INFORME DE PASANTÍA EN LA CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S. DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE LA MANIPULACIÓN Y EL CONTROL DE LA INFORMACIÓN CON SISTEMAS INFORMATICOS

JUAN SEBASTIAN BLANCO PINZÓN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ D.C.
2016

INFORME DE PASANTÍA EN LA CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S. DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE LA MANIPULACIÓN Y EL CONTROL DE LA INFORMACIÓN CON SISTEMAS INFORMATICOS

JUAN SEBASTIAN BLANCO PINZÓN

Código: 20121079007

Proyecto de grado en la modalidad de pasantía para optar por el título de Tecnólogo en construcciones civiles.

Tutor
Ing. Milton Mena Serna

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ D.C.
2016

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del jurado

TEXTO DE DEDICATORIA

Dedico este proyecto en primer lugar al padre de todo, Dios, quien ha cuidado cada paso que he dado en mi vida y me ha permitido llegar a este punto. A mis padres que han dado esta vida y más para educarme, cuidarme y apoyarme en todo momento, gracias a ellos soy quien soy ahora. Por ultimo a la mujer de mi vida, que me ha acompañado en cada momento y la cual me ha brindado todo su apoyo para ayudarme a seguir y superar las circunstancias más difíciles.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas que me sirvió como hogar académico para mi formación no solo como profesional sino como persona inculcando valores y ética , a mis compañeros que en este camino formativo me impulsaron a continuar y a mi familia que nunca dejo de apoyarme.

Un especial agradecimiento a la Constructora G.V.M. S.A.S. y a todos sus funcionarios, los cuales me compartieron su conocimiento y experiencia para ayudarme a crecer profesionalmente y me dieron la oportunidad de desarrollar este trabajo allí.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN 21

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 22

2. JUSTIFICACIÓN 23

3. OBJETIVOS 24

3.1 OBJETIVO GENERAL 24

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 24

4. ALCANCES 25

5. MARCO REFERENCIAL 26

5.1 MARCO GEOGRAFICO 26

5.1.1 Oficina. 26

5.1.2 Obra Desarrollada. 26

5.2 MARCO CONCEPTUAL 27

5.3 MARCO CONTEXTUAL 30

5.4 MARCO TEORICO 32

5.4.1 Planeación.....32

5.4.1.1 Levantamiento topográfico del lote. 32

5.4.1.2 Diseño arquitectónico. 33

5.4.1.3 Estudio de Suelos. 34

5.4.1.4 Calculo Estructural. 35

5.4.1.5 Diseño de instalaciones. 37

5.4.2 Ejecución. 37

5.4.2.1 Demolición. 38

- Derribo. 39
- Demolición 39

5.4.2.2 Cerramiento 40

5.4.2.3 Nivelación y excavación 41

- Nivelación. 41
- Excavación. 42

5.4.2.4 Campamento. 43

5.4.2.5 Sala de ventas y oficina temporal. 44

5.4.2.6 Instalaciones provisionales. 46

- Accesos. 46
- Vallado. 47
- Servicios higiénicos. 48
- Señalización. 48
- Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias 50
  - Instalación eléctrica. 50
  - Instalación hidrosanitaria. 51

5.4.3 Herramientas de control. 52

5.4.3.1 Cuantificación de cantidades. 52

- Sistema Ingles. 52
- Método de Recintos 53
- Método de Eje Universal. 54

5.4.3.2 Desarrollo de APU. 54

5.4.3.3 Libros Contables. 55

5.4.3.4 Base de datos. 56

6. METODOLOGIA 58

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 58

6.2 ELEMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN 58

6.2.1 Variables. 58

6.2.2 Asociaciones y causa-efecto. 59

6.3 DISEÑO 59

6.3.1 Universo. 59

6.3.2 Población.....59

6.3.3 Muestra. 59

6.4 PROCEDIMIENTO 59

6.4.1 Trabajo de campo. 59

6.4.2 Recolección de datos. 59

6.4.3 Trabajo en oficina. 59

6.4.4 Identificación de datos. 60

6.4.5 Organización de los datos. 60

6.4.6 Vinculación y procesamiento de datos. 60

7. DESARROLLO DE LA PASANTIA 61

7.1 ACTA DE VECINDAD.....61

7.2 OBRA 64

7.2.3 Demolición, Excavación, Cerramiento y Campamento.....65

7.2.2 Construcción de Oficina y Sala de Ventas. 77

7.2.3 Construcción Instalaciones provisionales. 88

7.2.3.1 Instalaciones Hidrosanitarias 88

7.2.3.2 Instalaciones eléctricas. 89

7.2.4 Ensayos de suelos. 91

7.2.5 Instalación escalera Sala de Ventas. 93

7.3 LABORES DE OFICINA 95

8. RESULTADOS 96

8.1 REFLEXIONES 97

9. APORTES 99

9.1 FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN 99

9.1.1 Menú Principal. 100

9.1.1.1 Formularios. 101

- Formulario de ingreso de personas 101

- Formulario proveedores. 103
- Formulario actividades. 104
- Formulario de conceptos. 105
- Formulario de facturas. 106
  - Caja menor. 107
  - Cuenta corriente (4751008916). 111

9.1.1.2 Notas de los formularios.....116

- General. 116
- Caja Menor. 116

9.1.1.3 Consultar. 118

- Tabla de personal.....118
- Tabla de proveedores 119
  - Consultar proveedor. 120
  - Ingreso presupuesto. 120
- Tabla de cotizaciones.....121

- Tabla de actividades. 122
- Tabla de conceptos. 123

9.1.1.4 Reportes.....126

- Tabla de reporte de gastos de Facturas.....126
- Tabla de reporte de gastos de Cheques. 127
- Tabla de Reporte por fecha.....128

9.1.2 Administrador. 129

9.2 DESARROLLO 131

10. CONCLUSIONES 135

BIBLIOGRAFÍA 137

ANEXOS.....140

TABLA DE IMAGENES

pág.

Imagen 1. Ubicación Geográfica oficina 26
Imagen 2. Ubicación Geográfica obra.....26
Imagen 3. Render Edificio Santo André.....30
Imagen 4. Organigrama Constructora.....31
Imagen 5. Levantamiento topográfico.....33
Imagen 6. Ejemplo plano arquitectónico vista en planta.....34
Imagen 7. Sondeo de suelo manual 34
Imagen 8. Ejemplo de un ensayo realizado al suelo.....35
Imagen 9. Cálculo para una zapata de cimentación 36
Imagen 10. Diseño de una formaleta para una columna 36
Imagen 11. Derribo por partes de una vivienda 39
Imagen 12. Demolición de escombros por medio mecánico.....40
Imagen 13. Cerramiento en polisombra verde.....41
Imagen 14. Esquema de nivelación topográfica 41
Imagen 15. Desmonte de capa vegetal 42
Imagen 16. Vaciado de terreno.....42
Imagen 17. Terraplenado de una obra.....43
Imagen 18. Campamento de Obra.....43
Imagen 19. Campamento de Obra Prefabricado 44
Imagen 20. Oficina de obra.....45
Imagen 21. Ingreso de camiones mezcladores a una obra 47
Imagen 22. Valla de protección en malla metálica.....47
Imagen 23. Vallas de señalización.....47
Imagen 24. Casilleros plásticos 48
Imagen 25. Ejemplos de Señalización.....49
Imagen 26. Instalación eléctrica provisional en obra 50
Imagen 27. Instalación hidráulica de una casa.....51

Imagen 28. Esquemas de elementos sanitarios 51
Imagen 29. Método de cuantificación de cantidades Sistema Ingles.....53
Imagen 30. Método de cuantificación por Recintos 53
Imagen 31. Método de cuantificación por Eje Universal 54
Imagen 32. Ejemplo APU para descapote manual 55
Imagen 33. Libros de Contabilidad 56
Imagen 34. Formato principal Acta de vecindad.....61
Imagen 35. Formato detalles Acta de Vecindad 62
Imagen 36. Formato registro fotográfico Acta de Vecindad 62
Imagen 37. Registro fotográfico acta de vecindad 1 63
Imagen 38. Registro fotográfico acta de vecindad 1.1 63
Imagen 39. Registro fotográfico acta de vecindad 2 64
Imagen 40. Registro fotográfico acta de vecindad 2.1 64
Imagen 41. Soplete a Gas/Oxigeno 66
Imagen 42. Tornillería para superboard.....81
Imagen 43. Bloqueo de Hojas.....99
Imagen 44. Menú del programa.....100
Imagen 45. Formulario ingreso de personas 101
Imagen 46. Formulario ingreso de proveedores 103
Imagen 47. Formulario ingreso de actividades 104
Imagen 48. Formulario ingreso de conceptos.....105
Imagen 49. Formulario de Facturas.....107
Imagen 50. Formulario de Caja Menor 107
Imagen 51. Inicio del libro 108
Imagen 52. Factura.....109
Imagen 53. Reintegro 110
Imagen 54. Formulario de Cuenta Corriente.....111
Imagen 55. Saldo de la cuenta corriente 112
Imagen 56. Transferencia.....113
Imagen 57. Cheque 114
Imagen 58. Cheque final.....115
Imagen 59. Tabla de Personal.....118
Imagen 60. Tabla de Proveedores.....119

Imagen 61. Tabla de Cotizaciones.....121
Imagen 62. Tabla de Actividades.....122
Imagen 63. Tabla de Conceptos.....123
Imagen 64. Tabla de Facturas.....124
Imagen 65. Tabla de Reporte de gastos Facturas.....126
Imagen 66. Tabla de Reporte de gastos Cheques.....127
Imagen 67. Tabla de Reporte por Fecha.....128
Imagen 68. Botón desbloqueo.....129
Imagen 69. Mensaje de error en el desbloqueo.....130
Imagen 70. Contraseña del programa.....130
Imagen 71. Desbloqueo completo del programa.....130
Imagen 72. UserForm y Partes.....132

TABLA DE FOTOGRAFIAS

pág.

Foto 1. Desocupado de la vivienda....65
Foto 2. Retiro de ventana 65
Foto 3. Retiro de ventana 65
Foto 4. Retiro de puerta....66
Foto 5. Vano de la puerta luego de su retiro....66
Foto 6. Retiro de tejado 66
Foto 7. Tejado completamente retirado 66
Foto 8. Corte rejas superiores....66
Foto 9. Liberación reja externa 67
Foto 10. Reja frontal totalmente retirada....67
Foto 11. Corte reja interna....67
Foto 12. Problema con tubería de la casa vecina....68
Foto 13. Liberación de la tubería de forma manual....68
Foto 14. Demolición antepecho, placa entrepiso y corte de reja. 68
Foto 15. Arribo Retroexcavadora Hitachi ex60 69
Foto 16. Adaptación de martillo a la retroexcavadora....69
Foto 17. Derribo mecánico de la vivienda....70
Foto 18. Estatuillas caídas por la vibración de la retroexcavadora 70
Foto 19. Derrumbo de la vivienda....71
Foto 20. Demolición de restantes 71
Foto 21. Cargue de Volquetas....71
Foto 22. Excavación de lote para deja a nivel 71
Foto 23. Retiro de escombro 71
Foto 24. Retiro de escombro 72
Foto 25. Excavación y retiro de ciclópeo 72
Foto 26. Retiro de escombro e hincado de parales 72

Foto 27. Inicio de instalación de cerramiento en teja de zinc....72
Foto 28. Termino de retiro de escombro....72
Foto 29. Cerramiento....72
Foto 30. Retiro de la retroexcavadora....73
Foto 31. Cerramiento finalizado....73
Foto 32. Demolición manual....73
Foto 33. Finalización de puertas....73
Foto 34. Huecos para hincar parales del campamento....74
Foto 35. Aseguramiento de parales que soportan el campamento....74
Foto 36. Instalación primera hoja de la puerta vehicular....74
Foto 37. Instalación segunda hoja de la puerta vehicular....74
Foto 38. Instalación puerta peatonal....74
Foto 39. Interventoría a la excavación a 0.30m....74
Foto 40. Construcción del campamento....75
Foto 41. Vista interna del campamento....75
Foto 42. Estructura del campamento....75
Foto 43. Instalación de puertas del campamento....75
Foto 44. Derribo de antepechos internos....76
Foto 45. Entrega de campamento....76
Foto 46. Escombro restante....76
Foto 47. Recogida de escombro....76
Foto 48. Recogida de escombro....77
Foto 49. Cambio de las puertas de acceso....77
Foto 50. Esquema de la oficina y sala de ventas....77
Foto 51. Replanteo de la oficina....78
Foto 52. Platina de soporte....78
Foto 53. Corte de parales metálicos....78
Foto 54. Instalación de columnas....78
Foto 55. Columnas mal ubicadas....79
Foto 56. Corrección en las columnas....79
Foto 57. Ubicación de las 5 columnas e instalación de las vigas....79
Foto 58. Vigas y columnas instaladas....79
Foto 59. Viguetas transversales....79

Foto 60. Viguetas transversales en ambos sentidos.....79
Foto 61. Marco estructural segundo piso.....80
Foto 62. Estructura básica segundo piso.....80
Foto 63. Estructura reforzada segundo piso.....80
Foto 64. Ubicación de vano para puerta de obra.....80
Foto 65. Terminado con hueso duro.....80
Foto 66. Estructura terminada.....80
Foto 67. Proceso de pintura de la estructura.....81
Foto 68. Instalación de superboard.....81
Foto 69. Cubierta de la oficina instalada.....82
Foto 70. Instalación estructura en canaletas.....82
Foto 71. Estructura en canaletas de aluminio.....82
Foto 72. Pulida de muros en drywall.....83
Foto 73. Puerta de oficina a obra.....83
Foto 74. Puerta sala de ventas.....83
Foto 75. Refuerzos en la estructura de entrepiso.....84
Foto 76. Anclaje con platinas al poste.....84
Foto 77. Aplicación de yeso en las juntas.....84
Foto 78. Aplicación de yeso en las juntas.....84
Foto 79. Instalación de superboard externo.....85
Foto 80. Aplicación de pintura Sala de Ventas.....85
Foto 81. Aplicación de pintura silicona.....85
Foto 82. Aplicación de pintura muros externos.....85
Foto 83. Vanos de las ventanas.....85
Foto 84. Corte vacío para instalación de luminaria.....86
Foto 85. Puntos eléctricos.....86
Foto 86. Piso en lámina de madera.....87
Foto 87. Pintura de la puerta e instalación de ventanas.....87
Foto 88. Instalación de guardaescobas.....87
Foto 89. Escalera interna.....87
Foto 90. Esquema realizado en bitácora de la ubicación de tubería hidrosanitaria.
.....89
Foto 91. Excavación para ubicación de tuberías hidrosanitaria.....89

Foto 92. Ubicación de tubería de aguas negras y agua potable en el terreno. 89
Foto 93. Nivelación y ubicación de elementos (rojo), puntos de control (verde), relleno con material excavado (negro) 89
Foto 94. Conexión principal tomada de la oficina 90
Foto 95. Puntos eléctricos 90
Foto 96. Equipo para ensayo de suelos 91
Foto 97. Ensayos en campo de torsión y penetración estándar 92
Foto 98. Retiro de tubería luego de hincado a torsión 92
Foto 99. Toma de muestra con la cuchara cilíndrica a través del ensayo de penetración estándar 92
Foto 100. Grafica generada en Excel mostrando el esfuerzo vs deformación del suelo 93
Foto 101. Helicoidal quebrado por sobreesfuerzo de torsión 93
Foto 102. Retiro tejado 94
Foto 103. Corte de reja de soporte 94
Foto 104. Ubicación de la escalera 94
Foto 105. Corte superior de la escalera 94
Foto 106. Instalación del descanso 95
Foto 107. Instalación sección inferior 95
Foto 108. Escalera final 95
Foto 109. Aplicación de anticorrosivo 95

INTRODUCCIÓN

Como bien sabemos la situación demográfica que presenta en la actualidad la ciudad de Bogotá, donde los índices de sobrepoblación están cada día en niveles más altos, ha dado como resultado que los individuos que aquí residen encuentren un menor espacio donde puedan coexistir dentro de un ambiente sano y bajo las condiciones óptimas de vida.

Esto trae como consecuencia que desde hace algunos años en nuestra ciudad muchas empresas dedicadas a la construcción hayan empezado a buscar nuevas medidas que ayuden a mitigar este problema, mediante la modernización de las obras verticales (edificaciones de uso residencial).

En este documento se recopila el proceso que llevó a cabo la CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S. quien desarrolla la construcción de una edificación de 5 pisos de uso residencial en el barrio San Eusebio de la localidad 16 (Puente Aranda) . A lo largo del documento se detallaran los procedimientos realizados y se evidenciara el soporte fotográfico que se fue llevando a lo largo de las actividades de construcción dentro de las que me hice participe. Se hará un énfasis paralelo del trabajo que se desarrolló dentro de la empresa, para la creación de la base de datos que fue el acuerdo al que se llegó con la tutora externa y el cual será el aporte desarrollado para su empresa.

Adicionalmente se entregara a la empresa la base de datos, que permitirá manipular la información que maneja una empresa dedicada a la construcción y que ayudara a tener un mayor control de la misma durante la planeación, diseño y ejecución de este y cualquier otro proyecto que decidan llevar a cabo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La construcción de vivienda en Bogotá es un negocio muy lucrativo, teniendo en cuenta el nivel de demanda que presenta en la actualidad, sin embargo, como bien sabemos, si en la planeación, diseño y ejecución de un proyecto no se tiene cuidado, puede resultar en la bancarrota total de una compañía por el simple hecho de haber tomado una mala decisión.

Los procesos constructivos enfocados a la construcción de una edificación tienen gran variedad de sub-procesos involucrados y es común que en estos, las actividades realizadas no tengan un control específico del manejo de los insumos, de los tiempos manejados y de la programación de los mismos.

La CONSTRUCTORA G.V.M S.A.S., fundada el 28 de Noviembre del 2011 ha desarrollado un proyecto únicamente y ha decidido embarcarse en búsqueda de un segundo proyecto, el cual será del mismo tipo (edificación de uso residencial).

Como la experiencia que han tenido es tan poca dentro de este mundo, los sistemas y el control de la información que llevan hasta el momento ha sido de forma manual, todo con el fin de no darse el lujo a errores que den final a esta empresa que aún está naciendo. No obstante como es de conocimiento público, la tecnología cada día avanza a un ritmo alucinante y esto ha traído consigo una serie de herramientas que utilizadas de una forma correcta traen consigo resultados nunca antes vistos y que no se alcanzarían si se llevaran a cabo de una forma más arcaica.

El problema a tratar en este trabajo es ¿Que tan importante es la aplicación de Sistemas Informáticos para el control de la información en el campo de la construcción de edificaciones y que beneficios genera?

2. JUSTIFICACIÓN

El orden, la concordancia de los documentos, la disponibilidad de la información, la prontitud para editarla o simplemente revisarla, se ha convertido cada vez más en un pilar fundamental para llevar a cabo un desarrollo óptimo de cualquier proyecto en una empresa grande o pequeña.

La constructora G.V.M. tiene un gran déficit en este aspecto teniendo en cuenta que el manejo que han llevado de la información hasta el momento ha sido en su mayoría de forma manual. Esto ha traído consigo ciertos inconvenientes en cada una de las partes que integran la empresa. Con el fin de solucionar este problema y dar cabida al crecimiento de la empresa, se quiere dejar una plantilla en Excel de una base de datos que permita la manipulación de la información por parte de cualquier persona dentro de la compañía.

Esto permitirá según la teoría que todas las partes que integran la empresa estén informadas de todo lo que sucede día a día con su proyecto, llevar un control más preciso y efectivo de la información y con ello poder hacer una toma de decisiones más eficaz y con fundamentos, dando como resultado final un desarrollo óptimo del proyecto y así un crecimiento económico de la compañía.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Encontrar los beneficios que trae consigo la aplicación de sistemas informáticos para el control y la manipulación de la información de un proyecto de construcción de edificaciones.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Aplicar los conocimientos aprendidos durante el proceso de formación académica dentro de la obra que desarrolla la CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S. para fortalecerlos y aterrizarlos dentro de su campo de acción.

- Desarrollar una base de datos que permita manipular la información necesaria dentro de un proyecto de construcción de edificaciones, basándose en la experiencia recolectada dentro la permanencia en la empresa CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S.

- Identificar factores que incidan en la toma de decisiones dentro de un proyecto de construcción.

