 1/2:3	400	9,41	0,396	0,792	232	3250	2519	0,208
1:2:2	418	9,84	0,552	0,234	207	2895	2244	0,234
1:2:2 1/2	388	9,13	0,512	0,640	197	2753	2134	0,225
1:2:3	362	8,52	0,478	0,717	187	2612	2025	0,217
1:2:3 1/2	344	8,09	0,441	0,772	165	2315	1795	0,214
1:2:4	313	7,36	0,413	0,827	148	2075	1609	0,213
1:2 1/2:2 1/2	351	8,26	0,579	0,579	157	2202	1707	0,232
1:2 1/2:3	327	7,69	0,540	0,648	141	1976	1532	0,229
1:2 1/2:3 1/2	307	7,22	0,507	0,709	133	1864	1445	0,221
1:2 1/2:4	287	6,75	0,287	0,474	119	1666	1291	0,218
1:3:4	266	6,26	0,527	0,703	95	1327	1029	0,223
1:3:4 1/2	252	5,93	0,499	0,749	85	1186	919	0,222
1:3:5	240	5,65	0,480	0,742	77	1073	832	0,221

Ing. Ronald G. Soto

14.2.2 Tabla Dosificación Mortero x m³

Imagen 2 – Tabla Dosificación Mortero x m³, Fuente: Internet

Cantidades de materiales por cada m³ de concreto

Hoja 1 de 3

Proporción	Cemento		Arena	Grava	Resistencia a la compresión a los 28 días		
	Kilos	Sacos de 42.5 kg	(m ³)	(m ³)	kg/cm ²	p.s.i	
1:2:2	420	10	0,670	0,670	214	260	3640
1:2:2 1/2	380	9	0,600	0,760	214	260	3640
1:2:3 1/4	350	8,2	0,555	0,835	186	241	3380
1:2:3 1/2	320	7,5	0,515	0,900	191	241	3380
1:2:3	300	7	0,475	0,950	180	240	3360
1:3:3 1/2	300	7	0,715	0,715	150	143	2100
1:3:4	260	6,1	0,625	0,835	140	180	1960
1:3:5	230	5,4	0,555	0,920	110	139	1540
1:3:6	210	5	0,500	1,000	100	130	1400
1:4:7	175	4,1	0,555	0,975	80	110	1120
1:4:8	160	3,8	0,515	1,026	70	100	980
1:2 1/2:4 1/4	260	6,1	0,520	0,940	170	230	2380

Cantidades de materiales por cada m³ de mortero

Proporción	Cemento		Arena seca	Resistencia a la compresión a los 28 días		
	Kilos	Sacos de 42.5 kg	(m ³)	kg/cm ²	p.s.i	
1:2	610	14,4	0,970	280	329	3920
1:3	454	10,7	1,090	250	300	3500
1:4	364	8,6	1,160	214	260	3000
1:5	302	7,1	1,200	179	214	2500
1:6	264	6,2	1,200	140	179	1960
1:7	228	5,4	1,250	114	140	1600
1:8	203	4,8	1,250	86	114	1200
1:10	166	4	1,250	64	89	900
1:12	141	3,3	1,250	50	70	700

Ing. Ronald G. Soto

14.3 Documentos de Apoyo Enchapes

Imagen 3 – Asignación Enchapes, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

ACABADOS CASA 188 CMDLS					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
PISO INTERIOR					TABLÓN GRES MATIZADO
BAÑO PRINCIPAL					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS LATERALES	15,18	0,23	15,41		NOW GRIS
PISO Y PARED FONDO	8,16	0,12	8,28		ROCK CREEK RECT
	UND	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
NICHOS	3,00	0,00	3,00		NACAR-STONE
GRIFERÍA DUCHA			1,00	und	BAHIA
GRIFERÍA TINA			1,00	und	MEZCLADOR KORAL CON SALIDA A BAÑERA
SANITARIO			1,00	und	AQUAPRO ALONGADO
LAVAMANOS			1,00	und	MUEBLE PONTUS VITAL 80CM
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00	und	KORAL MEDIA
KIT ACCESORIOS			1,00	und	PALERMO X6
BAÑO AUXILIAR 2					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS LATERALES	14,26	0,21	14,47		BLANCA PLANA
PISO Y PARED FONDO	6,58	0,10	6,68		BOSTON GRIS
	UND	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
NICHOS	3,00	0,00	3,00		INFINITY GREY
GRIFERÍA DUCHA			1,00	und	BAHIA
SANITARIO			1,00	und	COMBO AQUAPRO
LAVAMANOS			1,00	und	
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00	und	
KIT ACCESORIOS			1,00	und	PALERMO X6
BAÑO AUXILIAR 3					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS LATERALES	12,65	0,19	12,84		FAINE BEIGE LISA
PISO Y PARED FONDO	7,56	0,11	7,67		BOSTON BEIGE
	UND	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
NICHOS	3,00	0,00	3,00		ELEMENT GREY
GRIFERÍA DUCHA			1,00	und	BAHIA
SANITARIO			1,00	und	COMBO AQUAPRO
LAVAMANOS			1,00	und	
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00	und	
KIT ACCESORIOS			1,00	und	PALERMO X6
BAÑO EXTERIOR					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS	14,49	0,22	14,71		BLANCA PLANA
PISO	2,47	0,04	2,51		ANDINO CHOCOLATE
	UND	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
SANITARIO			1,00	und	COMBO AQUAPRO
LAVAMANOS			1,00	und	
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00	und	
CUARTO DE ROPAS					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS	2,53	0,04	2,57		JAYA BLANCA
COCINA					
	M²	DESPERDICIO	TOTAL		REFERENCIA
MUROS	4,44	0,07	4,51		CENTURY MULTICOLOR
	2,96	0,04	3,00		CENTURY MARFIL
CUBIERTA			1,00	und	CUBIERTA CHALLENGER
LAVAPLATOS			1,00	und	SOCODA RADIANTE E 62X48cm
GRIFERÍA			1,00	und	GRIFERÍA DE LAVAPLATOS BALTA PALANCA
BBQ					
LAVAPLATOS			1,00	und	LAVAPLATOS SOCODA 60X40
GRIFERÍA			1,00	und	GRIFERÍA DE LAVAPLATOS BALTA PALANCA