4. ALCANCES

En el proyecto se aplicara todo el conocimiento teórico aprendido en el periodo formativo de la tecnología enfatizada a la construcción de edificaciones, lo relacionado con la cuantificación de cantidades de obra y la parte previa a la ejecución de obra, lectura y manejo de planos.

En la parte administrativa se ayudara al manejo de información contable, papeleo y actividades de auxiliar de ingeniería.

Paralelo a esto ser designado como el residente de obra durante el desarrollo de los preliminares, siendo así el encargado de todo lo que suceda en la obra, llevando un respectivo registro fotográfico para soportar las actividades desarrolladas y un control en la bitácora de obra. Realizar cotizaciones de actividades, materiales y mano de obra, buscando la optimización de los recursos previamente analizados.

Todo esto con el fin de recopilar la información necesaria para ayudar a sistematizarla y con esto desarrollar una base de datos que permita el manejo más eficiente de la información, haciendo este programa lo más fácil de manipular, conservando unas buenas características de programación.

Existen inconvenientes en el nivel de conocimiento de programación adquirido por el pasante, consecuente a esto se pretende indagar más con relación a esta temática y así poder aplicarla dentro de este campo de acción de la construcción.

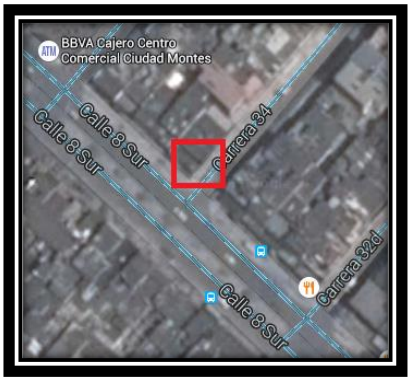
5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO GEOGRAFICO

Durante el desarrollo de la pasantía se realizaron actividades en dos locaciones específicas, en cada una de ellas se aplicaron diferentes conocimientos y habilidades desarrolladas durante cada etapa de formación en la tecnología.

5.1.1 Oficina. Dirección: Carrera 34 # 0-11 Sur, Tercer piso

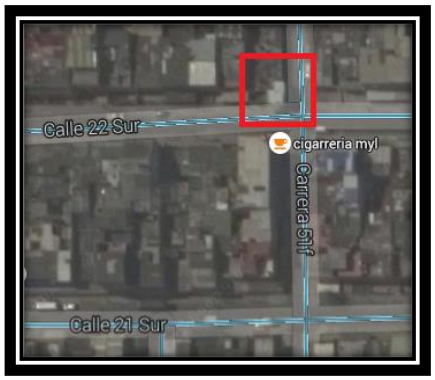
Imagen 1. Ubicación Geográfica oficina



Fuente: Google Maps

5.1.2 Obra Desarrollada. Dirección: Calle 22 Sur #51d-71

Imagen 2. Ubicación Geográfica obra



Fuente: Google Maps

5.2 MARCO CONCEPTUAL

La tecnología tiene como objetivo facilitar el desarrollo de actividades y tareas que para una persona pueden resultar muy dispendiosas e incluso imposibles. Se puede considerar tecnología desde el ordenador más sofisticado de la NASA hasta un reloj de mano que puede tener cualquier persona. Aunque se está hablando de elementos que tienen años de diferencia en su desarrollo, cada uno de ellos en su momento busco satisfacer una o varias necesidades de la humanidad.

Al hablar de construcción la humanidad ha pasado por innumerables cambios a lo largo de la historia. En resumen desde el momento que la humanidad dejo a un lado el estilo de vida nómada y decidió establecer comunidades y asentamientos, se dieron los primeros vestigios de construcción. Se utilizaron las herramientas desarrolladas y aquellos materiales descubiertos en cada punto dentro de la línea de tiempo, todo con la finalidad de poder realizar estructuras que cumplieran con los requerimientos que se presentaran en las comunidades cada vez más grandes.

Las herramientas "Conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un oficio o un trabajo determinado" [1] pasan de piedra y madera, al uso de metales forjados, hasta el desarrollo de grandes maquinas que pueden realizar el trabajo de cientos e incluso miles de herramientas individualmente.

Los materiales dependiendo la ubicación geográfica y la cultura dentro de la que se estudie, abarca la madera, para pasar al trabajo con roca y el descubrimiento de las mezclas calientes como el barro cocido, el asfalto, la utilización de mezclas de pulverizados con el agua (cemento), en el desarrollo industrial la utilización del metal y la metalurgia hasta hoy en día la creación de nuevos materiales sintéticos que servirán como reemplazo en un futuro de los materiales que se están agotando en nuestro entorno.

Conceptualmente la ciencia ha avanzado a la par con la tecnología permitiendo a la humanidad crear cosas que parecen sacadas de la ficción. Hoy en día la tecnología es parte del diario vivir prácticamente en todo lo que realizamos. En la construcción hablamos de monumentos que desafían a la naturaleza, maquinaria dirigida por satélite, materiales especiales utilizables prácticamente para cualquier entorno, etc.

Pero si hablamos de que la tecnología hace parte del diario vivir de todos, porque una empresa tiene mayor crecimiento que otra, o porque se establecen emporios dentro del mercado de la construcción. La respuesta que se encuentra según la

[1] Definición. DE, Definición de herramienta (En Línea). 2008-2016 [Citado 20 de Junio de 2016]. Sitio Web: http://definicion.de/herramienta/

revista EMB CONSTRUCCION en su edición de Octubre del año 2003, determina que el factor clave es el uso de la informática dentro de la construcción.

“A pesar de que la adopción de tecnologías de información en el sector construcción no es una conducta general ni masiva al interior de las empresas, la necesidad de contar con herramientas que permitan alcanzar un mayor nivel de competitividad y mejores resultados en términos de rentabilidad, han convertido a los sistemas de gestión y a la tecnología informática en un importante aliado para las empresas constructoras y a las compañías de servicios ligadas a este sector.” [2]

De esta forma apoya la teoría de nuestro trabajo y es que los sistemas informáticos aunque no indispensables, son fundamentales dentro de un mercado cuando se habla de competitividad. Pero porque según esta misma revista solo las grandes empresas tienen establecidos estos métodos de trabajos denominados ERP, siendo que la demanda dentro del mercado es superior para la mediana y pequeña empresa. Para esto se indaga un poco sobre las ERP.

Según ANER una empresa encargada del desarrollo de software una ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es “un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.” Sin embargo indagando más existen muy pocas empresas dedicadas a prestar estos servicios, además que estos generan un costo muy elevado si hablamos de proyectos a pequeña escala. En Colombia la principal empresa prestadora de este tipo de servicios es la PSL ERP, la cual lleva más de 30 años dentro del mercado y tiene un aval de 5 estrellas en el escalafón internacional, con estas características quedaría claro el costo que acarrearía adquirir los servicios de una compañía de este tipo.

Convencer al mercado de la urgente necesidad de implementar herramientas informáticas en la gestión de sus procesos, es el gran desafío que los proveedores de tecnología para el sector construcción tienen que lograr. Para conseguirlo, a juicio de Claudio Umaschi gerente de DATASTREAM en su declaración dentro de la revista EMB CONSTRUCCION (2003), "es necesario demostrarle a las empresas que este cambio genera rentabilidad".

Además de la parte financiera según el estudio que realizo el ingeniero JOHAM ANGARITA GUERRERO de la Universidad Nueva Granada en el 2010, en su documento titulado “LA FUNCIONALIDAD DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN DENTRO DE LA INGENIERÍA CIVIL”, expresa el riesgo que se corre al utilizar cada vez sistemas programados para el desarrollo de actividades

[2] EMB CONSTRUCCION, La informática en la construcción. (En Línea). Edición Octubre de 2003. Santiago de Chile. [Citado 21 de Junio de 2016]. Sitio Web: http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2120&edi=101&xit=la-informatica-en-la-construccion-una-herramienta-para-ser-mas-competitivo

constructivas, esto debido a que las personas empiezan primero a convertirse en individuos dependientes y segundo se busca más una eficacia en el proceso y no en el resultado, algo muy peligroso sobre todo si hablamos de construcciones de cualquier índole.

Para no poner un ejemplo muy lejano, con el desarrollo de la herramienta AUTOCAD herramienta para la construcción visual de elementos, ha traído consigo la perdida de capacidades presentes dentro de los profesionales como son el dibujo técnico y conceptos teóricos de geometría, trigonometría entre otros. Pero esto no debe ser tan radical desde el punto de vista del cambio y la evolución, en si una herramienta no debería reemplazar ningún tipo de conocimiento por el contrario debe utilizarse de tal forma que permita explotar el mismo para conseguir mejores resultados. Y si bien se pierde alguna capacidad innata dentro de cada persona, para manipular una herramienta de modo correcto deben adquirirse nuevas capacidades que en conjunto logran resultados mucho mayores que antes.

Arriesgarse a utilizar nuevos sistemas informáticos depende básicamente de hasta donde se quiere llegar dentro del mercado. Teniendo en cuenta que si se es una empresa pequeña el involucrarse con una ERP establecida genera beneficios a largo plazo, pero a su vez significa una nueva inversión en un campo totalmente desconocido además de generar nuevos cambios a nivel organizacional de la empresa, algo que en muchos casos puede pesar más, y evita tomar la iniciativa del desarrollo. Para una mediana empresa es más factible tomar el riesgo de las ERP basado en que estas ya tienen algún tipo de sistema informático de manejo y control de la información, y por experiencias obtenidas con el tiempo pueden corroborar hasta qué punto conviene o no tener un sistema de control optimo dentro de su empresa y así pueden evaluar las ofertas que tenga el mercado del manejo informático.

Para finalizar y según las palabra de Franz Alexander Greve Representante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello, dentro de las declaraciones en la EMB CONTRUCCION (2003) “Las empresas más grandes han adoptado sistemas ERP, las medianas están evaluando distintas herramientas y las más pequeñas ya sienten la necesidad de contar con una plataforma de hardware básica para operar más ágilmente.” [3]

[3] EMB CONSTRUCCION, La informática en la construcción, Op. Cit., p.1.

5.3 MARCO CONTEXTUAL

La pasantía fue realizada en la **CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S.**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VERTICAL "SANTO ANDRÉ"

Ubicación: La dirección del proyecto es Calle 22 Sur #51d-71 - Barrio San Eusebio - Localidad 16 (Puente Aranda).

La edificación constara de cinco (5) pisos, cuenta con sus respectivas áreas comunes y de parqueo. El edificio tendrá una totalidad de seis (6) unidades de vivienda o apartamentos privados destinados para uso residencial, que estarán localizados en el segundo, tercer, cuarto y quinto piso, de los cuales dos (2) serán Dúplex.

El primer piso será utilizado como parqueadero que se distribuye en seis (6) secciones correspondientes a garajes, además que dispondrá de un cuarto de basuras, un patio interno y un tanque de almacenamiento de 1000 litros para el suministro interno de agua potable.

Costo del Proyecto: Se presupuesta en $ 980.000.000

Nit Empresa: 900.480.516

Representante legal: Oliva Vanegas Hernández

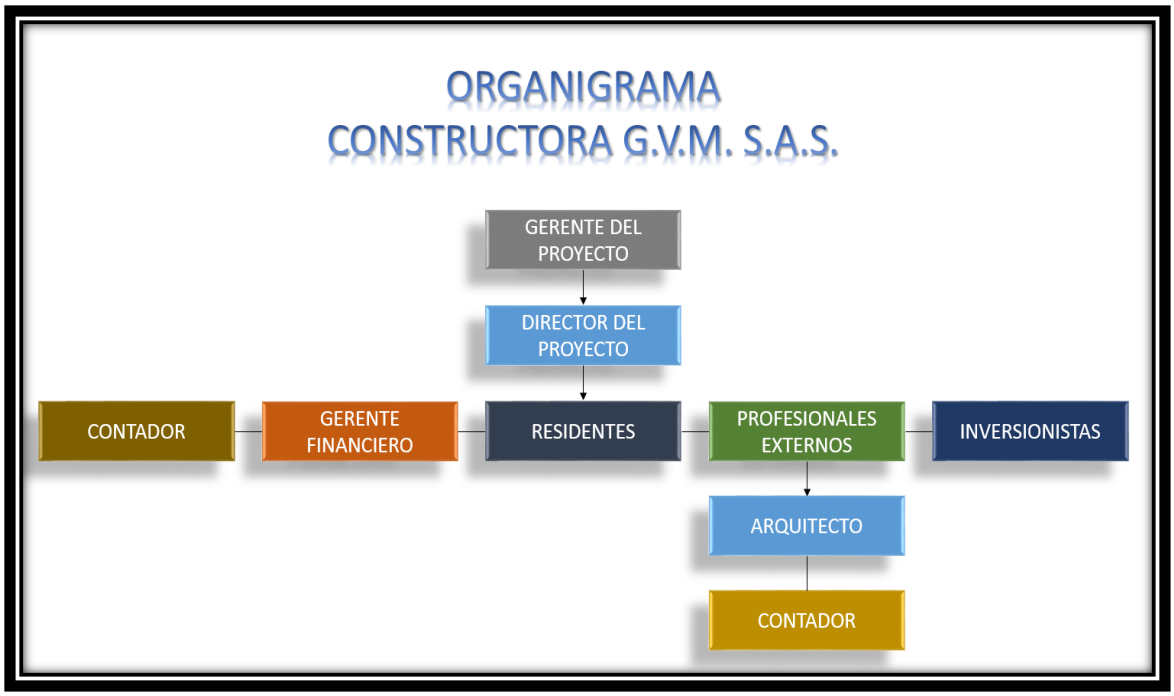
Fecha inicio de obra: 7 de Septiembre de 2015

Imagen 3. Render Edificio Santo André



Fuente: Arquitecto Ricardo Méndez

Imagen 4. Organigrama Constructora



Fuente: Propia

GERENTE DEL PROYECTO: Oliva Vanegas Hernández

DIRECTOR DEL PROYECTO: Ingeniera Francy Moreno Cruz

CONTADOR: Luz Nelly Vanegas Hernández

GERENTE FINANCIERO: Jorge Iván Gonzales

RESIDENTES: Juan Sebastian Blanco Pinzón/ Cesar Ortiz

PROFESIONALES: Arquitecto Hammer Arévalo

Contador Edgar Rodríguez

INVERSIONISTAS: Olga Méndez

Luz Nelly Vanegas

Francisco Jiménez

Oliva Vanegas

Flor Hernández

Stella Gonzales

5.4 MARCO TEORICO

Cuando hablamos de una construcción podemos hacer una diferenciación dependiendo la proveniencia de los recursos económicos, en proyectos de inversión privada e inversión pública. De igual forma, se puede diferenciar de acuerdo al uso que tenga en una edificación o en una infraestructura.

Como se aprendió en todo el periodo de formación para dar inicio a cualquier proyecto de construcción, es necesario realizar primero una planeación técnica y gerencial para responder el ¿Cómo se va a ejecutar el proyecto? .Una vez se ha culminado esto, se lleva a cabo la ejecución del proyecto, haciendo un riguroso seguimiento y control de cada proceso para verificar que se cumple lo planeado.

Con esto se pueden determinar dos etapas fundamentales en todo proyecto constructivo que son medibles en el tiempo: la planeación y la ejecución.

5.4.1 Planeación. Técnicamente podríamos decir que la planeación hace referencia a los estudios y diseños que se deben elaborar, para hacer una definición exacta de que proyecto es que se ejecutara.

Estos estudios comprenden:

- Levantamiento topográfico del lote
- Diseño arquitectónico
- Estudio de suelos
- Calculo estructural
- Diseño de instalaciones domiciliarias

5.4.1.1 Levantamiento topográfico del lote. “Se define como tal el conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico”[4]

El levantamiento topográfico junto al estudio de suelos del lote lo realizo la ingeniera Martha Liliana Reyes Muñoz en Julio del 2014, contratada por el anterior dueño del predio el señor Heber José Martínez Morales. El estudio lo realizaron para la proyección de: “una construcción de 4 pisos con una estructura en pórticos de concreto y cubierta en placa; el sistema estructurado está compuesto por columnas

[4] FRANQUET B., Josep M., QUEROL G. Antonio. NIVELACIÓN DE TERRENOS POR REGRESIÓN TRIDIMENSIONAL. Primera Edición. UNED-Tortosa. C/ Cervantes, nº: 17, 43.500 TORTOSA. 2010. p.17.

y vigas sísmicas de concreto con placa de entrepiso; luces entre columnas máximas de 4.60 m en el sentido corto y 3.42 m en la dirección contraria; se esperan cargas máximas a nivel de pedestal de 73.0 Ton/col. El área del lote es de aproximadamente 180.00 m^2."[5]

Con esta información obtenida se hizo el nuevo diseño estructural adaptado a la edificación a desarrollar.

Imagen 5. Levantamiento topográfico



Fuente: www.arkiplus.com

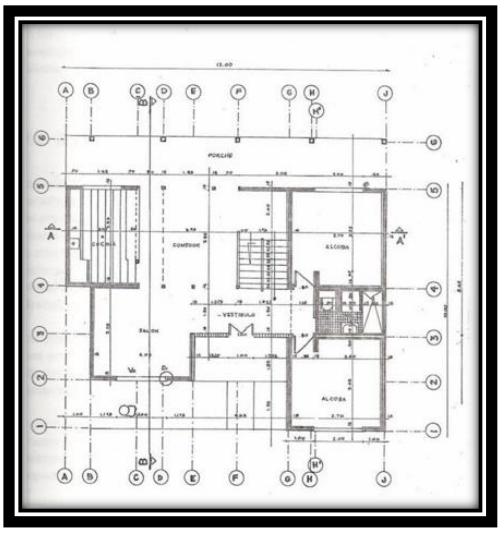
5.4.1.2 Diseño arquitectónico. "El proyecto arquitectónico es el resultado del proceso que realiza un arquitecto diseñador a partir del análisis del problema espacial, funcional, estético que debe resolver y culmina con el diseño adecuado y la representación gráfica de la obra concebida para ello.

Este diseño, se plantea con base en la información del propietario sobre los objetivos propuestos, el programa de necesidades y el terreno, complementado con los datos de la investigación que el arquitecto efectuó de los factores determinantes: funcionales, físicos, económicos, tecnológicos, reglamentarios y sicosociales." [1]

Cuando el arquitecto encargado termina de realizar todo ese estudio detallado puede realizar el diseño que mejor se adapte a las condiciones establecidas, basándose en códigos y criterios prescriptos de habitabilidad. Todo con el fin de hacer entrega de planos que serán la base de los futuros diseños de las instalaciones domiciliarias.

[5] Reyes M., Martha. ESTUDIO DE SUELOS. Proyecto: Martínez Morales Heber José. Bogotá, Julio 2014, p.5.

Imagen 6. Ejemplo plano arquitectónico vista en planta



Fuente: http://datateca.unad.edu.co/

5.4.1.3 Estudio de Suelos. “El estudio de suelos comprende un conjunto de datos provenientes de perforaciones, análisis y ensayos realizados por diversos procedimientos para establecer las condiciones del subsuelo y poder formular una serie de recomendaciones sobre las diferentes alternativas para diseñar la cimentación del edificio.” [1] En el lote se hicieron 4 sondeos a unas profundidades de entre 25 m y 6 m.

Imagen 7. Sondeo de suelo manual



Fuente: www.revistavivienda.com.ar

Con base en esto y en el documento que tiene la constructora del estudio de suelos se puede establecer las partes que contiene el informe de un estudio de suelos son:

a. Objeto: Con qué propósito se realiza dicho estudio.
b. Alcance: Hasta donde se va a llegar con el reporte.
c. Descripción del proyecto: Características básicas que tendrá el proyecto.
d. Parámetros sísmicos: condiciones sísmicas del terreno

e. Exploración y características del subsuelo: realización de sondeos para tomar muestras y hacer el respectivo estudio de laboratorio.
f. Descripción del subsuelo: analiza los perfiles estratigráficos registrando las condiciones y características de cada uno.
g. Nivel Freático: “El nivel freático, el límite superior de la zona de saturación, es un elemento muy significativo del sistema de aguas subterráneas.”[6]
h. Conclusiones: conceptos y características aprendidas a través del desarrollo de la investigación.
i. Recomendaciones: conceptos que puedan favorecer al desarrollo y diseño de los elementos estructurales especialmente la cimentación.
j. Limitaciones: problemas y lagunas teóricas presentadas en la información
k. Ensayos de laboratorio:

- Humedad Natural
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Compresión inconfinada
- Peso unitario
- Peso especifico

l. Tablas de Resultados
m. Graficas

Imagen 8. Ejemplo de un ensayo realizado al suelo



Fuente: serviciosdegeologia.es

5.4.1.4 Calculo Estructural. “El proyecto estructural está constituido por el conjunto de documentos: memoria de cálculo, planos y especificaciones, en los cuales el ingeniero proyectista determina con detalle todas las partes de la estructura para su interpretación y ejecución material en obra.” [1]

El ingeniero calculista contratado por la constructora fue el señor Carlos Alberto Sanabria, quien haría todo el diseño estructural en Enero de 2015, basa su trabajo siguiendo: “Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente Decreto 926 de 2010 NSR-10 y la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., Decreto 523 de 2010”[7]

Un trabajo que debe entregar la persona encargada de realizar el diseño estructural debe contener:

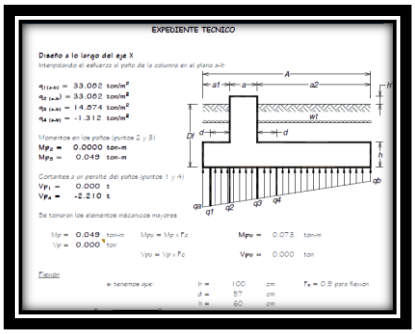
[6] Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens. Una introducción a la Geología Física .Ciencias de la Tierra 8 Edición (En línea). 1999 [Citado 7 de abril del 2016]. Sitio Web: http://www.rutageologica.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=393&Itemid=95&limitstart=3

[7] SANABRIA, Carlos A.MEMORIA DE CALCULO DISEÑO ESTRUCTURAL. TORRE SAN EUSEBIO. Bogotá, Enero 2015, p.6.

a. “Memoria de cálculo: Explicación de cálculos de la estructura soportando, generalmente incluye.

- Descripción del proyecto
- Códigos y reglamentos
- Calculo de cargas
- Análisis Sísmico
- Memoria de calculo
- Índice de cálculos

Imagen 9. Cálculo para una zapata de cimentación



Fuente: www.bibliocad.com

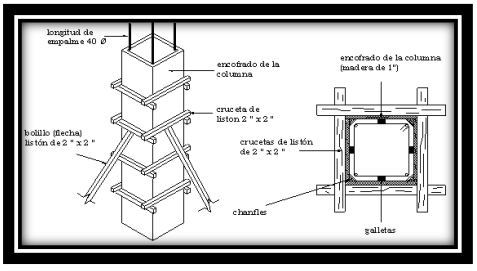
b. Planos Estructurales: Gráficamente debe estar plasmado lo que se estipulo en las memorias de cálculo haciendo énfasis en:

- Planta de cimentación
- Planta estructural de entrepiso
- Planos de Columnas
- Planta estructural de cubierta
- Plano de refuerzos de vigas y viguetas de losas de entrepiso y cubierta en concreto
- Plano de pisos
- Plano de detalles constructivos (escaleras, vigas de amarre, tanques, etc.)

c. Especificaciones y normas técnicas

- Materiales
- Formaletas
- Aligeramientos
- Concreto

Imagen 10. Diseño de una formaleta para una columna



Fuente: www.arqhys.com

d. Lista de refuerzos

e. Índices del proyecto

- Índices de refuerzo en placa: ($\frac{kg\ de\ acero}{m^2\ losa}$)

- Índice de refuerzo en columna y cimientos: $\left(\frac{kg\ de\ acero}{m^3\ columnas\ o\ muro\ o\ cimentacion}\right)$

- Índice de concreto: $\left(\frac{m^3\ concreto}{m^2\ losa}\right)$

f. Cantidades de obra" [1]

5.4.1.5 Diseño de instalaciones. Estos incluyen básicamente 4 tipos de diseños básicos para una vivienda de uso residencial; que son:

1. Instalaciones Hidráulicas
2. Instalaciones Sanitarias
3. Instalaciones Eléctricas
4. Instalaciones de Gas

Cada una de ellas se subdivide, al igual que en los diseños estructurales en los elementos que los componen, básicamente en todos los casos son:

- Memorias de Calculo
- Planos
- Especificaciones técnicas
- Cantidades de obra

Estos diseños generalmente se basan en los diseños arquitectónicos y los estructurales, así que siempre son los últimos en estar disponibles pero los cuales son un factor importante a la hora de la planeación y ejecución de actividades de obra.

5.4.2 Ejecución. Respectivamente la ejecución técnica de una edificación, consistirá en la realización en obra de los capítulos y actividades constructivas; las cuales se basan en los planos y especificaciones realizadas en los estudios mencionados en el numeral 5.4.1.

Los capítulos de construcción junto a sus actividades generalmente se dividen así:

"1. Obras preliminares: localización y replanteo, cerramiento, limpieza y descapote, excavaciones, campamento, instalaciones provisionales.

2. Cimentación: Base en recebo, base en concreto simple, zapatas, pilotes, caissons, concreto ciclópeo, vigas de amarre, placa flotante, muros de contención.

3. Estructura: columnas, vigas, placas de entrepiso, placa de cubierta, rampas, tanque de agua, muros cortina.

4. Mampostería: muros en ladrillo de concreto, muros en ladrillo de arcilla, dinteles en ladrillo, alfajías, antepechos.

5. Acabados: Pañete de techos y muros, estuco de techos y muros, pintura de techos y muros, enchape de pisos y muros, cielo rasos

6. Cubiertas: acabados de cubierta en concreto, policarbonato, asbesto cemento, entre otros.

7. Pisos: contra pisos, alistado de pisos, impermeabilizaciones.

8. Carpintería, vidrios, cerrajería, aparatos y accesorios.

9. Instalaciones domiciliarias: instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas, a gas, mecánicas.

10. Aparatos y muebles especiales: chimeneas, ascensores, equipos hidroneumáticos.

11. Obras exteriores: jardines, vías interiores, shut de basuras, entre otros.

12. Aseo general."[8]

Este punto se centrara en las actividades que se desarrollaron durante la estancia dentro de la empresa; debido a que por razones de tiempo dentro de la misma solo se pudo hacer partícipe de las Obras Preliminares, las cuales específicamente constaron de :

- Demolición
- Construcción del cerramiento
- Nivelación y excavación
- Construcción del campamento
- Construcción de la sala de ventas y oficina temporal
- Instalaciones provisionales.

5.4.2.1 Demolición. Los términos "demoler" y "derribar" son sinónimos según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española; significan deshacer o arruinar.

[8] Tomado de apuntes de "Programación de obras y presupuestos 2014". Docente Edgar Sanchez

Teniendo en cuenta que hablamos de algo practico, se podría diferenciar así:

- Derribar: de forma contraria a construir, es deshacer lo construido, echar a tierra, abatir una obra.
- Demoler: deshacer lo derribado, romper, fragmentar los elementos derribados.

➢ Derribo. Conceptualmente el derribo puede ser total o parcial, dependiendo si se busca intervenir la totalidad (hacer una nueva construcción) o simplemente una parte de la obra (rehabilitación).

“El derribo puede acarrear una demolición posterior si necesitamos evacuar los productos resultantes del derribo fraccionándolos en piezas más pequeñas.

El derribo total se puede producir de dos formas distintas:

- Por colapso: se produce de una sola vez, provocando el colapso, fracaso, de la totalidad de la estructura de golpe.

- Por partes: plantea un proceso de desmontaje por fases, empezando por los últimos elementos estructurales ejecutados en su construcción y terminando por los primeros por orden de ejecución.

Imagen 11. Derribo por partes de una vivienda



Fuente: www.eltriangulo.es

El derribo parcial se suele dar en las obras de rehabilitación, donde se sustituyen zonas parciales de la obra o acabados, fachadas, cubiertas, instalaciones, escaleras, ascensores, etc.

➢ Demolición. A su vez a demolición consiste en la fragmentación de lo derribado para su desescombro.

No siempre a la demolición le precede un derribo; las soleras y las cimentaciones se demuelen sin necesidad de derribar."[9]

Imagen 12. Demolición de escombros por medio mecánico



Fuente: www.rasy.pe

5.4.2.2 Cerramiento. El cerramiento es una obra temporal que se debe realizar según lo estipulan las normas de construcción antes de desarrollar cualquier tipo de obra civil, esto con la finalidad de:

a. Tener el control sobre el terreno a intervenir.
b. Evitar el acceso a la obra de personal no autorizado.
c. Delimitar el área de acción de la obra.
d. Proteger a los transeúntes de cualquier elemento que pueda afectar su integridad física que provenga del trabajo en obra.
e. Proteger materiales y herramientas, así como la integridad del proyecto.

Por lo general los cerramientos se realizan en láminas metálicas, madera, lona, mampostería, dependiendo el nivel de seguridad, los requisitos del proyecto, ubicación, duración, factores económicos, etc.

El cerramiento es el "cercado" perimetral de la obra o lugar a intervenir, por lo que para una correcta instalación se debe:

- "Estudiar y aplicar normas distritales sobre manejo del espacio público.
- Prever zonas de excavación y taludes.
- Estudiar alternativas de accesos vehiculares y peatonales.
- Localizar accesos vehiculares y peatonales.
- Realizar excavación manual para cimientos.
- Fundir cimientos y empotrar estacones de madera cada 3 metros.
- Arriostrar estacones en caso de necesidad.

[9]CONSTRUMÁTICA, Conceptos generales sobre demoliciones y derribos (En Línea). (2015). [Citado 16 de Abril del 2016]. Sitio web: https://www.irs.gov/Spanish/Definici%C3%B3n-de-Contratista-Independiente

- Instalar el elemento de cerramiento (lamina, malla, lona, etc.)
- Instalar puertas peatonales.
- Instalar puertas vehiculares desmontables."[10]

Imagen 13. Cerramiento en polisombra verde

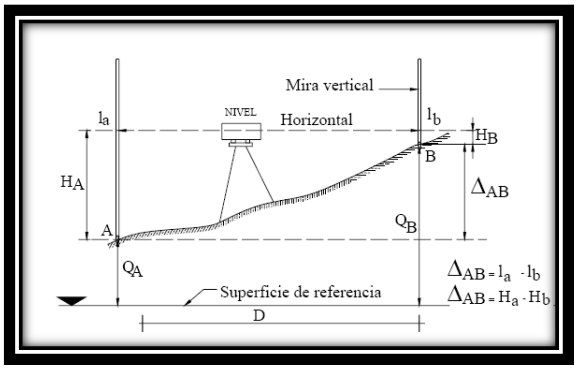


Fuente: empaquim-ec.com

5.4.2.3 Nivelación y excavación. Por un correcto orden de ejecución en obra tendríamos:

- Nivelación. "Las nivelaciones consisten en la operación de determinar una cota taquimétrica del terreno u obra, conociendo previamente una cota inicial o de salida. Dichas nivelaciones reflejarán el desnivel que existe entre los diferentes puntos de la parcela o solar estudiado."[11]

Imagen 14. Esquema de nivelación topográfica



Fuente: axisima.com

[10] ASINTER INGENIEROS. Especificaciones de Construcción (PDF). Bogotá, p.2.
[11] FRANQUET B., Josep M., QUEROL G. Antonio. NIVELACIÓN DE TERRENOS POR REGRESIÓN TRIDIMENSIONAL. Primera Edición. UNED-Tortosa. C/ Cervantes, nº: 17, 43.500 TORTOSA. 2010. p.42.

El objetivo principal de realizar esta actividad es determinar que procesos se deben tener en cuenta al momento de realizar los movimientos de tierra llevados a cabo en actividades futuras, para dar como resultado una correcta adecuación del terreno en el cual se desea realizar la obra.

- Excavación. “La excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones”[12]

Generalmente la excavación la podemos clasificar en:

- Desmonte: es el movimiento de todas las tierras que se encuentran por encima de la rasante del plano de arranque de la edificación.

Imagen 15. Desmonte de capa vegetal



Fuente: api-cultura.com

- Vaciado: se realiza cuando el plano de arranque de la edificación se encuentra por debajo del terreno.

Imagen 16. Vaciado de terreno



Fuente: www.generadordeprecios.info

[12] JAREA S.L., Movimiento de tierra (En Línea). Blog “Movimientos de Tierra y Excavaciones” Marzo de 2011 [Citado 16 de Abril de 2016]. Sitio Web: https://movimientosdetierra.wordpress.com/

- Terraplenado: se realiza cuando el terreno se encuentra por debajo del plano de arranque del edificio y es necesario llevarlo al mismo nivel.

Imagen 17. Terraplenado de una obra



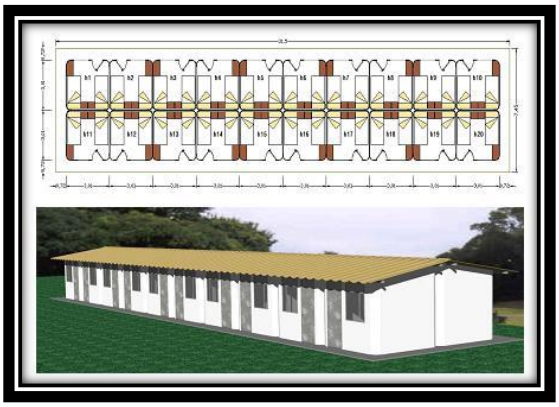
Fuente: excavacionesdenis.com.ar

5.4.2.4 Campamento. Un campamento de obra es el espacio utilizado y adaptado para el alojamiento de las personas que en sus diferentes cargos y actividades se alojen y habiten dentro del espacio en obra. Los factores que se tienen en cuenta al momento de su diseño y construcción son:

- Ubicación
- Tamaño
- Tipo y ocupación de sus pobladores
- Tiempo en el proyecto (provisional, temporal o definitivo)
- Tipo de material y funcionalidad (reciclable, reutilizable o desechable)

Hay que tener claro también si se contaran con áreas especiales como son servicios sanitarios, enfermería, sala múltiple, laboratorios, etc. Esto con la finalidad de saber qué tipo de disposición espacial se hará, si por medio de bloques o unidades aisladas. [2]

Imagen 18. Campamento de Obra



Fuente: www.arquitectiando.com

Hoy en día con la finalidad de optimizar tiempo y dinero se compran campamentos prefabricados los cuales tienen características beneficiosas como son:

- “Construcciones a la medida
- Durabilidad
- Versatilidad
- Mejoramiento en tiempos de obra
- Reducción de impacto ambiental
- Reutilización”[13]

Imagen 19. Campamento de Obra Prefabricado



Fuente: www.accconstrucciones.com

5.4.2.5 Sala de ventas y oficina temporal. “Una oficina es el local destinado a algún trabajo. Puede tener distintas formas de organización y de distribución del espacio de acuerdo a la cantidad de trabajadores y a su función.”[14]

En una obra por lo general la oficina consta de una o varias casetas prefabricadas, que se instalan al igual que el campamento de forma provisional. Debe contar con espacio suficiente para llevar a cabo reuniones y poder desempeñar labores administrativas de una forma eficiente.

Esta puede contar con:

- Medios Tecnológicos modernos (teléfonos, ordenadores, impresoras, etc.)

[13] ACC Construcciones, Construcciones prefabricadas modulares (En Línea). Mayo de 2013 [Citado 17 de Abril de 2016]. Sitio Web: http://www.accconstrucciones.com/casetas-prefabricadas-quienes-somos/

[14] Definición. DE, Definición de Oficina (En Línea). 2008-2016 [Citado 17 de Abril de 2016]. Sitio Web: http://definicion.de/oficina/

- Prestar dependencias necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (botiquín, vestidor, comedor, puntos de aseo, etc.)

Todo con la finalidad de cumplir con las comodidades mínimas que se pueden exigir en cuanto a:

- Habitabilidad
- Seguridad
- Salubridad
- Confort térmico [3]

El inconveniente más común que se presenta en la construcción de la oficina es la ubicación, teniendo en cuenta que un lugar muy cercano presenta problemáticas de ruido, contaminación, ingreso de personal no autorizado, etc.; no obstante, situar la oficia en las inmediaciones de la obra permite evitar recorridos innecesarios por parte de los supervisores y el director de obra, además de proporcionar un mayor control y manejo de la misma.

Imagen 20. Oficina de obra



Fuente: www.sistemaensamble.com

Una sala de ventas de un proyecto de construcción de edificaciones se puede definir como una oficina en la cual se desarrollan actividades concernientes a la publicidad del proyecto desarrollado, con la finalidad de dar a conocer al público la información básica del mismo. Esto con el objeto de dar a conocer al público que es lo que se está realizando y que es lo que se quiere ofrecer.

Para ello se hacen adaptaciones al lugar, con el objeto de tener el mayor número de apoyos visuales que permitan soportar la información que se quiere trasmitir:

Alguno de los apoyos que se utilizan son:

- Planos
- Animaciones por video (Render)
- Maquetas
- En caso de proyectos de urbanización se utilizan los apartamentos modelo
- Imágenes digitalizadas de otros proyectos

De esta forma se garantiza transmitir una imagen real de lo que se está desarrollando y se quiere vender, la o las personas encargadas de laborar en estos lugares requieren tener un dominio total de lo que concierne a las características del proyecto, desde su proceso de construcción hasta la entrega final.

5.4.2.6 Instalaciones provisionales. "Consideramos instalaciones provisionales, aquellas que es necesario disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados, y una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas."[15]

Estas instalaciones tienen por objeto 2 cosas principalmente

1. Sistema y apoyo a los trabajadores
2. Salud e higiene de los trabajadores

De esta forma se tiene que las instalaciones son:

- Accesos
- Vallado
- Servicios higiénicos
- Señalización
- Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias

➢ Accesos. El acceso puede definirse con aquellos lugares o zonas que se dispones para el paso de los trabajadores y la maquinaria a la obra de construcción.

Esta normativa se basa en el "Real Decreto 1627/1997 establece una serie de obligaciones en el punto 10 de la parte A del Anexo IV."[16]

Se recomienda por lo general:

- Separar el acceso de personal al de vehículos.

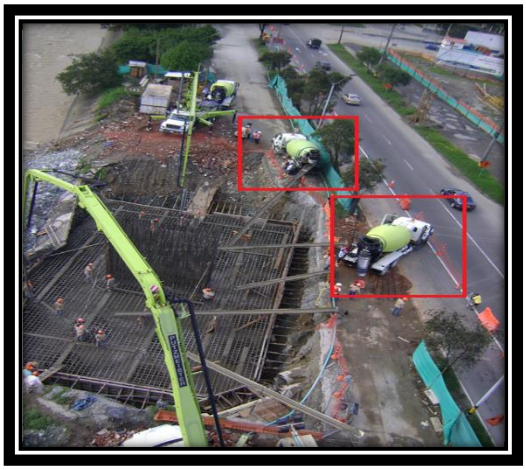
- Zonas de paso señalizadas y limpias

[15] PREOC, Instalaciones temporales (En Línea). [Citado 20 de Abril de 2016].Sitio web: http://www.preoc.es/download/ADS/D41AE001/Doc.%20Acometidas%20Provisionales.pdf

[16] Ibíd., p.7

- El acceso a las excavaciones realizarlo por medio de escaleras con peldaños y barandilla. En caso de ser desniveles no muy grandes se puede utilizar plataformas siempre y cuando se garantice firmeza.

Imagen 21. Ingreso de camiones mezcladores a una obra

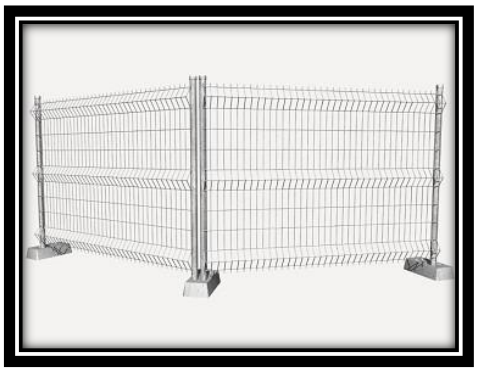


Fuente: blog.360gradosenconcreto.com

- Vallado. Este ítem según definiciones corresponde al proceso descrito en el subcapítulo 5.4.2.2 Cerramiento.