Imagen 4 – Asignación Enchapes, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

ACABADOS CASA 299 CMDLS				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
PISO INTERIOR	134,58	6,73	141,31	Piso Avellano Café
	12,44	0,62	13,06	Piso Avellano Café
			989,16	PEGACOR (KG)
			35,33	BOQUILLA (KG)
BAÑO PRINCIPAL				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	20,70	1,04	21,74	DOMUS BIANCO PARED
PISO	5,82	0,44	6,26	CUARCITA 45x90
NICHO (1,2x0,40)	4,00	0,00	4,00	TIME GREY
GRIFERÍA DUCHA			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
GRIFERÍA TINA			1,00 und	(Solo salida para tina)
SANITARIO			1,00 und	MONTECARLO ALONGADO
LAVAMANOS			1,00 und	MUEBLE 78 CLEA
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
KIT ACCESORIOS			1,00 und	PALERMO
BAÑO AUXILIAR 1º PISO				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	16,36	0,82	17,18	PLANA BLANCA
PISO	3,25	0,24	3,49	BOSTON BEIGE
NICHO (1,20x0,30)	4,00	0,00	4,00	MALLA NACAR STONE CRISTAL
GRIFERÍA DUCHA			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
SANITARIO			1,00 und	AQUAPRO ALONGADO
LAVAMANOS			1,00 und	MUEBLE ELIPSE PLUS 60CM
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
KIT ACCESORIOS			1,00 und	PALERMO
BAÑO SOCIAL 1º PISO				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	14,61	0,73	15,34	PLANA BLANCA
PISO	1,95	0,15	2,10	BOSTON BEIGE
SANITARIO			1,00 und	AQUAPRO ALONGADO
LAVAMANOS			1,00 und	AQUAPRO SUSPENDIDO
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
KIT ACCESORIOS			1,00 und	PALERMO
BAÑO AUXILIAR 2º PISO				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	16,56	0,83	17,39	PLANA BLANCA
PISO	3,57	0,27	3,84	NOW GRIS
NICHO (1,20x0,30)	4,00	0,00	4,00	VITREA LILA
GRIFERÍA DUCHA			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
SANITARIO			1,00 und	AQUAPRO ALONGADO
LAVAMANOS			1,00 und	MUEBLE ELIPSE PLUS 60CM
GRIFERÍA LAVAMANOS			1,00 und	MONOCONTROL KORAL
KIT ACCESORIOS			1,00 und	PALERMO
CUARTO DE ROPAS				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	18,40	1,38	19,78	SAMBAQUI
COCINA				
	M²	DESPERDICIO	TOTAL	REFERENCIA
MUROS	2,40	0,18	2,58	PARED ADARE BEIGE
MALLA (la malla se parte en 4 tiras)	5,00	0,00	5,00	MOSAICO MUISCAVERDE
CUBIERTA			1,00 und	CUBIERTA CHALLENGER 60CM
HORNO			1,00 und	125.607.304
EXTRACTOR			1,00 und	1.4662.73
LAVAPLATOS			1,00 und	
GRIFERÍA LAVAPLATOS			1,00 und	GRIFERIA DE LAVAPLATOS BALTA PALANCA 8"
BBQ				
LAVAPLATOS			1,00 und	
GRIFERIA			1,00 und	GRIFERIA DE LAVAPLATOS BALTA PALANCA 8"

Este documento presenta como van asignadas cada una de las referencias de enchapes para cada obra y en qué lugar específico es su instalación.

Los pantallazos, planos, tablas, imágenes, figuras archivos y/o documentos y material adicional presentado en esta sección son complementos para dar soporte de los realizado a lo largo de la práctica.

Documento 3 – Registro de Personal, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

[illegible]

[illegible]

CONSTRUMESA Depósito de Materiales Tel: 930.537.224 - P. Bogotá, Colombia		CANTIDADES DE OBRA				
FECHA:			ÁREA:			
NOMBRE DE LA OBRA:					OBSERVACIONES	
UBICACIÓN DE LA OBRA						
ENCARGADO DE LA OBRA:						
MAESTRO DE LA OBRA:						
ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	MEDIDAS			
			BASE	ALTURA	ÁREA	
PRELIMINARES						
DESCAPOTE						
RELLENO						
EXCAVACIONES						
CICLOPEDO						
CONCRETO						
PIEDRA RAJON						
VIGA DE CIMENTACIÓN 1						
CONCRETO						
VARILLA DE 5/8						
VARILLA DE 1/2						
ESTRIBOS DE 3/8						
ALAMBRE NEGRO						
VIGA DE CIMENTACIÓN 2						
CONCRETO						
VARILLA DE 5/8						
VARILLA DE 1/2						
ESTRIBOS DE 3/8						
ALAMBRE NEGRO						
VIGA DE SOBRE CIMENTACIÓN 1						
CONCRETO						
VARILLA DE 5/8						
VARILLA DE 1/2						
ESTRIBOS DE 3/8						
ALAMBRE NEGRO						
VIGA DE SOBRE CIMENTACIÓN 2						
CONCRETO						
VARILLA DE 5/8						
VARILLA DE 1/2						
ESTRIBOS DE 3/8						
ALAMBRE NEGRO						