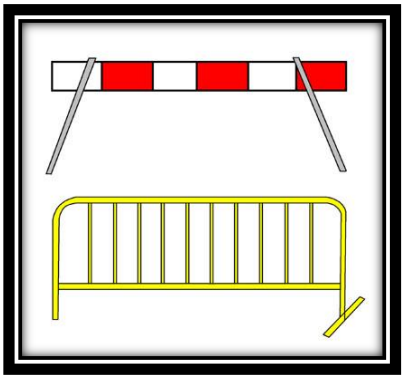
Hay que hacer una diferenciación entre el vallado de protección (cerramiento) de la obra y el vallado de señalización, pues este último tiene como misión informar y señalizar zonas donde pueda haber riesgos potenciales para los trabajadores o transeúntes.

Imagen 22. Valla de protección en malla metálica



Fuente: www.indusmetaltorres.es

Imagen 23. Vallas de señalización



Fuente: www.interempresas.net

- Servicios higiénicos. Según el tipo de obra se debe garantizar

  - En caso de tener vestuario especial garantizar un espacio de cambio apropiado, además de proporcionar un espacio donde guardar la ropa de calle y objetos personales separados de la ropa de trabajo.

  - Si no necesita un vestuario especial se deberá dispone un espacio donde el trabajador pueda colocar su ropa y objetos personales bajo llave.

  - Para el caso del aseo si las actividades lo requieren deberán disponer de duchas que permitan que el trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

  - Cuando no se requieran duchas, deberá haber lavados suficientes, ubicados en la cercanía de los puestos de trabajo y vestuario.

Imagen 24. Casilleros plásticos



Fuente: www.maderplast.com

- Señalización. “La señalización se ha generalizado como medio de información de las personas, para reaccionar ante un conjunto de advertencias, generalmente relacionados con dimensiones, colores, símbolos y formas geométricas que condicionan la actuación del individuo que las recibe.”[17]

En la construcción, la señalización es una herramienta que se utiliza como prevención a riesgos que afecten la seguridad y salud de los trabajadores.

[17] PREOC, Instalaciones temporales (En Línea). [Consultado 22 de Abril de 2016].Sitio web: http://www.preoc.es/download/ADS/D41AE001/Doc.%20Acometidas%20Provisionales.pdf

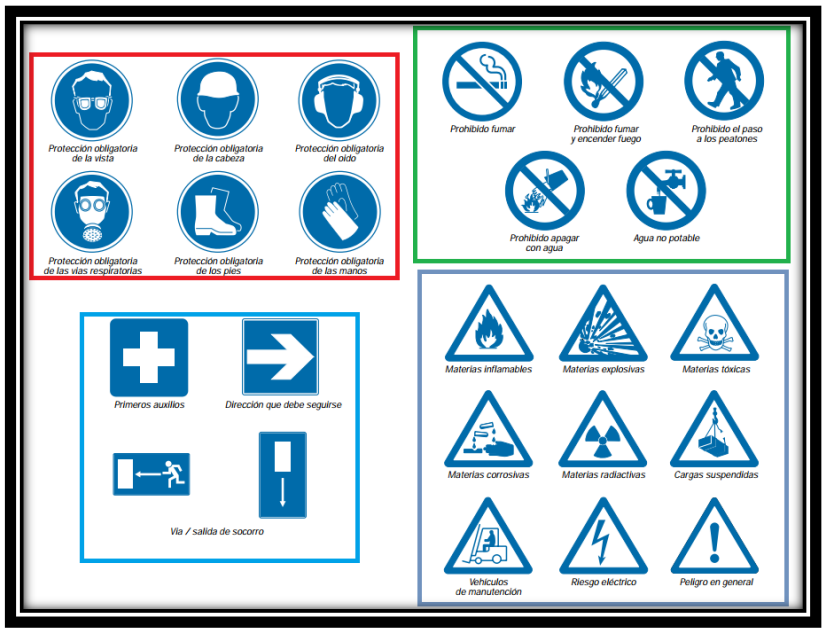
Las señales por lo general deben:

- Mantenerse en condiciones óptimas, es decir, estas limpias, verificadas y cuidadas para que mantengan una funcionalidad correcta dentro de la obra.
- Señalar la presencia de materiales peligrosos, sobretodo en recipientes re envasados.
- Como se mencionó anteriormente las vías de circulación, lugares peligrosos y obstáculos deben identificarse y ser señalizados, para evitar riesgos futuros.
- Si se utilizan dispositivos que emitan señales estas deberán ser continuas y debe informársele a todo el personal el significado de cambios y alteraciones que pueda tener.

Existen 3 reglas importantes en las que se puede resumir la señalización:

1. “Colocar la señal adecuada, en el lugar adecuado y justo el tiempo necesario.
2. Comprobar que es posible cumplir y hacer cumplir con lo que indica la señal.
3. Cuidar y mantener las señales en condiciones limpias.”[18]

Imagen 25. Ejemplos de Señalización



Fuente: PREOC y Propia

Señales de protección personal

Señales de ubicación y ruta

Señales de prohibición

Señales de información y riesgo

[18] PREOC, Instalaciones temporales, Op. Cit., p.19.

- Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias. Este tipo de instalación se conoce coloquialmente como temporales de obra, y tienen por objeto suministrar el insumo de agua y electricidad necesarias para llevar a cabo el desarrollo de las actividades de obra.

- Instalación eléctrica. Una instalación eléctrica es todo el conjunto de tuberías, conexiones y elementos necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes (tomas de energía eléctrica) con los receptores, los cuales pueden ser:

  - Equipos electrodomésticos
  - Equipos electromecánicos
  - Equipos industriales

Las características básicas al momento de realizar una instalación eléctrica se deben generalmente a:

- Seguridad
- Eficiencia
- Economía
- Distribución
- Accesibilidad

Dependiendo el tipo de obra a desarrollar y las condiciones que presente puede haber tipos de instalaciones eléctricas dentro de la cual se encuentra la definición concreta de la que buscamos, descrita a continuación:

"Temporales, Son instalaciones eléctricas que se construyen para el aprovechamiento de la energía eléctrica por temporadas o periodos cortos de tiempo, tales como son los casos de ferias, juegos mecánicos, explosiones, servicios contratados e obras en proceso, etc."[19]

Imagen 26. Instalación eléctrica provisional en obra



Fuente: www.panoplia.net

[19] Autor desconocido, INSTALACIONES ELECTRICAS (En Línea). [Consultado 22 de Abril de 2016].Sitio web: http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/11999/Capitulo1.pdf

❖ Instalación hidrosanitaria. Esta se divide en dos que son:

- Instalaciones hidráulicas
- Instalaciones sanitarias

Ambas al igual que las temporales eléctricas constan de una serie de tubería, conexiones y elementos que tienen por objeto el tratamiento del recurso hídrico que se disponga en la obra.

Las hidráulicas trabajan lo relacionado con el abastecimiento, buscan satisfacer las necesidades en cuanto a calidad y cantidad del suministro de agua cubriendo 2 requisitos básicos:

1. Suministrar agua a todos los puntos de consumo.
2. Proteger este suministro de contaminantes.

Imagen 27. Instalación hidráulica de una casa

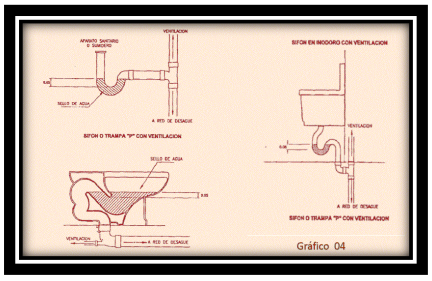


Fuente: datateca.unad.edu.co

Por su parte las sanitarias trabajan lo que se relaciona con la evacuación, esta busca eliminar por medio de desagües toda el agua proveniente de la recolección pluvial, y el agua ya utilizada en obra, canalizándola y dándole una correcta disposición en los sistemas de recolección públicos (alcantarillado). Este proceso lo debe hacer:

1. Lo más rápido posible
2. Garantizando que no se haga un retroceso del material eliminado.

Imagen 28. Esquemas de elementos sanitarios



Fuente: www.bibliocad.com

Como se ha expuesto hasta ahora tenemos dos partes fundamentales al momento de realizar cualquier obra; planearla y ejecutarla, pero hace falta tratar un aspecto igual o más importante que involucra el correcto estudio y combinación de ambas partes; este tema se define como el CONTROL.

5.4.3 Herramientas de control. Como pudimos ver en la parte planeación la sección de diseño de planos el encargado de realizarlos debería enviar los datos correspondientes a las cantidades y especificaciones de obra, sin embargo muchas personas subcontratadas puede que envíen esa información o simplemente hagan una caso omiso, sin importar esto el director de obra debe tener a disposición esas especificaciones para ejecutar las actividades en obra o para realizar un correcto proceso de cotización.

5.4.3.1 Cuantificación de cantidades. En una obra de construcción "como elemento fundamental se necesita determinar en cantidades cuantitativas, todos los volúmenes de obra, dimensionados sobre sus unidades medibles más elementales"[20] , por lo general estas unidades se expresan en el sistema internacional.

Existen varios modelos desarrollados que sirven como base para generar esta cuantificación, los que se utilizaron son:

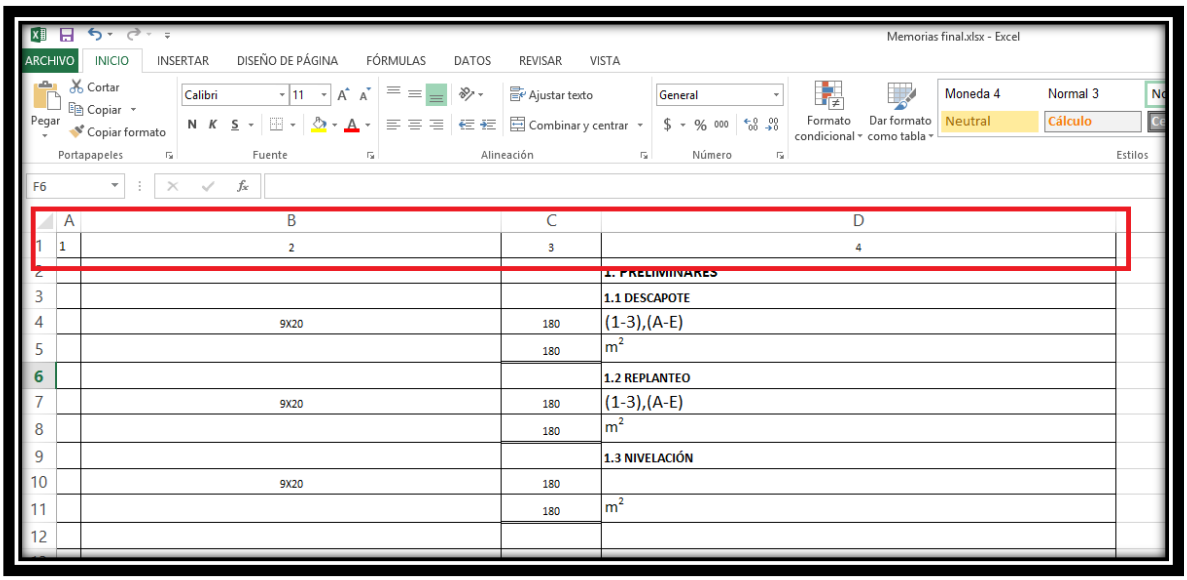
- Sistema Ingles. Utiliza una cuadricula convencional de ejes dibujados sobre el plano, en donde identifica con letras los horizontales y con números los verticales. El sistema inglés posee una facilidad en su ejecución y claridad en la lectura.

En la parte de sistematización se utiliza, una hoja que se divida en 4 columnas principales que son:

- Columna 1: Se anota el número de veces que se toma una medida.
- Columna 2: Se anotan las medidas tomadas.
- Columna 3 : Se anotan los resultados (Columna 1 X 2)
- Columna 4: Se referencian las medidas a los ejes, se anotan las unidades y se hacen todas las aclaraciones necesarias.

[20] Autor desconocido, Cuantificaciones de Obra (En Línea). [Consultado 23 de Abril de 2016]. Sitio Web: http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20827/Capitulo2.pdf

Imagen 29. Método de cuantificación de cantidades Sistema Ingles

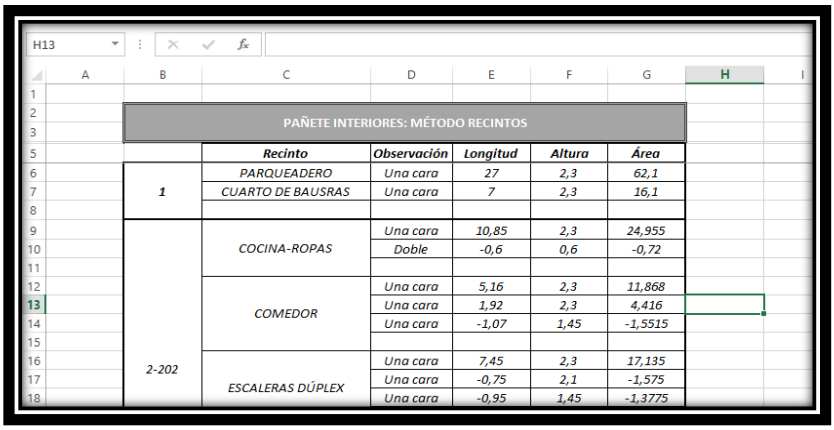


Fuente: propia

Existirán casos en los cuales debido a facilidad o eficiencia en el proceso se pueda utilizar otro tipo de modelos como son:

- Método de Recintos. Este se utiliza comúnmente en la toma de áreas, bien sea de carácter horizontal o vertical, teniendo en cuenta que muchas de estas se comparten y repiten en diferentes actividades, un ejemplo seria el área de pañete y el área de pintura en un muro, no es necesario hacer la cuantificación varias veces, solo una y aplicarla para cada concepto.

Imagen 30. Método de cuantificación por Recintos



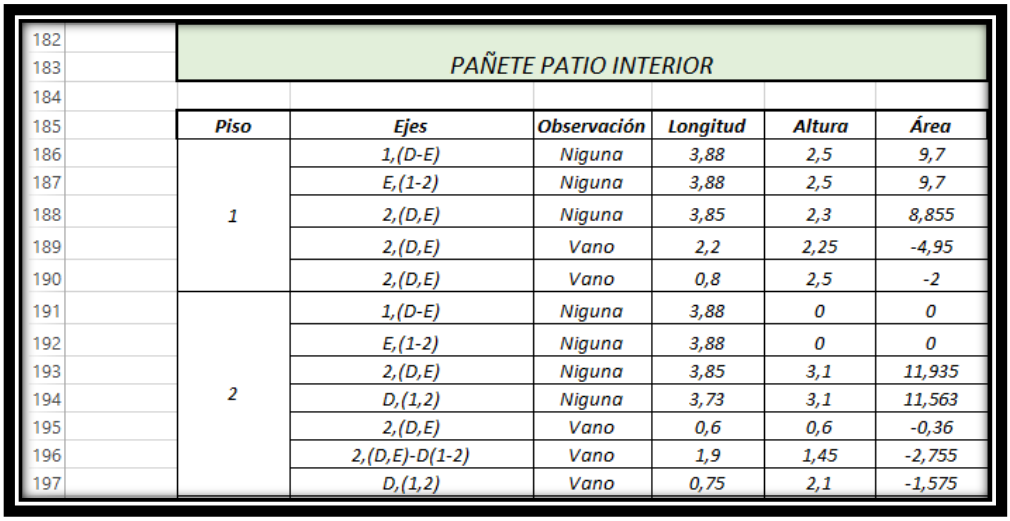
PAÑETE INTERIORES: MÉTODO RECINTOS

	Recinto	Observación	Longitud	Altura	Área
1	PARQUEADERO	Una cara	27	2,3	62,1
	CUARTO DE BAUSRAS	Una cara	7	2,3	16,1
2-202	COCINA-ROPAS	Una cara	10,85	2,3	24,955
		Doble	-0,6	0,6	-0,72
	COMEDOR	Una cara	5,16	2,3	11,868
		Una cara	1,92	2,3	4,416
		Una cara	-1,07	1,45	-1,5515
	ESCALERAS DÚPLEX	Una cara	7,45	2,3	17,135
		Una cara	-0,75	2,1	-1,575
		Una cara	-0,95	1,45	-1,3775

Fuente: propia

- Método de Eje Universal. Consiste en realizar la cuantificación de las cantidades de obra, orientados en las diferentes actividades que puedan tener la lectura de un eje determinado; es decir, cada visualización de un eje en el plano, permite cubicar todas las posibles actividades que tenga. La nomenclatura es mucho más clara al momento de la ubicación al momento del replanteo.

Imagen 31. Método de cuantificación por Eje Universal



PAÑETE PATIO INTERIOR

Piso	Ejes	Observación	Longitud	Altura	Área
1	1,(D-E)	Niguna	3,88	2,5	9,7
	E,(1-2)	Niguna	3,88	2,5	9,7
	2,(D,E)	Niguna	3,85	2,3	8,855
	2,(D,E)	Vano	2,2	2,25	-4,95
	2,(D,E)	Vano	0,8	2,5	-2
2	1,(D-E)	Niguna	3,88	0	0
	E,(1-2)	Niguna	3,88	0	0
	2,(D,E)	Niguna	3,85	3,1	11,935
	D,(1,2)	Niguna	3,73	3,1	11,563
	2,(D,E)	Vano	0,6	0,6	-0,36
	2,(D,E)-D(1-2)	Vano	1,9	1,45	-2,755
	D,(1,2)	Vano	0,75	2,1	-1,575

Fuente: propia

5.4.3.2 Desarrollo de APU. Un APU significa según sus siglas (Análisis de Precios Unitarios) se define como, “el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas.”[21]

Una vez identificados los ítems de un proyecto se debe hacer un análisis de cada actividad y actualizarlo según los precios actuales cotizados, cabe aclarar que hay muchos factores que pueden iterar y son los relacionados con la parte de uso del material y su optimización y desperdicio. Cosas que son muy propias del trabajador.

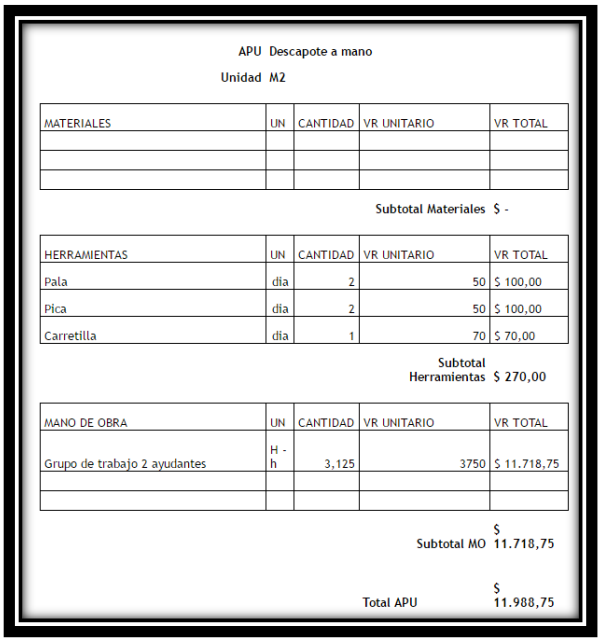
Los subcapítulos que maneja un APU son:

1. Materiales
2. Mano de Obra
3. Equipo
4. Herramientas

Según sea el caso se incluirán elementos extra como, transporte e intereses.

[21] Martínez Zambrano José Bladimir, Ingeniería Civil Construcción Presupuestos, (En Línea). Publicado 6 de Febrero de 2011. [Consultado 26 de Abril de 2016].Sitio web: http://bladimirmartinezz.blogspot.com.co/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html

Imagen 32. Ejemplo APU para descapote manual



APU Descapote a mano

Unidad M2

MATERIALES	UN	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL

Subtotal Materiales $ -

HERRAMIENTAS	UN	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
Pala	dia	2	50	$ 100,00
Pica	dia	2	50	$ 100,00
Carretilla	dia	1	70	$ 70,00

Subtotal Herramientas $ 270,00

MANO DE OBRA	UN	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
Grupo de trabajo 2 ayudantes	H - h	3,125	3750	$ 11.718,75

Subtotal MO $ 11.718,75

Total APU $ 11.988,75

Fuente: http://bladimirmartinezz.blogspot.com.co/

5.4.3.3 Libros Contables. Un libro contable es el material soporte de toda la información financiera. Este debe llevar el registro detallado de todos los movimientos de carácter monetario que registre la empresa. Existen dos tipos de libro que debe manejar una empresa según la ley, estos están divididos en:

- Libros obligatorios
- Libros voluntarios

En los primeros encontramos el libro diario y el libro de inventario y cuentas anuales.