CONSTRUMESA Depósito de Materiales NET 900.537.236-7 Régimen común		FORMATO DE SOLICITUD DE MATERIALES			
		FECHA:			
		OBRA CIVIL:			
		LUGAR :			
ITEM	CANTIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ENTREGADO	RECIBIDO EN OBRA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ELABORADO POR: _____
REVISADO POR: _____
AUTORIZADO POR: _____

CONSTRUMESA Depósito de Materiales NET 900.537.236-7 Régimen común		FORMATO DE SOLICITUD DE MATERIALES			
		FECHA:			
		OBRA CIVIL:			
		LUGAR :			
ITEM	CANTIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ENTREGADO	RECIBIDO EN OBRA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ELABORADO POR: _____
REVISADO POR: _____
AUTORIZADO POR: _____

15.2 Memorias de Cálculo (Excel)

Los pantallazos de las tablas presentadas a continuación son tomadas del archivo de MS-Excel (TABLAS DOC FINAL, CASA CAMPESTRE PLACA ENTREPISO) en el cual se encuentran las memorias de cálculo, de las tablas mostradas a lo largo del documento.

15.2.1 Cálculo Ciclópeo

Pantallazo 27 – Cálculo Ciclópeo, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m3)
				Base (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	
CIMENTACIÓN	1	Ciclópeo	V.CIM 1 (40X35cm)	0,40	1,80	36,18	26,05
			V.CIM 2 (25X25cm)	0,25	1,80	7,34	3,30
			V.CIM 3 (70X35m)	0,70	1,80	16,24	20,46
			V.CIM 4 (50X35cm)	0,50	1,80	8,12	7,31
			TOTALES			67,88	57,12
			DOSIFICACIÓN				
			CANTO RODADO (m3)			40%	22,85
			CONCRETO (m3)			60%	34,27
			2500 PSI	CEMENTO (Bultos)		6,00	205,64
				ARENA GRUESA (m3)		0,48	16,45
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,96	32,90

15.2.2 Cálculo Pilotes

Pantallazo 28 – Cálculo Pilotes, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	PILOTE TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m3)		
				Base (m)	Base 2 (m)	Altura (m)				
CIMENTACIÓN	2	Pilotes	PIL. 1 (40X40cm)	0,40	0,40	1,60	4,00	1,02		
			PIL. 2 (40X40cm)	0,40	0,40	1,20	4,00	0,77		
			TOTALES							1,79
			DOSIFICACIÓN							
			CONCRETO (m3)							1,79
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)					7,50	13,44
				ARENA GRUESA (m3)					0,56	1,00
				TRITURADO 3/4" (m3)					0,84	1,51
			ACERO							
			PILOTE TIPO				Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #4	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #3
			PIL. 1 (40X40cm)				4,00	5,00	32,00	6,00
			PIL. 2 (40X40cm)				4,00	4,00	21,00	4,00

15.2.3 Cálculo Zapatas

Pantallazo 29 – Cálculo Zapatas, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	ZAPATA TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m3)		
				Base (m)	Base 2 (m)	Altura (m)				
CIMENTACIÓN	3	Zapatas	ZAP. 1 (80X80X40cm)	0,80	0,80	0,40	6,00	1,54		
			TOTALES							1,54
			DOSIFICACIÓN							
			CONCRETO (m3)							1,54
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)					7,50	11,52
				ARENA GRUESA (m3)					0,56	0,86
				TRITURADO 3/4" (m3)					0,84	1,29
			ACERO							
			ZAPATA TIPO			Cantidad de Refuerzos			Cantidad de Varillas #4	
			ZAP. 1 (80X80X40cm)			10,00			12,00	

15.2.4 Cálculo Viga de Cimentación

Pantallazo 30 – Cálculo Viga de Cimentación; Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	VIGA TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m3)	
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)		
CIMENTACIÓN	4	Viga de Cimentación	V.CIM 1 (40X35cm)	0,40	0,35	36,18	5,07	
			V.CIM 2 (25X25cm)	0,25	0,25	7,34	0,46	
			V.CIM 3 (70X35m)	0,70	0,35	16,24	3,98	
			V.CIM 4 (50X35cm)	0,50	0,35	8,12	1,42	
			TOTALES			67,88	10,92	
			DOSIFICACIÓN					
			CONCRETO (m3)					
			10,92					
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	81,93	
				ARENA GRUESA (m3)		0,56	6,12	
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,84	9,18	
			ACERO					
			VIGA TIPO	Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #4	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2	
			V.CIM 1 (40X35cm)	8,00	80,00	268,00	54,00	
			V.CIM 2 (25X25cm)	4,00	3,00	30,00	3,00	
			V.CIM 3 (70X35m)	12,00	48,00	222,00	56,00	
V.CIM 4 (50X35cm)	10,00	20,00	100,00	17,00				

15.2.5 Cálculo Sobrecimiento

Pantallazo 31 – Cálculo Sobrecimiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	SOBRECIMIENTO TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m3)	
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)		
CIMENTACIÓN	5	Sobrecimiento	SCM. 1 (15X35cm)	0,15	0,35	41,58	2,18295	
			SCM.2 (35X35cm)	0,35	0,35	7,87	0,964075	
			TOTALES				49,45	3,147025
			DOSIFICACIÓN					
			CONCRETO (m3)					
			3,15					
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	23,60	
				ARENA GRUESA (m3)		0,56	1,76	
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,84	2,64	
			ACERO					
			SOBRECIMIENTO TIPO	Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #3	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2	
			SCM. 1 (15X35cm)	4,00	40,00	364,00	52,00	
			SCM.2 (35X35cm)	6,00	12,00	65,00	13,00	