En el segundo encontramos el libro mayor y libros auxiliares.

Estos libros tienen como finalidad que el empresario lleve la información ordenada, adecuada según la actividad que desarrolla la empresa y que permita realizar un seguimiento cronológico de todas las operaciones.

“El libro Diario registrará día a día todas las operaciones relativas a la actividad de la empresa. Será válida, sin embargo, la anotación conjunta de los totales de las operaciones por periodos no superiores al mes, a condición de que su detalle

aparezca en otros libros o registros concordantes, de acuerdo con la naturaleza de la actividad de que se trate."[22]

"El libro de Inventarios y Cuentas anuales se abrirá con el balance inicial detallado de la empresa. Al menos trimestralmente se transcribirán con sumas y saldos los balances de comprobación. Se transcribirán también el inventario de cierre del ejercicio y las cuentas anuales"[23]

Imagen 33. Libros de Contabilidad



Fuente: negocios.uncomo.com

5.4.3.4 Base de datos. "Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular."

Toda base de datos debe tener entre sus características generalmente:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Según teóricos existen grandes ventajas al momento de usar bases de datos para el manejo de la información, entre las principales podemos encontrar:

[22] RUIZ DE PALACIOS V., María Mercedes. Libros contables (En Línea). [Consultado 26 de Abril de 2016]. Sitio web: http://www.expansion.com/diccionario-economico/libros-contables.html
[23] Ibíd., p.1

1. Control en la redundancia de datos: al ser sistemas manejados por medio de ficheros puede existir un mayor control de los datos que se almacenan, además de las herramientas que provee el sistema para detectar irregularidades y errores.

2. Consistencia de los datos: como se puede prever y eliminar en gran medida la redundancia de los datos, así mismo se disminuyen inconsistencias que puedan generarse, igual que en punto anterior el propio sistema se encarga de garantizar estas características.

3. Compartición de datos: este tipo de sistema permite ser trabajado por varios usuarios y que se haga una retroalimentación entre ellos.

4. Mantenimiento de estándares: como toda la información puede integrarse se hace más fácil el ingreso con los estándares que maneja la empresa dependiendo el sistema que esta maneje.

5. Mejora la integridad de los datos: este tipo de sistemas permite hacer restricciones para que las personas tengan un control total, parcial o nulo de los datos, así dependiendo el nivel de importancia que represente no sea alterado por individuos ajenos.

6. Mejora la accesibilidad a los datos: muchas herramientas ofrecidas para desarrollar bases de datos proporcionan lenguajes de consulta o generadores que puede programarse para hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos.

7. Mejora la productividad: al realizar automáticamente procesos intermedios el programa agiliza la toma de datos y la concepción de resultados.

A su vez las bases de datos también tienen sus desventajas y son:

1. Complejidad: como es un conjunto de programación, cualquier línea del programa puede afectar a la totalidad del mismo, por eso hay que tener comprensión de que funciones tiene y como las ejecuta, para dar un buen uso de ellas.

2. Coste de equipamiento: para bases de datos de gran envergadura tienen que adquirirse equipos que permitan un trabajo óptimo, y almacenen grandes cantidades de información.

3. Vulnerabilidad a fallos: como todo está centrado en la programación, cualquier acción inadecuada puede afectar la totalidad del programa e incluso dañarlo, por eso es recomendable realizar copias de seguridad.

6. METODOLOGIA

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Al ser un trabajo en el cual se busca encontrar el beneficio que trae utilizar sistemas informáticos para la manipulación de la información relacionada con la construcción de edificaciones, se decide utilizar una investigación de tipo descriptiva en donde se quiere únicamente hacer la recolección de información (entiéndase esta información no solo como la toma de datos sino también de experiencias de trabajo) y relacionarla con la eficiencia y eficacia que puede llegar a tener en la toma de decisiones dentro de una empresa. Este será un estudio longitudinal donde se observaran paso a paso los beneficios que trae la implementación de estos sistemas en las diferentes áreas administrativas.

Desde el proceso formal se utilizara el método inductivo basándose en los resultados particulares de nuestro sujeto de prueba (La constructora G.V.M.) y asociarlo a conclusiones generales que puedan aplicarse por el momento a empresas que tengan características similares.

Por el origen de los datos se decide aplicar un estudio cualitativo orientado a decisiones donde se busca solucionar el problema previamente identificado dentro de la empresa donde se hizo el desarrollo del trabajo, y hacer una retroalimentación de todos los resultados obtenidos.

6.2 ELEMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.2.1 Variables. Como se estableció que esta investigación será de carácter descriptivo a diferencia de los demás tipos de investigación en esta no se estudiara la relación entre variables (dependientes) e (independientes); en realidad en este tipo de investigación esas denominaciones desaparecen, únicamente queda el proceso de identificación y asociación, donde se quiere entablar una relación directa de ellas con los resultados que provocan. En específico se estudiaran estas 3 variables:

- Sistematización de los datos.
- Toma de decisiones
- Control del proyecto

6.2.2 Asociaciones y causa-efecto. En este punto se quiere buscar qué relación hay entre las diferentes actividades desarrolladas y como estas se ven afectadas (identificando dependencias, entablando relaciones directas o inversas) por las variables que se toman en el transcurso del trabajo de investigación.

La finalidad de esta labor es encontrar las conexiones positivas y negativas presentes, y así poder mitigar o intensificar los resultados a partir de las propuestas que se realizaran al final del trabajo.

6.3 DISEÑO

6.3.1 Universo. Empresas que desarrollan proyectos constructivos específicamente edificaciones en Bogotá.

6.3.2 Población. Empresas nacientes, con poca trayectoria y posicionamiento en el mercado, experiencia en el campo de la construcción de edificaciones baja.

6.3.3 Muestra. La empresa llamada Constructora G.V.M. S.A.S.

6.4 PROCEDIMIENTO

6.4.1 Trabajo de campo. Se realiza la supervisión en obra del desarrollo de las actividades, observando falencias en su ejecución, esto se llevara a cabo desde inicio del proceso constructivo y se registrara por medio de una bitácora de obra y su respectivo soporte fotográfico, con la finalidad de hacer un reporte al final de trabajo de problemáticas presentadas que ayudara en el desarrollo de conclusiones y reflexiones personales.

6.4.2 Recolección de datos. En obra se quiere recoger el mayor número de datos asociados con la parte de gestión y ejecución; que se puedan relacionar al proceso de desarrollo de actividades, compararlo con las bases teóricas, para obtener la información necesaria que permita el comienzo de la identificación de ítems para llevar a cabo un control óptimo de las actividades desarrolladas y por desarrollar. Estos datos son de carácter cualitativo basado en observaciones que se dan a través del tiempo, sujeto al punto de vista más objetivo por parte del investigador.

6.4.3 Trabajo en oficina. Este es el entorno clave en el desarrollo de la investigación, pues es el lugar donde se lleva a cabo el control total de la información, en esta se

quiere realizar un aporte teórico y práctico, haciendo un desarrollo en el modelo que maneja la empresa y que permita la optimización de procesos. Se hará a través del desarrollo de una base de datos que involucre el mayor número de procesos que se hallan identificado como fundamentales dentro de la compañía.

6.4.4 Identificación de datos. A diferencia de los datos en obra estos son de carácter cuantitativo, los cuales serán definidos como la parte primordial en la organización de un proyecto. Realizando este estudio y comparándolo con las generalidades de proyectos de la misma índole, se van a realizar una clasificación y así determinar qué elementos se integraran dentro del trabajo y cuales se pueden omitir o deben modificarse para permitir el ingreso dentro del proyecto en ejecución.

6.4.5 Organización de los datos. Luego de haber identificado los ítems que van a ser trabajados en el sistema planteado, debe realizarse una clasificación según la índole, los financieros, los ejecutivos, los administrativos, etc., esto con la finalidad de esquematizar la información para hacer más sencillo el control y búsqueda de la información. Se hará por medio de plantillas en Excel, donde se realicen tablas base que integren los aspectos identificados con antelación.

6.4.6 Vinculación y procesamiento de datos. Este es el punto más complicado del trabajo, pues es donde se aplican los conocimientos de programación. Dependiendo esto se basa la totalidad del programa, que a diferencia de una simple tabla donde se ingresan valores y datos, estas deben ser funcionales, van a cumplir un propósito dentro de la base de datos, que simule las acciones reales que ejecute una persona, pero al ser operaciones programadas optimizara recursos y tiempo.

Se debe realizar la correcta asociación de variables que permita llegar al resultado final esperado, realizando el menor número de operaciones manuales.

6.4.7 Ingreso de información. Se hará el ingreso de la información que disponga la empresa para así rectificar y depurar el programa, observando si desarrolla todo de forma óptima y con los resultados que se buscaban.

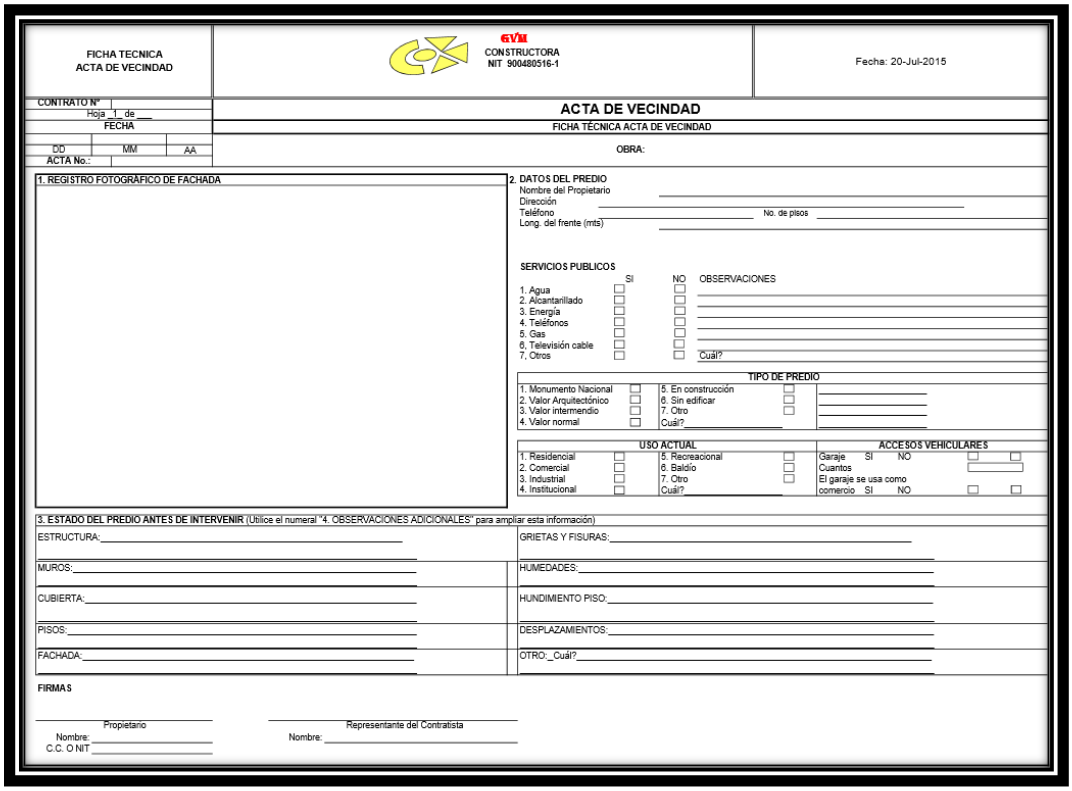
7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

Hay que hacer énfasis en una actividad que se debe realizar obligatoriamente antes de desarrollar cualquier tipo de obra de construcción que afecte o altere el bienestar de cualquier persona y su propiedad directamente, esta se conoce como acta de vecindad.

7.1 ACTA DE VECINDAD

Como se pudo observar en el marco conceptual un acta de vecindad es un documento que debe realizar la persona responsable de desarrollar cualquier tipo de construcción que pueda afectar el bien de las personas que colindan con el área de trabajo. El formato que maneja la CONSTRUCTORA G.V.M S.A.S. es:

Imagen 34. Formato principal Acta de vecindad



FICHA TECNICA
ACTA DE VECINDAD

GVM
CONSTRUCTORA
NIT 900480516-1

Fecha: 20-Jul-2015

CONTRATO N°
Hoja 1 de
FECHA
DD MM AA
ACTA No.:

ACTA DE VECINDAD
FICHA TÉCNICA ACTA DE VECINDAD
OBRA:

1. REGISTRO FOTOGRAFICO DE FACHADA

2. DATOS DEL PREDIO
Nombre del Propietario
Dirección
Teléfono
No. de pisos
Long. del frente (mts)

SERVICIOS PUBLICOS

	SI	NO	OBSERVACIONES
1. Agua			
2. Alcantarillado			
3. Energía			
4. Teléfonos			
5. Gas			
6. Televisión cable			
7. Otros			Cuál?

TIPO DE PREDIO

1. Monumento Nacional		5. En construcción	
2. Valor Arquitectónico		6. Sin edificar	
3. Valor intermendio		7. Otro	
4. Valor normal		Cuál?	

USO ACTUAL				ACCESOS VEHICULARES			
1. Residencial		5. Recreacional		Garaje	SI	NO	
2. Comercial		6. Baldío		Cuantos			
3. Industrial		7. Otro		El garaje se usa como			
4. Institucional		Cuál?		comercio	SI	NO	

3. ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INTERVENIR (Utilice el numeral "4. OBSERVACIONES ADICIONALES" para ampliar esta información)

ESTRUCTURA:	GRIETAS Y FISURAS:
MUROS:	HUMEDADES:
CUBIERTA:	HUNDIMIENTO PISO:
PISOS:	DESPLAZAMIENTOS:
FACHADA:	OTRO: Cuál?

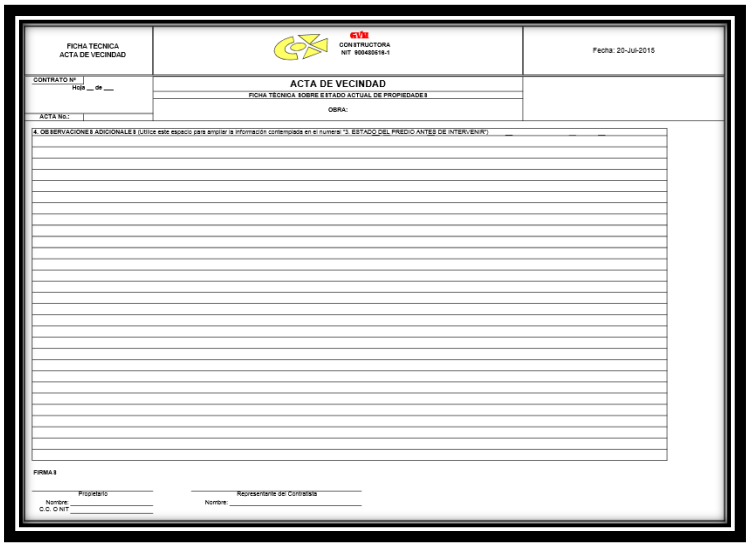
FIRMAS

Propietario
Nombre:
C.C. O NIT

Representante del Contratista
Nombre:

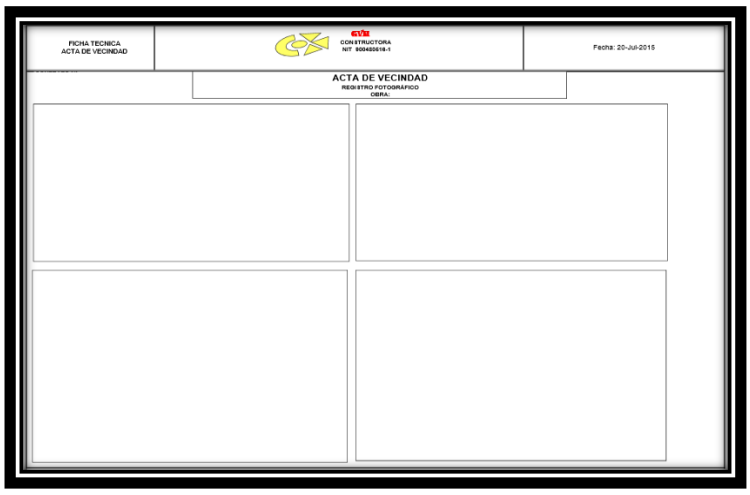
Fuente: Ing. Francy Moreno

Imagen 35. Formato detalles Acta de Vecindad



Fuente: Ing. Francy Moreno

Imagen 36. Formato registro fotográfico Acta de Vecindad



Fuente: Ing. Francy Moreno

Donde en el primer formato se diligencia toda la información básica del predio (# del Acta, fecha de elaboración, datos del usuario, servicios públicos del predio, uso, estado, etc.)

En el segundo se da un espacio más amplio para describir las irregularidades observadas por la persona encargada de realizar la interventoría para dejar constancia por escrito de todo lo observado.

En el tercero se ilustra por medio de fotografías todo lo que en el anterior formato se dejó por escrito para así soportar cualquier tipo de queja y reclamo que pueda presentar la comunidad más adelante.

Según lo estipula el reglamento de propiedad horizontal el predio colinda geográficamente de la siguiente forma:

"POR EL NORTE: En longitud de nueve metros (9.00 mts), con la calle veintidós sur (22 sur) del plano Urbano de Bogotá, constituye el frente del lote.----------

POR EL SUR: En longitud de nueve metros (9.00 mts), con el solar marcado con el número diecinueve (19) de la misma manzana.----------

POR EL OCCIDENTE: En longitud de veinte metros (20.00 mts), con la carrera cuarenta y nueve (49) del plano urbano de Bogotá y constituye su otro frente.-------

POR EL ORIENTE: En longitud de veinte metros (20.00 mts), con el solar marcado con el número once (11) de la referida manzana ----------**"**[24]

Esto significa que el predio colinda directamente con 2 viviendas, de la siguiente manera:

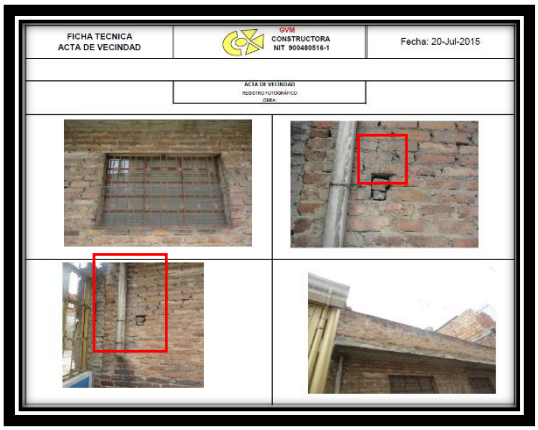
- En sentido sur se localiza en la Carrera 31 F # 22 - 26 Sur una vivienda de un (1) piso. El propietario no permitió el ingreso a su vivienda por lo que se le informo que no tiene derecho a realizar ningún tipo de reclamo a futuro, y el registro fotográfico tomado solo incluye la parte exterior de la vivienda donde se puede observar claramente que esta no se encuentra en unas condiciones muy óptimas.

Imagen 37. Registro fotográfico acta de vecindad 1



Fuente: Ing. Francy Moreno

Imagen 38. Registro fotográfico acta de vecindad 1.1



Fuente: Ing. Francy Moreno

[24] CONSTRUCTORA G.V.M. S.A.S. Reglamento de propiedad horizontal Edificio Santo André. Bogotá, 2015, p.2.

- En sentido oriente se localiza en la Calle 22 sur N° 51 D – 61 una vivienda de dos (2) pisos. Los propietarios fueron muy amables y permitieron el ingreso a su residencia, según lo que se observó la mayoría de paredes y algunas secciones del techo presentaban problemas de humedad, además de tomar registro de algunas grietas presentes en puntos específicos. Se concretó tener mucha consideración con el horario de trabajo debido a que los dueños de la casa son personas de edad y en el primer piso tienen arrendado a una familia donde la señora se encuentra en estado de embarazo a pocas semanas de dar a luz.