15.2.6 Cálculo Losa de Contrapiso

Pantallazo 32 – Cálculo Losa de Contrapiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	LOSA TIPO	DIMENSIONES		VOLUMEN (m3)	
				Espesor (m)	Área (m2)		
ESTRUCTURA	1	Losa de Contrapiso	LDC (e=10cm)	0,10	152,33	15,23	
			TOTALES			15,23	
			DOSIFICACIÓN				
			CONCRETO (m3)				15,24
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)	7,50	114,30	
				ARENA GRUESA (m3)	0,56	8,53	
				TRITURADO 3/4" (m3)	0,84	12,80	
			ACERO				
			LOSA TIPO		Cantidad de Mallas		
			LDC (e=10cm)		13,00		

15.2.7 Cálculo Muro de Concreto Reforzado

Pantallazo 33 – Cálculo Muro de Concreto Reforzado, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	MURO TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m3)		
				Espesor (m)	Altura (m)	Longitud (m)				
ESTRUCTURA	2	Muro de Concreto Reforzado	MCR. 1 (e=15cm)	0,15	2,80	0,50	4,00	0,84		
			MCR. 2 (e=15cm)	0,15	2,80	1,30	2,00	1,09		
			MCR. 3 (e=15cm)	0,15	2,80	0,80	2,00	0,67		
			TOTALES						2,60	
			DOSIFICACIÓN							
			CONCRETO (m3)							2,61
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50		19,58		
				ARENA GRUESA (m3)		0,56		1,46		
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,84		2,19		
			ACERO							
			MURO TIPO		Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #3	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2		
			MCR. 1 (e=15cm)		8,00	32,00	252,00	51,00		
			MCR. 2 (e=15cm)		18,00	36,00	252,00	42,00		
			MCR. 3 (e=15cm)		12,00	24,00	90,00	23,00		

15.2.8 Cálculo Columnas de Confinamiento

Pantallazo 34 – Cálculo Columnas de Confinamiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	COLUMNA TIPO	DIMENSIONES			CANTIDAD	VOLUMEN (m3)		
				Base (m)	Base2 (m)	Altura (m)				
ESTRUCTURA	3	Columnas de Confinamiento	C.CNF 1 (12X20cm)	0,12	0,20	3,60	8,00	0,69		
			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	3,60	4,00	0,43		
			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	4,20	4,00	0,50		
			C.CNF 2 (15X20cm)	0,15	0,20	4,80	14,00	2,02		
			TOTALES						30,00	3,64
			DOSIFICACIÓN							
			CONCRETO (m3)							3,64
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)				7,50	27,32	
				ARENA GRUESA (m3)				0,56	2,04	
				TRITURADO 1/2" (m3)				0,84	3,06	
			ACERO							
			COLUMNA TIPO				Cantidad de Refuerzos	Cantidad de Varillas #3	Cantidad de Estribos	Cantidad de Varillas #2
			C.CNF				4,00	176,00	1694,00	226,00

15.2.9 Cálculo Vigas de Confinamiento

Pantallazo 35 – Cálculo Vigas de Confinamiento, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	VIGA TIPO	DIMENSIONES			VOLUMEN (m3)
				Base (m)	Altura (m)	Longitud (m)	
ESTRUCTURA	4	Vigas de Confinamiento	V.CNF 1 (12X20cm)	0,12	0,20	17,19	0,41
			V.CNF 2 (35X20cm)	0,15	0,20	7,89	0,24
			V.CNF 3 (15X20cm)	0,15	0,20	36,22	1,09
			TOTALES			61,30	1,74
			DOSIFICACIÓN				
			CONCRETO (m3)				1,74
			2700 - 3300 PSI	CEMENTO (Bultos)		7,50	13,02
				ARENA GRUESA (m3)		0,56	0,97
				TRITURADO 3/4" (m3)		0,84	1,46

15.2.10 Cálculo Muro en Ladrillo H10

Pantallazo 36 – Cálculo Muro en Ladrillo H10, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES LADRILLO		MEDIDAS (m)		ÁREA (m2)	ESPESOR BRECHA (m)	CANTIDAD LADRILLOS	MORTERO (m3)		
			Altura (m)	0,2								
MAMPOSTERÍA	1	Muro en ladrillo H10	Ancho (m)	0,1	Longitud (m)	Altura (m)	84,14	0,025	1151,00	1,60		
			Longitud (m)	0,3	35,06	2,40						
			TOTALES								1151,00	1,60
			DOSIFICACIÓN									
			MORTERO (m3)									1,60
			1100 PSI				CEMENTO (Bultos)				3,40	5,45
							ARENA GRUESA (m3)				1,25	2,00

15.2.11 Cálculo Muro en Ladrillo H15

Pantallazo 37 – Cálculo Muro en Ladrillo H15, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES LADRILLO		MEDIDAS (m)		ÁREA (m2)	ESPESOR BRECHA (m)	CANTIDAD LADRILLOS	MORTERO (m3)		
			Altura (m)	0,2								
MAMPOSTERÍA	2	Muro en ladrillo H15	Ancho (m)	0,15	Longitud (m)	Altura (m)	108,50	0,025	1484,00	3,10		
			Longitud (m)	0,3							45,21	2,40
			TOTALES								1484,00	3,10
			DOSIFICACIÓN									
			MORTERO (m3)									3,10
			1100 PSI					CEMENTO (Bultos)			3,40	10,55
								ARENA GRUESA (m3)			1,25	3,88

15.2.12 Cálculo Entejado

Pantallazo 38 – Cálculo Entejado, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	ÁREA (m2)	CANTIDAD DE TEJAS
CUBIERTA	1	Entejado	156,60	4854,60
			TOTALES	4854,60