Imagen 39. Registro fotográfico acta de vecindad 2



Fuente: Ing. Francy Moreno

Imagen 40. Registro fotográfico acta de vecindad 2.1



Fuente: Ing. Francy Moreno

7.2 OBRA

Durante el desarrollo de la pasantía se observó y superviso cómo se realizaron las actividades preliminares definidas para la construcción de una edificación. Estas actividades incluyen de acuerdo al cronograma: la demolición, construcción del cerramiento, excavación y nivelación, construcción del campamento, construcción de la sala de ventas y oficina temporal y la adecuación de las instalaciones provisionales. Adicional a esto se tuvo la oportunidad de observar la ejecución de ensayos para determinar la capacidad portante del suelo.

7.2.3 Demolición, Excavación, Cerramiento y Campamento. Según la definición, la demolición es el derribo de una construcción o de elementos constructivos, en este caso en el predio ubicado en la Calle 22 Sur #51D-71 había una casa de 1 piso. Como el lote no estaba habitado se encontraba muy deteriorado además estaba protegido por rejas en todo su perímetro y en la parte superior para evitar el ingreso de personas debido a que estaban utilizando este punto para hacer comercio de elementos psicoactivos. Se subcontrató un maestro llamado JORGE RODRIGUEZ ROJAS quien lleva más de 30 años trabajando con demoliciones; el acuerdo al que llego la constructora fue pagarle un porcentaje en efectivo y lo demás seria tomado de los elementos que pudiera recuperar del lote incluyendo los portones y rejas.

El señor Jorge llevo 3 ayudantes todos asegurados y afiliados, presentando la fotocopia de los documentos previo inicio de obra.

Las actividades fueron:

- Retiro de elementos del antiguo propietario

Foto 1. Desocupado de la vivienda



Fuente: Propia

- Desmonte de Puertas y Ventanas: se liberaron los elementos de soporte de los marcos de la ventanearía y las puertas para así sacarlas sin dañarlas.

Foto 2. Retiro de ventana



Fuente: Propia

Foto 3. Retiro de ventana



Fuente: Propia

Foto 4. Retiro de puerta



Fuente: Propia

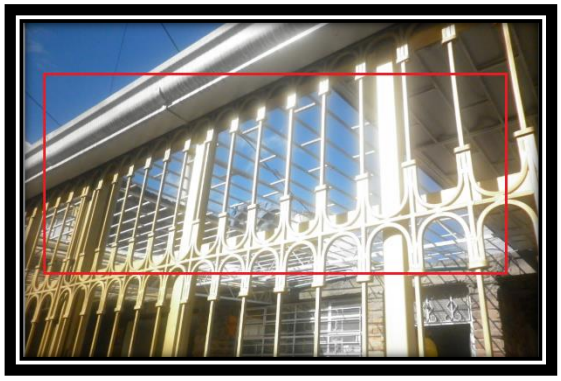
Foto 5. Vano de la puerta luego de su retiro



Fuente: Propia

- Paralelo al desmonte de la carpintería metálica se hizo el retiro de la cubierta en teja plástica.

Foto 6. Retiro de tejado



Fuente: Propia

Foto 7. Tejado completamente retirado



Fuente: Propia

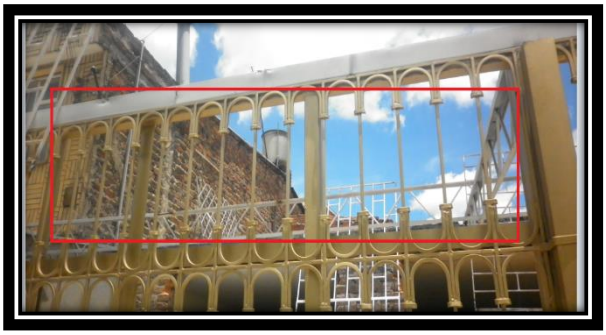
- Corte de reja superior: esto lo hizo uno de los ayudantes utilizando un soplete a gas y oxígeno, liberando los puntos de apoyo de la reja mientras otro esperaba recibirla en tierra.

Imagen 41. Soplete a Gas/Oxigeno



Fuente: www.forojoyero.com

Foto 8. Corte rejas superiores



Fuente: Propia

- La constructora acordó con el señor Jorge dejar toda la sección perimetral ubicada sobre la carrera 51f para que esta funcionara como parte del cerramiento hasta culminar el proyecto donde podría retirarla en totalidad y tomarla como parte de su pago. De esta manera se liberó la reja perimetral que se ubica sobre la calle 22 sur teniendo cuidado de no dañar la columna donde estaba soportada y donde a su vez se ubicaban los contadores de luz.

Foto 9. Liberación reja externa



Fuente: Propia

Foto 10. Reja frontal totalmente retirada



Fuente: Propia

- Se hizo el corte de las rejas internas a una distancia horizontal de 1.40 m distancia establecida para el campamento y bodega de herramienta y materiales.

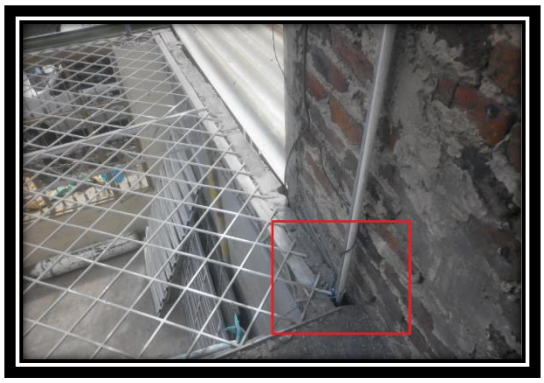
Foto 11. Corte reja interna



Fuente: Propia

- Se encuentra un problema en la placa de entrepiso debido a la mala ubicación de una tubería de la casa vecina, por lo que la demolición en ese punto se hizo de forma manual para evitar daños, además de esto se fue inmediatamente a hablar con los dueños de la vivienda para explicar la situación presentada.

Foto 12. Problema con tubería de la casa vecina



Fuente: Propia

Foto 13. Liberación de la tubería de forma manual



Fuente: Propia

- Se demuele la sección del antepecho a la distancia acordada de 6 metros desde la columna de contadores eléctricos y parte de placa entrepiso de forma manual. A la par uno de los ayudantes liberaba toda la sección de la reja lateral de la placa entrepiso.

Foto 14. Demolición antepecho, placa entrepiso y corte de reja.



Fuente: Propia

- El demoledor contrata una retroexcavadora Hitachi ex60 la cual llega en horas de la mañana en una cama baja, antes de llegada la retro ya había parqueadas volquetas doble troque de 15 m^3 a lo largo de la calle.

Foto 15. Arribo Retroexcavadora Hitachi ex60



Fuente: Propia

- La retro llega con su balde y con el martillo, el cual es montado después de ubicada la retroexcavadora en obra. El operario de la maquina llega después de descargada y presenta los papeles al día, permitiéndole el ingreso obra.

Foto 16. Adaptación de martillo a la retroexcavadora



Fuente: Propia

- Comienza la demolición mecánica que se programa termine en 1 día y medio, según el demoledor.

Foto 17. Derribo mecánico de la vivienda



Fuente: Propia

- Se presentan inconvenientes con la casa vecina debido al ruido y a la vibración de la máquina, se visita el predio para hablar con los dueños y tomar registro de los sucesos y pedir un poco de paciencia mientras termina de trabajar la retroexcavadora.

Foto 18. Estatuillas caídas por la vibración de la retroexcavadora



Fuente: Propia

- La retro realiza la demolición de los elementos que puede de 9:00 am a 12:30, el operario iba a empezar a demoler los muros laterales pero toco advertirle que se detuviera porque estaba causando problemas a la casa vecina.

Foto 19. Derrumbo de la vivienda



Fuente: Propia

Foto 20. Demolición de restantes



Fuente: Propia

- Después de la hora de almuerzo empieza el cargue de las volquetas, que tenían una capacidad de 15m^3, además mientras se terminaba de alistar cada volqueta la retroexcavadora empezó el retiro de material según estipulo el contrato a una profundidad de 0.30 m desde el nivel de placa.

Foto 21. Cargue de Volquetas



Fuente: Propia

Foto 22. Excavación de lote para deja a nivel



Fuente: Propia

- Se colocan a medida que avanza la demolición parales en madera rolliza para soportar la estructura que servirá como campamento. En total se realizaron 5 cargues el primer día y el segundo 3, así se completó el proceso de demolición y descapote.

Foto 23. Retiro de escombro



Fuente: Propia

Foto 24. Retiro de escombro



Fuente: Propia

Foto 25. Excavación y retiro de ciclópeo



Fuente: Propia

- Mientras la retroexcavadora continuaba con todo el proceso de demolición y excavación los ayudantes y el maestro empezaron a realizar la estructura de la puerta vehicular a dos hojas (2,50 m de ancho cada una), con durmientes de madera. Una vez terminaron las puertas dieron comienzo al cerramiento, este se realizó con teja de zinc de (2,20m x 0,80m), se hizo el hincado de 3 parales de madera rolliza de 3 metros para completar los puntos donde se había retirado la reja.

Foto 26. Retiro de escombro e hincado de parales



Fuente: Propia

Foto 27. Inicio de instalación de cerramiento en teja de zinc



Fuente: Propia

Foto 28. Termino de retiro de escombro



Fuente: Propia

Foto 29. Cerramiento



Fuente: Propia

- Llega la cama baja y se hace el retiro de la retroexcavadora, mientras se termina la instalación del cerramiento.

Foto 30. Retiro de la retroexcavadora



Fuente: Propia

Foto 31. Cerramiento finalizado



Fuente: Propia

- El demoledor lleva un señor llamado Teódulo que se encarga de la celaduría, mientras se dio todo el proceso de demolición, cerramiento, excavación y construcción de campamento. Estuvo pendiente del material ese día que no se pudo culminar la instalación de las puertas. Al día siguiente se realiza la instalación de las puertas según lo estipula la ingeniera Francy. Se continuó la demolición de los detalles que tocaba realizar manualmente.

Foto 32. Demolición manual



Fuente: Propia

Foto 33. Finalización de puertas

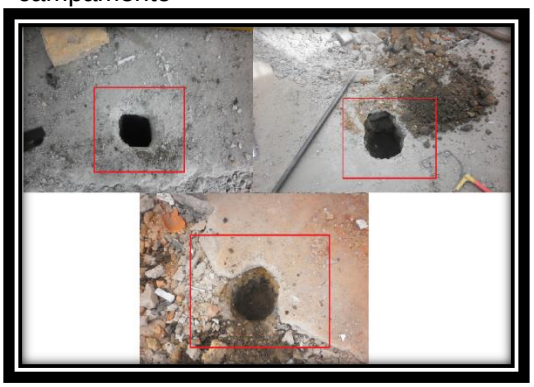


Fuente: Propia

- Como ya no habían muchas actividades por realizar de parte del demoledor se quedó únicamente con un ayudante, ellos terminaron la parte de la instalación de la puerta de vehículos y peatonal, terminaron la adaptación del campamento donde se estableció que sería de un ancho de 1.40 m y tendría el largo del lote un aproximado de 20 m, los muros internos según lo estipula la ingeniera servirían como las divisiones del mismo.

- El campamento consta de 5 divisiones las cuales serán para un baño de obreros, el vestier de los obreros, almacén de hierros y materiales, el almacén para herramienta menor y materiales delicados, y un baño para personal administrativo. Para cada división se hinco un paral en madera rolliza el cual se proyectó a una altura de 2,45 m.

Foto 34. Huecos para hincar parales del campamento



Fuente: Propia

Foto 35. Aseguramiento de parales que soportan el campamento



Fuente: Propia

Foto 36. Instalación primera hoja de la puerta vehicular



Fuente: Propia

Foto 37. Instalación segunda hoja de la puerta vehicular



Fuente: Propia

Foto 38. Instalación puerta peatonal



Fuente: Propia

Foto 39. Interventoría a la excavación a 0.30m



Fuente: Propia

- Al día siguiente se presentan varios altercados entre el maestro y la ingeniera por no realizar una correcta toma de decisiones por parte de ella donde pide realizar cambio, que hacen perder tiempo y trabajo; estos cambios fueron:

    1. Reducir el ancho estipulado del campamento a 1,25 m.
    2. Cambiar la ubicación de las puertas (invertirlas).
    3. Cortar la reja interna y demoler los antepechos divisorios.
    4. Bajar la altura interna del campamento a 2,35 m.

- El maestro de forma indispuesta decide hacer los cambios 1,2 y 4 lo cual prolonga más el tiempo de ejecución de la obra. Mientras realizaba estos cambios se inicia la construcción de las separaciones de los cubículos del campamento, estos se hicieron con teja de zinc y la estructura fue hecha con parales de madera rolliza y transversalmente con repisas de madera de (0.08 m x 0.04 m), las mismas que se utilizaron en las puertas. Como tuvo que realizar nuevamente más actividades y esta vez manualmente llamo de nuevo a uno de los ayudantes que había participado en la demolición.

Foto 40. Construcción del campamento



Fuente: Propia

Foto 41. Vista interna del campamento



Fuente: Propia

Foto 42. Estructura del campamento



Fuente: Propia

Foto 43. Instalación de puertas del campamento



Fuente: Propia

Foto 44. Derribo de antepechos internos



Fuente: Propia

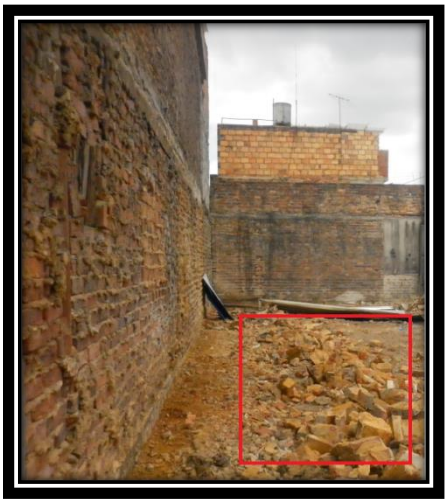
Foto 45. Entrega de campamento



Fuente: Propia

- El último día de trabajo llega una volqueta sencilla de 6 m^3 en la cual se llevan todos los escombros restantes que han acopiado junto con el material de desecho sobre el terreno excavado, dejando el lote limpio para hacer entrega. Al final por cuestiones de discusión monetaria el demoledor accede a realizar el cambio de las puertas.

Foto 46. Escombro restante



Fuente: Propia

Foto 47. Recogida de escombro



Fuente: Propia

Foto 48. Recogida de escombro



Fuente: Propia

Foto 49. Cambio de las puertas de acceso

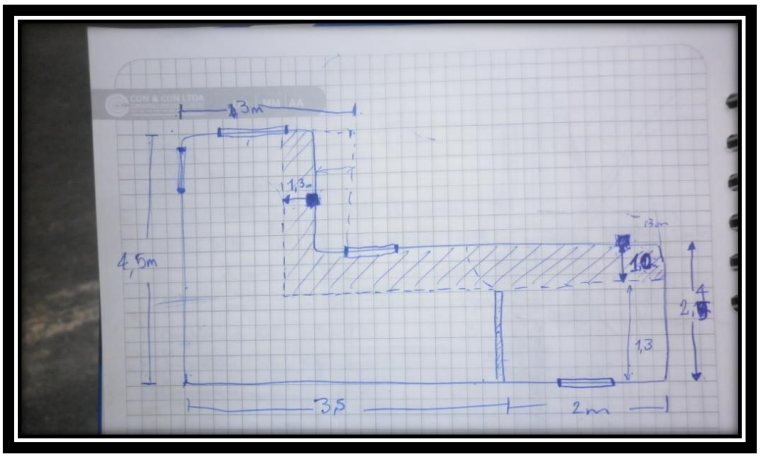


Fuente: Propia

7.2.2 Construcción de Oficina y Sala de Ventas. El propósito que tiene esto es permitir un mejor control dentro de la obra, estar un 100% controlado todo aspecto concerniente con las actividades desarrolladas, además promover la venta del proyecto por medio de una sala de ventas ubicada en las inmediaciones del mismo.

Esta construcción la llevo a cabo el ingeniero JHON FREDY CORDERO subcontratado por la constructora, él se haría responsable de todo, desde la parte del replanteo hasta los acabados, suministrando materiales, transporte, mano de obra.

Foto 50. Esquema de la oficina y sala de ventas



Fuente: Propia

El replanteo lo realizo directamente el ingeniero junto a la directora de obra, indicando cada vértice de la oficina en el suelo, esto permitió definir la posición de las columnas de soporte. Como toda la estructura es metálica el ingeniero subcontrato a un ornamentador junto a un ayudante, ambos respectivamente afiliados, los cuales llevaron todo el equipo para trabajar. Una sierra de disco, equipo

de soldadura y andamios. Estas columnas están hechas de tubería de hierro de (0.10 m x 0.10 m), 3 ancladas al piso mediante platinas rectangulares y 4 pernos de anclaje M8 x 70mm.

Foto 51. Replanteo de la oficina



Fuente: Propia

Foto 52. Platina de soporte



Fuente: Propia

Foto 53. Corte de parales metálicos



Fuente: Propia

Foto 54. Instalación de columnas



Fuente: Propia

Por un mal diseño dos columnas quedaron muy mal ubicadas; una frente a una de la hojas de la entrada vehicular y otra en el baño de administrativos, por esta razón se pidió el desmonte y reubicación de las mismas, al mover estas dos se hizo la modificación obligatoria del diseño de la estructura para que pudiera soportar las cargas, esta reubicación afecto 3 columnas, pero dio como resultado final la eliminación de 1.

Luego de haber anclado las 5 columnas respectivamente niveladas y calculadas para que quedasen a una altura de 2,70 m, comienza la instalación de las vigas también en tubería de hierro de (0,10 m x 0,10 m), dejando los volados necesarios para completar el área establecida en el contrato.

Foto 55. Columnas mal ubicadas



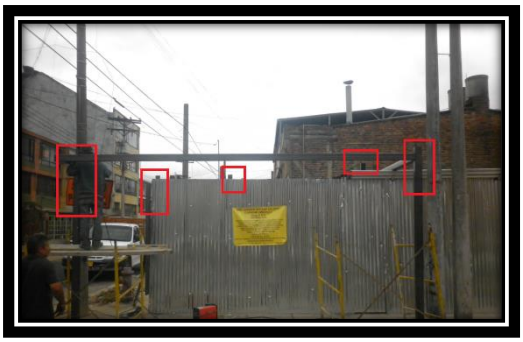
Fuente: Propia

Foto 56. Corrección en las columnas



Fuente: Propia

Foto 57. Ubicación de las 5 columnas e instalación de las vigas



Fuente: Propia

Foto 58. Vigas y columnas instaladas



Fuente: Propia

Una vez construida la base de la estructura se enrazan las columnas a una altura de 2,70 m y empieza el soldado de las viguetas transversales con tubería de (0.08 m x 0.04 m), esto se hace en ambos sentidos.

Foto 59. Viguetas transversales



Fuente: Propia

Foto 60. Viguetas transversales en ambos sentidos



Fuente: Propia

Se hace la instalación de los marcos superiores empezando por el cubo externo.

Foto 61. Marco estructural segundo piso



Fuente: Propia

Foto 62. Estructura básica segundo piso



Fuente: Propia

Al igual que en primer piso se instalan los refuerzos del segundo piso y se reubican los vanos de las dos puertas de acceso: la de obra y la de sala de ventas. Se hace la terminación de todas las juntas y filos mediante el uso de la pulidora y la aplicación de hueso duro.

Foto 63. Estructura reforzada segundo piso



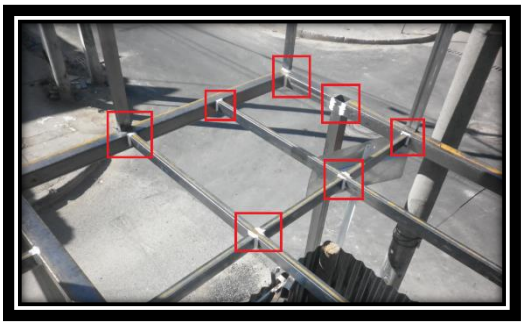
Fuente: Propia

Foto 64. Ubicación de vano para puerta de obra



Fuente: Propia

Foto 65. Terminado con hueso duro



Fuente: Propia

Foto 66. Estructura terminada



Fuente: Propia

Cuando acaba toda la parte de instalación de la estructura el ingeniero lleva un ayudante para que realice la actividad de pintura de todos los elementos estructurales, por medio de un aspersor y un compresor, aplicando dos capas de anticorrosivo de color negro mate.