15.2.13 Cálculo Resumen

Pantallazo 39 – Cálculo Resumen, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

AGRUPADOR	ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
CIMENTACIÓN	1	Ciclópeo	57,12	M3
	2	Pilotes	1,79	M3
	3	Zapatas	1,54	M3
	4	Viga de Cimentación	10,92	M3
	5	Sobrecimiento	3,15	M3
ESTRUCTURA	1	Losa de Contrapiso	15,24	M3
	2	Muro de Concreto Reforzado	2,61	M3
	3	Columnas de Confinamiento	3,64	M3
	4	Vigas de Confinamiento	1,74	M3
MAMPOSTERÍA	1	Muro en ladrillo H10	1,60	M3
	2	Muro en ladrillo H15	3,10	M3
CUBIERTA	1	Entejado	4854,60	UN

15.2.14 Cálculo Materiales

Pantallazo 40 – Cálculo Materiales, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

MATERIALES			
CONCRETO			
CEMENTO (Bultos)	ARENA GRUESA (m3)	TRITURADO 3/4 (m3)	TRITURADO 1/2 (m3)
190,22	45,09	62,51	3,06
ACERO (UN)			
#4	#3	#2	Mallas
172,00	326,00	537,00	13,00

15.2.15 Cálculo Placa Entrepiso

Pantallazo 41 – Cálculo Placa Entrepiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

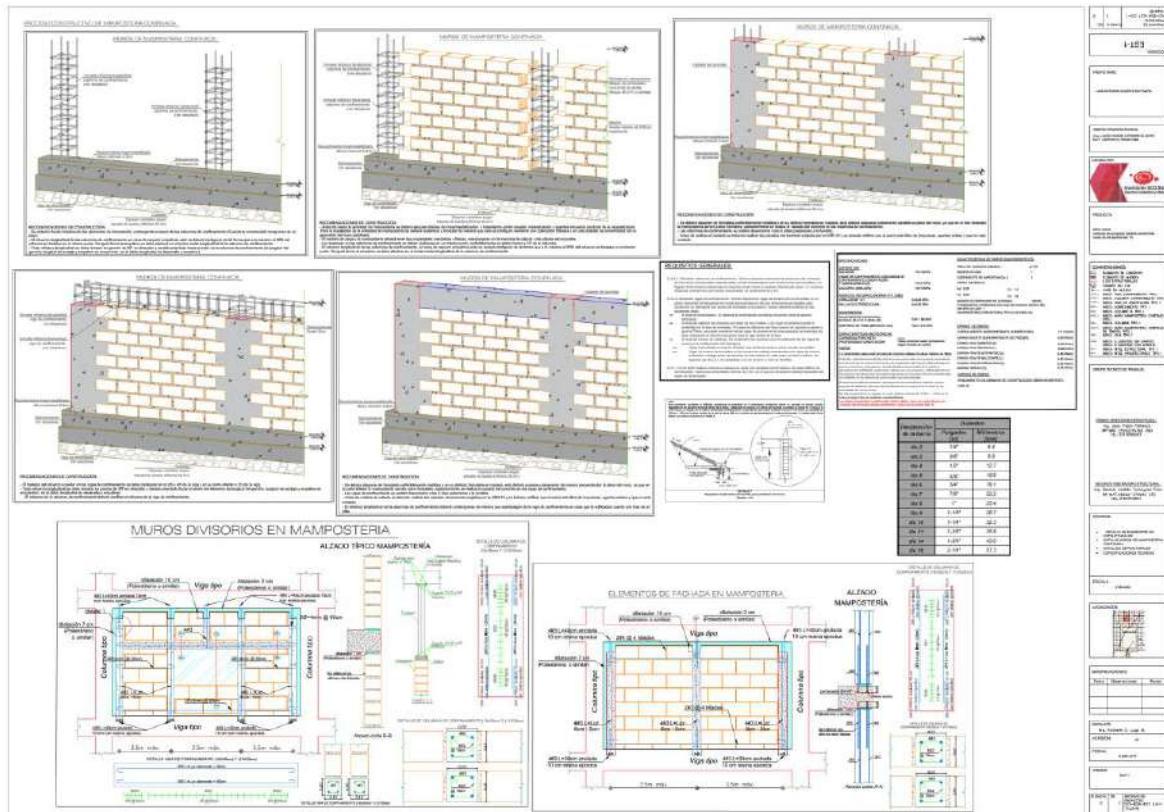
PLACA DE ENTREPISO										
CONCRETO										
VIGA (0,20X0,30)		VIGA (0,15X0,30)		VIGUETA (0,10X0,30)		SA BORDE (0,12X0,12)		AREA PLACA		
HR[m]	0,23	HR[m]	0,23	HR[m]	0,23	HR[m]	0,23	HORIZONTALES	VERTICALES	SUBTOTALES
H[m]	0,3	H[m]	0,3	H[m]	0,3	H[m]	0,3	4,65	6,09	28,3185
A[m]	0,2	A[m]	0,15	A[m]	0,1	A[m]	0,12	1,5	2,71	4,065
								3,65	3,17	11,5705
								3,8	3,37	12,806
								0,4	0,15	0,06
								0,15	2,71	0,4065
								4,05	0,15	0,6075
VOLUMEN (VIGAS, VIGUETAS)								TOTAL AREA		57,834
TIPOS DE VIGA, VIGUETA		HORIZONTALES	VERTICALES	SUBTOTAL	VOLUMEN					
VIGA (0,20X0,30)		4,65	2,67	11,97	0,55062					
		4,65								
SUBTOTAL		9,3	2,67							
VIGA (0,15X0,30)		4,35	2,7	49,94	1,72293					
		3,97	2,7							
		3,97	2,7							
		3,5	2,7							
		3,5	2,8							
			2,8							
			6,475							
			1,3							
			6,475							
SUBTOTAL		19,29	30,65							
VIGUETA (0,10X0,30)		33,6	2,7	64,15	1,47545					
		0,95								
		2,4								
		24,5								
SUBTOTAL		61,45	2,7							
VIGA BORDE (0,12X0,30)		3,5		3,5	0,0366					
SUBTOTAL		3,5	0							
SUBTOTAL				3,8456						
RESULTADOS										
AREA		57,84				m2				
VOLUMEN		7,9				m3				