Foto 67. Proceso de pintura de la estructura



Fuente: Propia

Luego de dejar secar el anticorrosivo el ingeniero lleva un ayudante para que se encarguen de la instalación de las placas del piso, estas están elaboradas en superboard de un espesor de 14 mm y unas medidas de (2,44 m x 1,22 m). Esto se hace con tornillería TW Superboard PB 8 x 1 ¼”

Imagen 42. Tornillería para superboard



Fuente: www.adldrywall.com

Foto 68. Instalación de superboard



Fuente: Propia

Por falta de material queda pendiente un tramo del entrepiso, pero para no estancarse se da inicio a la instalación de la cubierta por medio de teja de zinc de 3,00 m a una sola agua en sentido norte, desde esta actividad se cuenta con 3 ayudantes contratados por el ingeniero.

Foto 69. Cubierta de la oficina instalada



Fuente: Propia

Al igual que con el entrepiso por falta de material queda pendiente un tramo de la cubierta, y al cómo se procedió con la actividad pasada se decide continuar con las demás actividades de las cuales si se cuenta material. Se inicia la instalación de las canaletas de aluminio que serán la estructura de soporte de las paredes exteriores en superboard # 8, estas canaletas son de una longitud de 3 m.

Foto 70. Instalación estructura en canaletas



Fuente: Propia

Foto 71. Estructura en canaletas de aluminio



Fuente: Propia

En este punto se hizo totalmente cargo en obra por unos días mi compañero Cesar Arturo Ortiz con el cual estábamos desarrollando la pasantía debido a que tenía que hacer una entrega de lo que había adelantado hasta el momento de toda la parte del trabajo de la base de datos, y además tenía que conseguir más información que se encontraba en la oficina principal, por lo cual se hizo ese intercambio.

El superviso toda la parte de la instalación eléctrica de la oficina donde se adaptaron 4 puntos de tomacorriente, 3 salidas de lámparas y dos interruptores y se ubicaron los tacos, únicamente se dejó la instalación de la tubería en p.v.c. y el cableado.

También se encargó de la supervisión de la mayor parte de la instalación del drywall interno de las secciones de las paredes, el cual se soportó mediante estructura de omegas y canaletas, y la finalización de la instalación del superboard de entrepiso y de las tejas de la cubierta de las cuales una es modificada debido a que sería instalada una traslucida que permitiría el ingreso de luz natural por medio de una claraboya en el techo.

Foto 72. Pulida de muros en drywall



Fuente: Propia

El ornamentador llega con un ayudante para instalar las dos puertas metálicas, las cuales quedaron abriendo 180° y tienen una altura de 2,05 m y un ancho de 0,60 m. También instala refuerzos en el entrepiso para dar una mayor estabilidad, estos son en tubería de (0.04 m x 0.04 m) y hace un anclaje a los postes que se ubican junto a la construcción.

Foto 73. Puerta de oficina a obra



Fuente: Propia

Foto 74. Puerta sala de ventas



Fuente: Propia

Foto 75. Refuerzos en la estructura de entrepiso



Fuente: Propia

Foto 76. Anclaje con platinas al poste



Fuente: Propia

Una vez se instalaron estos elementos los ayudantes inician el trabajo de acabado de la parte interior de la oficina, el techo de drywall quedaría a una altura teórica de 2,20 m pero por errores de diseño del ingeniero la altura se redujo casi 10 cm, se hace la construcción del muro divisorio que separa la oficina de la sala de ventas, aplican yeso para alisar las juntas y hacer los acabados en los muros de sala de ventas que es el “apartamento modelo” donde las características en acabados que este tiene son las mismas que tendrán los apartamentos en ventas (puertas, tabletas, guardaescobas), y se da el forrado externo de la oficina este lo hacen en láminas de superboard # 8.

Foto 77. Aplicación de yeso en las juntas



Fuente: Propia

Foto 78. Aplicación de yeso en las juntas



Fuente: Propia

Mientras terminaban los acabados el personal de claro hizo la instalación de la línea telefónica y de internet.

Foto 79. Instalación de superboard externo



Fuente: Propia

Foto 80. Aplicación de pintura Sala de Ventas



Fuente: Propia

Mientras uno trabajaba adentro otros realizaban la parte externa donde con silicona blanca sellaron las juntas en las láminas de superboard, y cuando esta se secó empezó el proceso de pintura de la parte externa, mientras se terminaron de adaptar los vanos de las ventanas.

Foto 81. Aplicación de pintura silicona



Fuente: Propia

Foto 82. Aplicación de pintura muros externos



Fuente: Propia

Foto 83. Vanos de las ventanas



Fuente: Propia

Cuando se dejó secar todo el electricista subcontratado por el ingeniero hace la instalación de los elementos eléctricos, 4 tomacorrientes, 2 interruptores de luz uno en la oficina otro en la sala de ventas, y deja instalados los tacos.

Foto 84. Corte vacío para instalación de luminaria



Fuente: Propia

Foto 85. Puntos eléctricos



Fuente: Propia

De acá en adelante solo trabajan dos ayudantes, quienes hacen la instalación de las láminas del piso en madera únicamente en la sala de ventas, hacen la instalación de las ventanas (3) que son de tipo corredizo, instalan el guardaescobas de la sala de ventas, pintan la oficina, pintan las puertas metálicas e instalan la puerta de madera que separa la oficina y la sala de ventas.

Foto 86. Piso en lámina de madera



Fuente: Propia

Foto 87. Pintura de la puerta e instalación de ventanas



Fuente: Propia

Foto 88. Instalación de guardaescobas



Fuente: Propia

Lo único que queda pendiente es la instalación de las dos escaleras, que se hicieron en una sola sección ambas metálicas pero con sistema de quitar y poner, una ubicada en dirección a la obra y otra en la calle la cual no duro más de 10 min. , porque la policía la hizo retirar y con razón porque estaba invadiendo la vía peatonal. Igual a este punto el ingeniero hizo entrega del trabajo retirando material sobrante, limpiando lugar de obra y deja la escalera exterior sin colocar.

Foto 89. Escalera interna



Fuente: Propia

7.2.3 Construcción Instalaciones provisionales. Estas las llevo a cabo un maestro a cargo de la ingeniera Francy, no hizo la contratación de más personal porque había inconvenientes con los planos por lo cual no había una presión de tiempo de que diera inicio la obra, aunque si causo problemas en la programación de obra.

Estas instalaciones solo incluyeron la parte de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas concernientes al campamento. Había un inconveniente y es que la mayoría del proceso constructivo lo supervisaba directamente la ingeniera porque el maestro llegaba en horas de la tarde porque estaba trabajando en otra obra, pero como era persona de confianza de ella decidió ejecutar esa actividad así.

Los procesos fueron:

7.2.3.1 Instalaciones Hidrosanitarias

1. Realizar el replanteo de las tuberías de aguas negras y agua potable.
2. Se hizo una excavación manual de 0.40 m x 0,30 m la cual está ubicada en todo el perímetro de la zona de descapote y una pequeña zona que conduce a los baños de administrativos. Hubieron varios puntos complejos por la ubicación de grandes rocas.
3. Se hizo la limpieza de la caja de inspección.
4. Se procede a la instalación de las tuberías de aguas negras de diámetro 6” y una longitud de 6 m, asegurándose de no colocarla sobre piedras fracturadas que pudieran afectar su integridad. Se instala junto a todos los elementos de conexión.
5. Se hace una instalación provisional de agua potable que llega hasta el baño de obreros.
6. Se hace la correcta adaptación de las tuberías dejando la ubicación para los puntos requeridos que son:

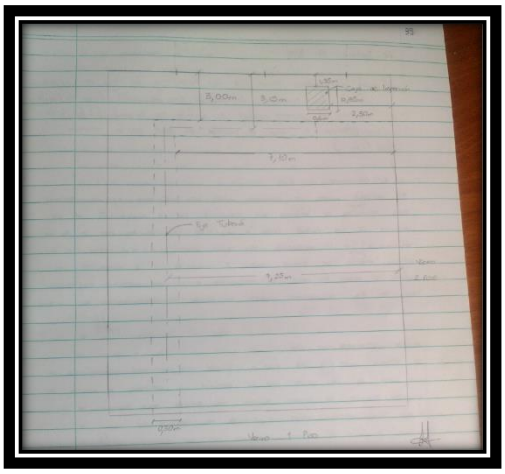
    a. En el baño de obreros:
        - Un inodoro
        - Un lavamanos
        - Una poceta para limpieza de herramienta

    b. En el baño de administrativos
        - Un inodoro
        - Un lavamanos

7. Se realiza la cobertura de las tuberías con el material extraído en la excavación, dejando puntos de control, y procede a realizar la nivelación con mortero para la ubicación de los elementos.

8. Se hace la instalación de estos elementos y se hace correr el agua verificando el suministro y la evacuación.

Foto 90. Esquema realizado en bitácora de la ubicación de tubería hidrosanitaria.



Fuente: Propia

Foto 91. Excavación para ubicación de tuberías hidrosanitaria.



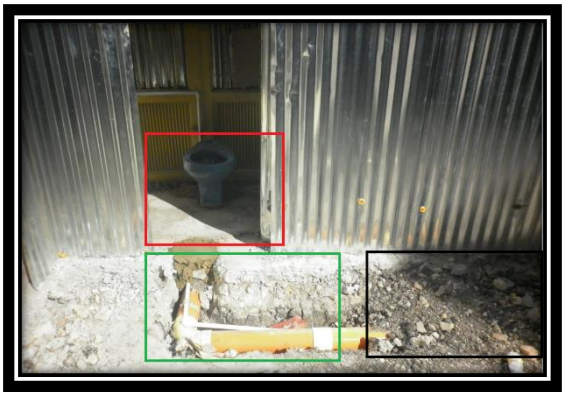
Fuente: Propia

Foto 92. Ubicación de tubería de aguas negras y agua potable en el terreno.



Fuente: Propia

Foto 93. Nivelación y ubicación de elementos (rojo), puntos de control (verde), relleno con material excavado (negro)



Fuente: Propia

7.2.3.2 Instalaciones eléctricas. Estas también la desarrolla el mismo maestro realizando cada actividad así:

1. Conexión principal tomada de la oficina.
2. Tendido de cableado que recorre cada una de las secciones del campamentos.
3. Ubicación de los puntos establecidos por la ingeniera así:

    a. Baño de maestros
        - Luminaria y su respectivo interruptor.

b. Vestier de maestros
    - Tomacorriente
    - Luminaria y su respectivo interruptor.

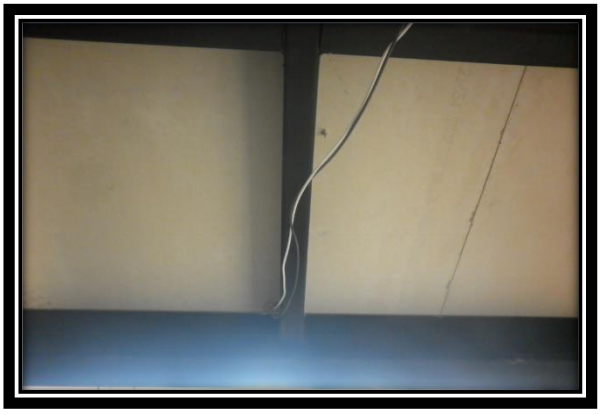
c. Almacén de hierros y materiales
    - Luminaria y su respectivo interruptor.
    - Queda pendiente la instalación de una toma trifásica

d. Bodega de herramienta menos
    - Tomacorriente
    - Luminaria y su respectivo interruptor.
    -

e. Baño de administrativos
    - Luminaria y su respectivo interruptor.

4. Instalación de los elementos eléctricos que fueron (rosetas, tomacorrientes con entrada de polo a tierra, interruptores sencillos)

Foto 94. Conexión principal tomada de la oficina



Fuente: Propia

Foto 95. Puntos eléctricos



Fuente: Propia

7.2.4 Ensayos de suelos. Como se menciono había unas inconsistencias con los planos realizados por lo que la constructora contrato un ingeniero especializado en suelos para que llevara a cabo los experimentos para determinar concretamente que tipo de suelos tenía el lote y saber si se podían realizar modificaciones a la estructura. El ingeniero que contrato fue el docente de la Universidad Distrital Johan Oxiris Quitian, el llevaría un ayudante para realizar el trabajo. Los resultados de estos ensayos son desconocidos debido a que fueron entregados directamente a la ingeniera, pero por lo que paso en obra se puede sacar la hipótesis de que el suelo tiene unas mejores condiciones de las previamente establecidas con el estudio de suelos que se basaron los diseños.

La realización de estudio fue:

1. Instalación del equipo de cómputo y las herramientas para el sondeo.

    - El equipo para el ensayo es HM-2470A.3F (ConMatic IPC, sistema de consolidación automatizado).
    - Este equipamiento necesita ser conectado a una computadora y un sistema de aire comprimido limpio y seco.

2. Se programan 2 sondeos a una profundidad de 20 m, se hizo por medio de un helicoidal de forma manual descendiendo a una profundidad de 12.5 m de allí no pudo continuar el ingeniero.

3. Como el equipo registra unidades de fuerza y desplazamiento, se hace la respectiva conversión, para arrojar los datos de esfuerzo vs deformación.

4. El cómputo registrado sirve para generar la respectiva gráfica.

5. Se hace toma de muestras del suelo para su respectivo ensayo en el laboratorio.

6. Se inicia la segunda perforación, pero esta no llega a más de 2 m pues el helicoidal se fractura.

Foto 96. Equipo para ensayo de suelos



A. Computadora B. Equipo de ensayo para consolidación C. Compresor
Fuente: Propia

Foto 97. Ensayos en campo de torsión y penetración estándar



Fuente: Propia

Foto 98. Retiro de tubería luego de hincado a torsión



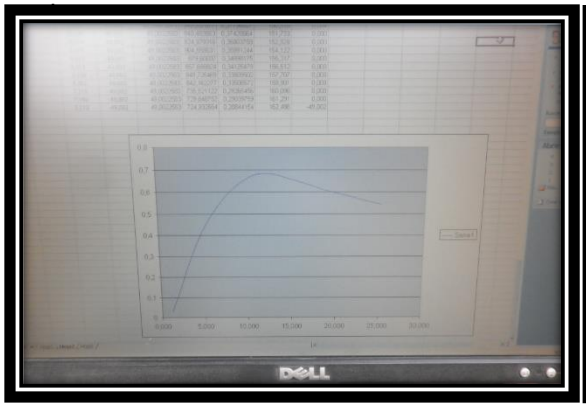
Fuente: Propia

Foto 99. Toma de muestra con la cuchara cilíndrica a través del ensayo de penetración estándar



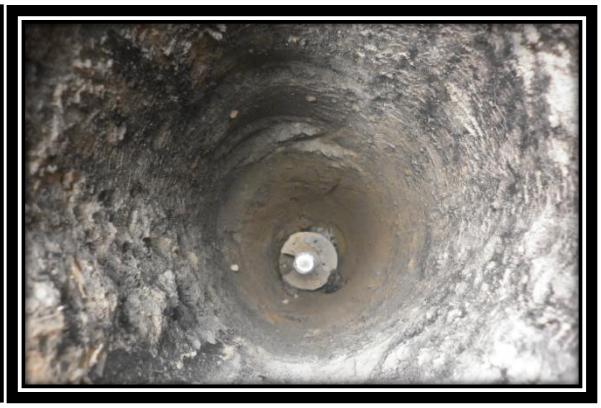
Fuente: Propia

Foto 100. Grafica generada en Excel mostrando el esfuerzo vs deformación del



Fuente: Propia

Foto 101. Helicoidal quebrado por sobreesfuerzo de torsión



Fuente: Propia

7.2.5 Instalación escalera Sala de Ventas. Como la escalera por ley no se permite colocar sobre el andén, se buscan opciones para instalarla, pues esta servirá para el ingreso de personas ajenas a la obra, que se comuniquen directamente a la sección de sala de ventas. Esta labor la realizo un ornamentador de confianza de la ingeniera el cual llevo su respectivo ayudante.

La solución que se encontró fue hacer la escalera compuesta de dos tramos haciendo una entrada extra por el cerramiento realizado sobre la carrea 51f. El proceso constructivo fue:

1. Desmontar el techado del campamento en la sección adyacente a la oficina del ancho proyectado para la escalera (1,20 m) cada sección de escalera es de (0,60 m) de ancho. Se retiran las tejas plásticas y se hace el corte de la reja superior.

2. Una vez se desmontan esos elementos se ubica la escalera para observar cuales serían los puntos de corte de esta, se nivela y asegura con dos puntos de soldadura en la parte superior.

3. Asegurada la escalera se realiza un corte vertical para separar las secciones, al hacer esto para que no se desplomase la sección superior se hace un punto de soldadura a una de las columnas de la estructura formando una escuadra.

4. Una vez la sección superior esta lista se realiza la instalación del descanso de la escalera, este lo realizo el ornamentador cumpliendo las medidas establecidas. Como no había estructura donde apoyar el paso se hinca temporalmente un tubo metálico al piso que sirva de soporte y no se desplome la lámina.

5. Esta lámina de hierro se nivela y se suelda a la parte superior de la escalera y al tubo de soporte, el cual se instaló permanentemente por medio de una platina empotrada en la parte inferior, dándole mayor rigidez a la estructura.

6. Para proporcionar mayor rigidez a la estructura se adapta una tubería rectangular que va desde la esquina libre de la platina hasta la base de la columna de la estructura de la oficina. Acá no se pudo optar por instalarla verticalmente porque afectaba la entrada de la otra escalera.

7. Una vez se aseguraron esos elementos se procede a derribar el antepecho donde va ubicada la sección inferior de la escalera. Se hace la instalación de la sección inferior dejándola a nivel, y cortando los sobrantes de la baranda.

8. Se instala el paso ubicado frente a la puerta de la sala de ventas de una sección cuadrada de (0.60 m x 0.60 m). Para evitar problemas de obstrucción de paso en el andén, tampoco se instala una columna de soporte, se asegura con una escuadra a la columna de la oficina y una platina al poste.

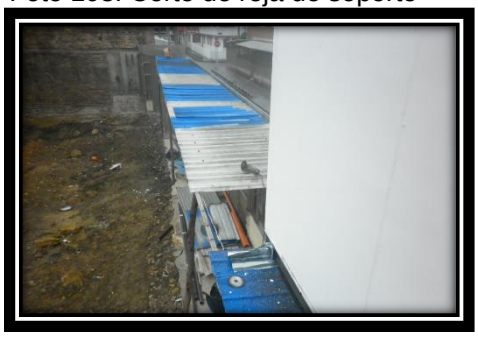
9. Se hace la instalación de la baranda perimetral del paso final y se corta la reja del cerramiento sin retirar las tejas de zinc. Se pinta con anticorrosivo.

Foto 102. Retiro tejado



Fuente: Propia

Foto 103. Corte de reja de soporte



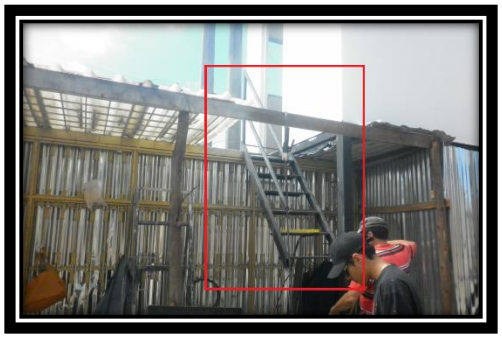
Fuente: Propia

Foto 104. Ubicación de la escalera



Fuente: Propia

Foto 105. Corte superior de la escalera



Fuente: Propia

Foto 106. Instalación del descanso



Fuente: Propia

Foto 107. Instalación sección inferior



Fuente: Propia

Foto 108. Escalera final



Fuente: Propia

Foto 109. Aplicación de anticorrosivo



Fuente: Propia

7.3 LABORES DE OFICINA

Además de llevar a cabo esta labor en obra, se aplicaron diferentes conceptos y herramientas aprendidos a lo largo del proceso formativo a nivel teórico para realizar lo correspondiente a la cuantificación de cantidades de obra, realización de los APU para las diferentes actividades, lectura de planos y manejo de bitácora de obra.

El soporte de las actividades desarrolladas será entregado en un compendio final dentro de los anexos, esto evidenciara todo el trabajo desarrollado en la parte teórica. Se aclara que esta información fue desarrollada en conjunto con mi compañero Cesar Augusto Ortiz, porque ambos realizamos la pasantía durante el mismo periodo. Pero el documento es uno solo que se agrupo para entregar a la ingeniera Francy Moreno.