Pantallazo 42 – Cálculo Placa Entrepiso, Fuente: Propia (Archivo MS-Excel – TABLAS DOC FINAL)

ACERO		
MALLA ELECTROSOLADA		
DIMENSIONES		
H	6	m
A	2,35	m
ÁREA	14,1	m2
DIMENSIONES DE USO		
H	5,85	m
A	2,2	m
TRASLAPO	0,15	m
ÁREA DE USO	12,87	m2
Nº DE MALLAS =	$(\text{ÁREA}/\text{ÁREA USO}) * 2$	8,988344988
Nº DE MALLAS		9

15.3 Planos Adicionales

Plano 10 - Estructural E2 CASA 19, Fuente: CONSTRUMESA S.A.S



15.4 Resumen contratos

Documento 7 – Resumen CASA 188; Fuente: CONSTRUMESA S.A.S

CASA 188	
ÁREA CONSTRUIDA	182,75 m2
N° DE PISOS	Uno (1)
FECHA DE ENTREGA	Noviembre 30 de 2019
FECHA DE FINALIZACIÓN	Noviembre 25 de 2019
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN	NSR10
MUROS	Ladrillos H-10 Piedra rajón
FRISOS	Friso rustico en el interior y exterior (SIN ESTUCAR)
PINTURA	1 mano de CAL 2 manos e pintura tipo 2 de pintumezclas
PASAMANOS	Madera cuadrada, 14,64 metros lineales distribuidos, 7,6 metros lineales en terraza frontal 7,04 metros lineales en terraza posterior
REDES	Hidráulica, sanitarias, eléctricas y de gas en el interior de la vivienda Incluye acometida eléctrica, medidor de luz, la matricula y la certificación ante la ESSA.
PISOS	Tableta de GRES 30x30 ref. Comercial de Tejar de Pescadero color matizado con sus respectivos guardascobas
TECHOS	Teja prensada de GRES (Teja Colonial), tela asfáltica Kraft, machimbre pino y madera cuadrada maqui o zapán
PUERTAS	Marcos de cedro, puerta principal cedro y triples pizano
CLOSETS	SI INCLUYE Puerta mdf de 18 mm Muebles interiores macedor de 15 mm
VENTANERÍA EN MADERA	Ventanas y puertas; tipo cuadrícula con marcos en madera de cedro Dinteles en madera maqui o zapán Cristal transparente de 4 mm y 5 mm Puertas en mdf de 18 mm
COCINA	Muebles macedor mdf de 15 mm Muebles superiores de 3,40 metros lineales Muebles inferiores de 4,20 metros lineales Mésón de granito verde ubatuba de 1,70 metros lineales Faldón de granito de 60 cm de ancho Cubierta challenger ref. 16470.73 Lavaplatos Socoda sencillo
ENCHAPE ENTRE MUEBLES DE LA COCINA	Ref. Jaya Blanco
ZONA DE ROPAS	CUBIERTA Lavadero en granito de 70 cm Muro enchapado a altura de 2 m ref. Dunas Blanco
BAÑOS (CORONA)	Paredes, ref. Blanca Plana a 2 m de altura Pisos, ref. Andino Sanitarios blancos AQUAPRO Lavamanos blancos de pedestal máximo Kit de 6 accesorios Palermo: 2 toalleros, perchero, porta rollo, cepillero y jabonera Grifería Mono Control Bahía Tina fibra de vidrio con poliéster reforzado de 1,60x0,80 metros (BAÑO PRINCIPAL) Claraboyas, baños auxiliares y principal
PTAR	Capacidad 2000 litros, campo de infiltración
TANQUES DE AGUA	Tanque de agua aéreo de 250 litros Tanque subterráneo de 15 m3 en: concreto reforzado, friso impermeabilizado y esmaltado con muro divisorio en la mitad
CANALES	Se entrega \$7,40 metros lineales, lámina galvanizada calibre 24, bajantes en perimetros de techo de vivienda
ANDENES	En concreto de 2500 psi, 66,20 metros lineales de andenes perimetrales, de 70 cm de ancho, superficie ratoneada y escobillada
BBO	Ladrillo T1, cocina de leña, mésón y lavaplatos
CHIMENEA	Enchapada en piedra con punto de gas propano
CASSETAS	Dos (2) casetas, cilindro de gas y motobombas, reja en hierro

CASA 289	
ÁREA CONSTRUIDA	174,52 m2
N° DE PISOS	Dos (2)
FECHA DE ENTREGA	Diciembre 7 de 2019
FECHA DE FINALIZACIÓN	Diciembre 2 de 2019
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN	NSR10
MUROS	Ladrillos H-10, H15
FRISOS	Piedra rajón
FRISOS	Friso rustico en el interior y exterior (SIN ESTUCAR)
PINTURA	1 mano de CAL 2 manos e pintura tipo 2 de pintumezclas
REDES	Hidráulica, sanitarias, eléctricas y de gas en el interior de la vivienda Incluye acometida eléctrica, medidor de luz, la matrícula y la certificación ante la ESSA.
PISOS	Tableta de GRES 30x30 ref. Comercial de Tejar de Pescadero color matizado con sus respectivos guardaescobas
TECHOS	Teja prensada de GRES (Teja Colonial), tela asfáltica Kraft, machimbre pino y madera cuadrada maqui o zapán
ESCALERA	En U de 1,30 m de ancho Estructura metálica perfil de 220 mm, calibre 2 mm Pasos flotantes madera guayacán de 3 cm de espesor
PUERTAS	Marcos de cedro, puerta principal cedro y triplex pizano
CLOSETS	SI INCLUYE Puerta mdf de 18 mm Muebles interiores madecor de 15 mm
VENTANERÍA EN MADERA	Ventanas y puertas; tipo cuadrícula con marcos en madera de cedro Dinteles en madera maqui o zapán Cristal transparente de 4 mm y 5 mm
COCINA	Puertas en mdf de 18 mm Muebles madecor muf de 15 mm Muebles superiores NO INCLUYE Muebles inferiores de 6,05 metros lineales Mesón de granito verde ubatuba de 4,05 metros lineales Faldón de granito de 60 cm de ancho Cubierta challenger ref. 16470.73 Incluye barra en granito verde ubatuba de 2 metros lineales por 90 cm de ancho
ENCHAPE ENTRE MUEBLES DE LA COCINA	Ref. Jaya Blanco
ZONA DE ROPAS	DESCUBIERTA de 5,27 m2 Lavadero en granito de 70 cm Muro enchapado a altura de 2 m ref. Jaya Blanco
BAÑOS (CORONA)	Paredes, ref. Blanca Plana a 2 m de altura Pisos, ref. Andino Sanitarios blancos GANAMAX Lavamanos blancos de pedestal máximo Kit de 6 accesorios Palermo: 2 toalleros, perchero, porta rollo, cepillero y jabonera Grifería Mono Control Bahía Mueble madecor RH de 1 metro lineal, lavamanos principal Tina fibra de vidrio con poliéster reforzado de 1,30x0,80 metros (BAÑO PRINCIPAL) Claraboyas, baños auxiliares y principal
PTAR	Capacidad 2000 litros, campo de infiltración
TANQUES DE AGUA	Tanque de agua aéreo de 250 litros Tanque subterráneo de 15 m3 en: concreto reforzado, friso impermeabilizado y esmaltado con muro divisorio en la mitad
CANALES	Se entrega 59 metros lineales, lámina galvanizada calibre 24, bajantes en perímetros de techo de vivienda
ANDENES	En concreto de 2500 psi, 54,72 metros lineales de andenes perimetrales, de 70 cm de ancho, superficie ratoneada y escobillada
BBQ	Ladrillo T1, cocina de leña, mesón y lavaplatos
CHIMENEA	Enchapada en piedra con punto de gas propano
CASETAS	Dos (2) casetas, cilindro de gas y motobombas, reja en hierro
TERRAZAS DE ACCESO	Terraza de 6,30 metros cuadrados, tableta de GRES 30x30, color matizado, borde de gravilla lavada

CASA 359	
ÁREA CONSTRUIDA	74 m2
N° DE PISOS	Uno (1)
FECHA DE ENTREGA	Noviembre 30 de 2019
FECHA DE FINALIZACIÓN	Noviembre 25 de 2019
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN	NSR10
MUROS	Ladrillos H-10
	Ladrillo Matizado
BARANDA	Baranda en X, madera cuadrada de 7 metros lineales en terraza de acceso
FRISOS	Friso rustico en el interior y exterior (SIN ESTUCAR)
PINTURA	1 mano de CAL
	2 manos e pintura tipo 2 de pintumezclas
REDES	Hidráulica, sanitarias, eléctricas y de gas en el interior de la vivienda
	Incluye acometida eléctrica, medidor de luz, la matrícula y la certificación ante la ESSA.
PISOS	Tableta de GRES 30x30 ref. Comercial de Tejar de Pescadero color matizado con sus respectivos guardaescobas
TECHOS	Teja prensada de GRES (Teja Colonial), tela asfáltica Kraft, machimbre pino y madera cuadrada maqui o zapán
PUERTAS	Marcos de cedro, similar casa modelo 378
CLOSETS	NO INCLUYE
VENTANERÍA EN MADERA	Ventanas y puertas; tipo lineal con marcos en madera de cedro
	Cristal transparente de 4 mm y 5 mm
	Puertas en mdf de 18 mm
	Muebles madecor muf de 15 mm
	Muebles superiores NO INCLUYE
	Muebles inferiores de 2,50 metros lineales
	Mesón de granito verde ubatuba de 2,50 metros lineales
	Faldón de granito de 60 cm de ancho
	Cubierta challenger ref. 16470.73
	Lavaplatos Socoda sencillo
ENCHAPE ENTRE MUEBLES DE LA COCINA	Ref. Blanco Polar Brillante
ZONA DE ROPAS	DESCUBIERTA
	Lavadero en granito de 70 cm
	Muro enchapado a altura de 2 m ref. Jaya Blanco
BAÑOS (CORONA)	Paredes, ref. Blanca Plana a 2 m de altura
	Pisos, ref. Andino
	Sanitarios blancos AQUAPRO
	Lavamanos blancos de pedestal máximo
	Kit de 6 accesorios Palermo: 2 toalleros, perchero, porta rollo, cepillero y jabonera
	Grifería Mono Control Bahía
PTAR	Capacidad 2000 litros, campo de infiltración
TANQUES DE AGUA	Tanque de agua aéreo de 250 litros
	Tanque subterráneo de 15 m3 en: concreto reforzado, friso impermeabilizado y esmaltado con muro divisorio en la mitad
CANALES	Se entrega 38 metros lineales, lámina galvanizada calibre 24, bajantes en perimetos de techo de vivienda
ANDENES	NO INCLUYE
CASETAS	Una (1) casetas, cilindro de gas y motobombas, SIN REJA

15.5 Documentos no digitalizados

Documento 10 - Documentos Hechos a Manos, Fuente: Propia

CANTIDADES DE OBRA

CIMENTACIÓN

CICLOPEDO → 40% BLOO
60% CONCRETO 2500/21

V.CIM 1 (40x35cm)
HORIZONTALES =
(4,22x2) + (2,04x4) + (0,765x16)
= 28,84 m
VERTICALES = (3,67x2) = 7,34 m

V.CIM 2 (25x25cm)
VERTICALES = (3,67x2) = 7,34 m

V.CIM 3 (70x35cm)
VERTICALES = (8,12x2) = 16,24 m

V.CIM 4 (50x35cm)
VERTICALES = (8,12x1) = 8,12 m

V.CIM1 = 36,18 (0,40x0,35) :
= 5,0652 m³
V.CIM2 = 7,34 (0,25x0,25)
= 0,45875 m³
V.CIM3 = 16,24 (0,7x0,35)
= 3,9788 m³
V.CIM4 = 8,12 (0,50x0,35)
= 1,421 m³

CICLOPEDO = 10,92375 m³
40% BLOO = 4,3695 m³
60% CONCRETO = 6,55425 m³

CIMENTACIÓN
CONCRETO VIGAS

V.CIM1 = 5,0652
V.CIM2 = 0,45875
V.CIM3 = 3,9788
V.CIM4 = 1,421

10,92375 m³

COBRENTACIÓN
SEM 1 (10x35cm)
HORIZONTALES =
(4,57x2) + (2,44x4) + (1,48x8)
= 34,34 m
VERTICALES = 3,42x2 = 6,84 m

SEM 2 (35x25cm)
VERTICALES = 7,87 = 7,87 m

ACERO CIMENTACIÓN
10,35 + 0,60 + 0,30 = 11,25 / 6
= 2 varil (8)
= 16x3 = 48 #4
V.CIM1 3,67 + 0,30 = 3,97 / 6
= 1 varil (8)
= 8x2 = 16 #4
16 #4 de 2,03 m
A,86 + 0,30 = 5,16 / 6
= 1 varil (8)
= 8x2 = 16 #4
16 #4 de 0,84 m

ESTRIBOS
(4,22x2) + (2,04x4) + (0,765x16)
+ (0,70x4) + (0,67x2) = 32,98 m






Scanned with CamScanner

Este documento expone cálculos hechos a mano, apuntes, seguimientos, que se hicieron a temas específicos durante la práctica.



Edad: 24 años
Estado Civil:
 Soltera
CC: 1099371769
**Lugar de
 Nacimiento:**
 Bucaramanga,
 Colombia.

CONTACTO

Dirección:
 Calle 33 # 29-28
 Barrio La Aurora
 Edif. Habitantes de la
 Aurora, Apto 202
 Bucaramanga,
 Colombia

Celular: 3008948294

E-mail:

- natalia.fuentes.2015@upb.edu.co,
- nata.fuentes94@hotmail.com,
- nata.fuentes11@gmail.com

IDIOMAS

INGLES:
 Nivel B1 – Escritura y
 lectura.
 Saber Pro - (2018)
 Instituto de Lenguas
 UIS - (2014)

SOFTWARES

Básico: SAP 2000, Etabs.

Intermedio: SketchUP,
 MS-Project, MS-Excel,
 AutoCAD 2D, AutoCAD 3D,
 Autodesk Revit, Navisworks.

HOJA DE VIDA

NATALIA ANDREA FUENTES TORRES

ESTUDIANTE DE INGENIERÍA CIVIL

PERFIL

Soy estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, me caracterizo con gran capacidad de integración, y participación al trabajar en equipo, soy proactiva y creativa al momento de buscar maneras para solucionar problemas, me adapté a los cambios que se presentan en mi entorno de manera positiva. Me gusta desarrollar mis tareas y actividades de manera organizada, dando prioridad a una planeación previa de cada tema, para así mismo cumplir con los objetivos y metas que me plantee, y por lo mismo trabajar de una manera responsable y diligente en cualquier ambiente.

FORMACIÓN PROFESIONAL

2015 – Presente Estudiante Activa – Ingeniería Civil (PROMEDIO 4.07)
 Bucaramanga – Colombia Universidad Pontificia Bolivariana

2005 – 2011 Ballicher Técnico Comercial
 Lebrija – Colombia Colegio Integrado Nuestra Señora de las Mercedes

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIAZAJE - SENA

Instituto Nacional de Educación Técnica
 Curso 40 horas presenciales, de Diseño Asistido por Computadora - AutoCAD 3D. (2019)

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIAZAJE - SENA

Instituto Nacional de Educación Técnica
 Curso 40 horas presenciales, de Diseño Asistido por Computadora - AutoCAD 2D. (2019)

SISTEMAS INTERACTIVOS

Instituto de Educación Técnica
 Curso 40 horas presenciales, de Modelación BIM enfocado al manejo Autodesk Revit. (2019)

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Instituto de Educación Superior
 Taller de diseño ciclo infraestructuras (2018)

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Instituto de Educación Superior
 XVII Jornada técnica de Ingeniería Civil y Segundo Simposio Innovar para Crecer (2017)

MÉRITOS Y GALARDONES

En el transcurso de mi formación como bachiller y actualmente como profesional, siempre me he destacado por actitud responsable, respetuosa y colaborativa, sobre todo por ser alguien que siempre busca encontrar una solución acertada a los problemas presentados.