8. RESULTADOS

Se aprendieron muchas cosas empíricas que pueden presentarse dentro de todas las actividades que se desarrollan al interior de un proyecto de construcción de edificaciones, estas ayudaron a dar una idea más real de la funcionalidad que deberá tener el programa desarrollado, y así poderle hacer modificaciones que permitan su optimización.

Se pudo desarrollar la base de datos que integra el mayor número de partes identificadas como deficientes dentro de la empresa; para esto se utilizó el programa Microsoft Excel, teniendo en cuenta que es la plataforma más utilizada para este tipo de ejercicios, además de ser sencilla de entender para personas no muy experimentadas en el tema de la informática. De igual forma el programa es una plantilla que puede ser modificada con el tiempo, para que cada vez tenga mejores características de programación. Igual siempre es conveniente tener respaldos del programa porque en más de una ocasión un mal código o una mala acción pude dañar por completo el funcionamiento de la totalidad del archivo.

Cuando los integrantes de la empresa vieron los avances del programa les pareció algo muy útil, pues permitía optimizar labores que estaban desarrollando y que les toma mucho tiempo en hacer, sin embargo existieron muchas discrepancias entre el resultado final que buscaban por lo cual se dieron bastantes inconvenientes a la hora de la programación. El programa busco satisfacer de la mejor manera los requerimientos que solicitaban todos los integrantes.

Algo que si fue muy notorio es que teniendo sistematizada la información el nivel de control y manejo de la misma puede llegar a un punto muy alto donde manualmente una persona no podría alcanzar, simples comandos y botones permiten realizar en segundos lo que a una persona le llevaría horas hacer. El inconveniente es que aún quedan varios vacíos de programación que se han intentado pulir con el tiempo.

De igual forma hay que tener cuidado con los resultados que arroja, no se puede confiar 100% de todo lo que calcula, teniendo en cuenta que aunque se depuro muchas veces, se hicieron muchísimas correcciones, adaptaciones, el programa es manipulado por personas, las cuales si no son cuidadosas con los datos que ingresan, la forma de ingresarlos, podrían dañar el funcionamiento parcial o total del archivo.

El programa se diseñó manteniendo unas características de programación muy buenas, permite al usuario desplazarse fácilmente por la información que necesita, hace el ingreso de la misma mucho más fácil para el personal, evita hacer cálculos manuales porque realiza todo de forma automática , la persona solo tiene que saber buscar y filtrar la información, porque si ingreso todo de manera correcta no va a presentar fallos, mantiene un registro de proveedores y personal que a su vez sirve

como directorio virtual algo que les resulto muy útil a la hora de realizar cotizaciones, los reportes que puede generar la base de datos son muchísimos, esto permite que la parte administrativa este al día en la situación financiera del proyecto y maneje toda la información a su disposición.

Editar la información es más sencillo porque solo es ajustar valores, no tiene que borrar todo y empezar de nuevo como en los libros contables, o en listados impresos. Cuida la información teniendo en cuenta que toda esta compilada en un archivo digital, realizar copias es muy sencillo. Hacer búsquedas es práctico mediante líneas de código, lo hará de forma automática y evitara mucho tiempo comparado con la ejecución manual. Al ser un archivo digital es muy cómodo de transportar, puede mantenerlo en el correo de la empresa guardando la última copia actualizada, de esta forma podrá acceder a la información cuando lo desee y desde donde quiera.

En definitiva este archivo hará el trabajo de los administrativos más sencillo, cumple con todos los requerimientos que solicito la tutora externa y más, y permitirá un control de la información mucho mayor, lo que supondrá un crecimiento para la empresa.

Algunas características útiles:

- Permite buscar proveedores fácilmente.
- Permite llevar un control preciso y a diario de los gastos dentro del proyecto.
- Todos los sistemas de ingreso son entendibles para cualquier persona.
- Protege la información central de daños y del ingreso a terceros.
- Permite hacer búsquedas automáticas, filtración de datos, y más funciones básicas proporcionadas por el Microsoft Excel.
- Las tablas dinámicas ayudan a organizar la información dependiendo las necesidades del usuario además de ser modificables para generar diferentes reportes.
- Automatización en las formulaciones.

Problemas

- Es un programa abierto a muchos usuarios.
- Es dependiente al tipo de información ingresada por el usuario.

8.1 REFLEXIONES

- Por la experiencia que se pudo obtener en este corto tiempo y en actividades relativamente sencillas, la construcción es algo muy interesante porque uno puede integrarse y conocer muchas personas, más si se trata de personal

subcontratado. Pero existen muchos problemas si no hay en verdad una persona que tome las riendas del proyecto, porque se van a presentar muchas inconsistencias en cuanto a la toma de decisiones que llevan a realizar trabajos dobles, lo cual si no es remunerado claramente supone la indisposición de los trabajadores.

- Personalmente soy de las personas que les gusta trabajar en programación, porque siempre me ha parecido que los resultados que puede arrojar llegan a ser muy buenos, agiliza procesos y permite realizar modificaciones de manera muy fácil, y que al ser un sistema dinámico esos pequeños cambios automáticamente alteran el resultado hasta lograr el requerido.

- Algo que si hay que resaltar es que los programas son una herramienta, y al verla como tal, el desempeño que refleje dependerá en gran medida del usuario; la informática no es algo para todas las personas, hay quienes sienten mayor seguridad de ejecutar acciones de forma manual, se volvieron muy sistemáticos y es entendible, sin embargo si se busca escalar en un mercado tan competitivo, lo importante es innovar, adaptarse y aprender a usar los desarrollos que ofrece el mundo.

- Es muy importante mantener un trato correcto y con respeto, sin llegar a la confianza con los trabajadores, esto lleva a un desarrollo de la obra optimo y sin muchos contratiempos, de lo contrario existirán consecuencias negativas al momento de realizar las actividades, empezando por el hecho de que los trabajadores se indisponen, dejan de seguir instrucciones y las actividades de obra no reflejan los resultados programados.

- Es importante atender las quejas e inquietudes que tenga la comunidad porque muchas veces las personas pueden colaborarnos en el desarrollo de la obra, igual manteniendo un ambiente tranquilo permite desarrollar las labores de forma óptima. Caso contrario si se trabaja en contra de las personas se vuelven una molestia y buscan la forma de perjudicar el desarrollo del proyecto.

9. APORTES

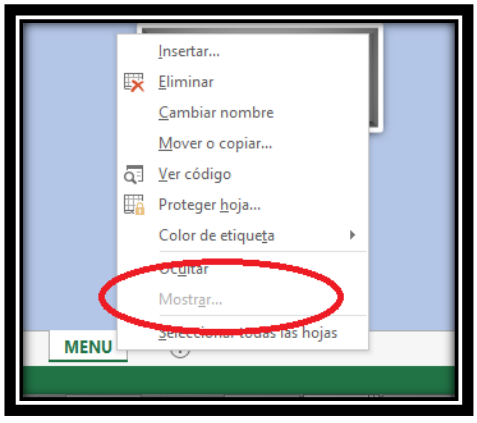
Según la problemática que se observó dentro de la CONSTRUCTORA G.V.M S.A.S., se decide realizar la construcción de un sistema informático desarrollado con ayuda del programa Microsoft Excel y utilizando la herramienta incorporada Visual Basic. La integración de esta herramienta permite trabajar la información de una manera más dinámica, gracias a la creación de interfaces sencillas de manejar, optimizando distintos procesos, que en conjunto componen la sistematización de los datos.

La base de datos la elaboro en su totalidad el pasante, la información ingresada fue lo suministrado por la constructora al momento del desarrollo de la pasantía, tomando los ítem preestablecidos por la ingeniera.

9.1 FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN

El programa se elaboró con la finalidad de permitir el ingreso de la información de manera sencilla y poder trabajarla de forma óptima, para esto se deciden construir elementos que permitan crear un entorno para el usuario fácil de manejar. Por la seguridad del programa se establece primero que todo un bloqueo en todas las hojas.

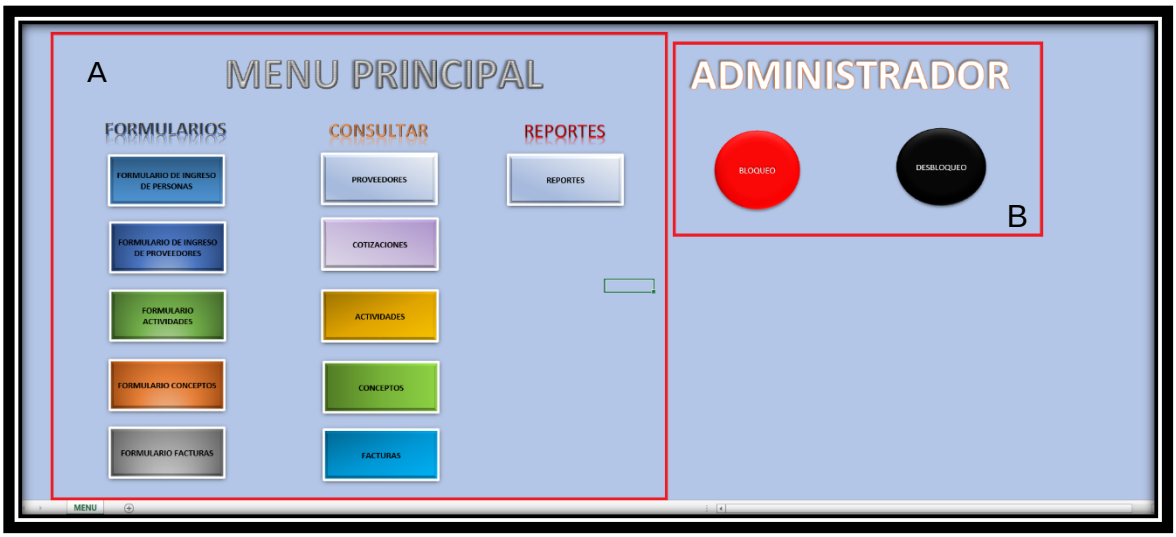
Imagen 43. Bloqueo de Hojas



Fuente: Propia

Para poder acceder a toda la información se elabora una hoja con un menú principal en el cual se asignan botones por medio de macros para visualizar el contenido.

Imagen 44. Menú del programa



Fuente: Propia

La interfaz del menú es la que se observa en la imagen 44, en esta se compone de 2 conjuntos principales que son:

9.1.1 Menú Principal. El menú principal se diseñó para ser accedido por cualquier persona, en este permite:

1. Desplegar las diferentes hojas y su respectivo formulario, dando click en su respectivo botón de la sección de formularios.
2. Ubicarse en las hojas con las tablas de información dando click en los botones de la sección de Consultar.
3. Ir a la hoja de reportes dando click en el botón de Reportes.

Se establecen 3 grupos principales:

1. Formularios

- Formulario de ingreso de personas
- Formulario de ingreso de proveedores
- Formulario Actividades
- Formulario Conceptos
- Formulario Facturas

2. Consultar

- Proveedores

- Cotizaciones
- Actividades
- Conceptos
- Facturas

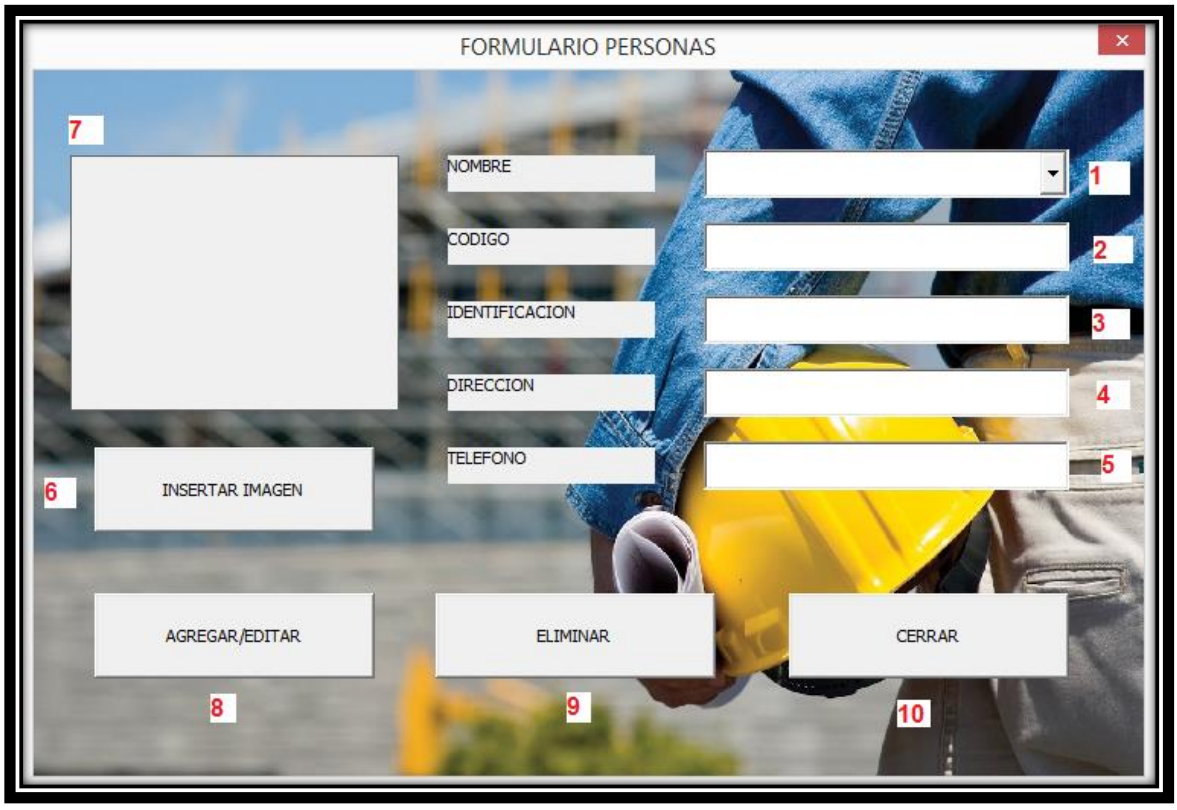
3. Reportes

- Reportes

9.1.1.1 Formularios. Estos fueron elaborados con el propósito de permitir el ingreso de la información de cada tabla incorporada, de forma rápida y manteniendo una estandarización de la misma, con el propósito de empezar a implementar el concepto de modelo dentro de la empresa.

- Formulario de ingreso de personas. El objeto de este formulario es llevar un registro de las personas con las que se trabaja dentro de la empresa, ingresando sus datos básicos.

Imagen 45. Formulario ingreso de personas



Fuente: Propia

Este formulario tiene dos propósitos, el primero es ingresar personal nuevo y el segundo buscar las personas que ya se ingresaron como punto de partida el nombre

y por medio de este permite ver toda la información, y con esto se puede editar la información ingresada de ser necesario.

El orden de ingreso de la información está estipulado según los números de la imagen 45.

1. Este un combo box o una lista de datos desplegable, la información de la que está alimentada es de los nombres de las personas que se ingresan, se estipulo que todo el nombre se escriban en mayúsculas, para mantener ese formato estándar. Existen dos opciones

a. Que sea un registro nuevo entonces se procederá el registro de los demás numerales.
b. Que sea una persona que ya se ingresó, si es así el formulario se llenara automáticamente con los datos que ya se registraron en la tabla de personas, de esta forma sirve como un cuadro de búsqueda que filtra por el nombre de la persona.

2. El código es un punto fundamental en procesos llevados a cabo más adelante, tiene que ser numérico preferiblemente llevando un orden y programado para evitar repetición.

3. La identificación simplemente es el número de documento de la persona, solo acepta caracteres numéricos.

4. La dirección es opcional.

5. El teléfono preferiblemente es un celular, y es opcional.

6. Este es un botón que se programa para abrir la interfaz de búsqueda del sistema, donde se va a buscar si es necesario y existe la foto de la persona ingresada. Va a registrar la ubicación en una columna de la tabla para servir como motor de búsqueda.

7. Este es un cuadro de imagen y está asociado al botón 6 y en él se mostrara la imagen de la persona.

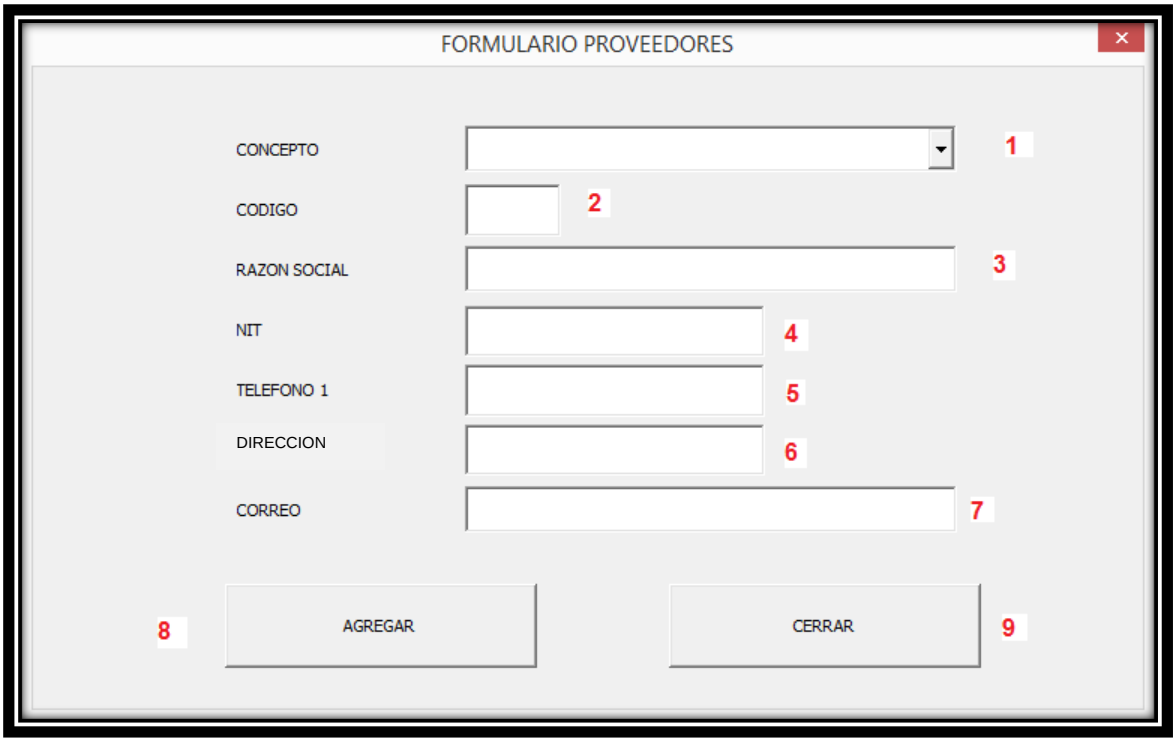
8. El botón AGREGAR/EDITAR es el encargado de registrar la información. Se programa para revisar si existe el registro y permite editar la información almacenada o guardar un registro nuevo.

9. El botón de eliminar borra un registro que se halla cargado, solo funcionara si se utiliza en el iteral b. (cargar datos de una persona ya ingresada).

10. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

- Formulario proveedores. El objeto de este formulario es llevar un registro de las empresas que ofrezcan al mercado insumos y materiales que sean necesarios para el desarrollo y la ejecución de actividades de construcción, enfocadas a las edificaciones de uso residencial. Lo ideal es alimentar constantemente esta tabla con más y más empresas, esto permite tener a la mano información de proveedores y servirá como un directorio electrónico.

Imagen 46. Formulario ingreso de proveedores



Fuente: Propia

1. En el concepto se debe ingresar el nombre del material o insumo representativo de la empresa a registrar. Va en mayúscula sostenida como todo el texto a ingresar en los formatos. Este está en un combo box o listado de texto porque a medida que se ingresen los registros, automáticamente actualizara conceptos previamente cargados.

2. Al igual que en el formato de personal el código debe ser numérico, procurando llevar la secuencia y evitando realizar repeticiones.

3. Ingresa en mayúscula sostenida el nombre de la empresa a ingresar.

4. Este campo debe ser obligatorio porque será utilizado en formularios posteriores, se debe ingresar solo valores numéricos sin importar caracteres como “.” o “-”, al

igual que el código se espera que el NIT sea único porque solo se registrara una vez la empresa.

5 y 6. Son campos adicionales que no necesariamente son obligatorios, pero si se recomienda diligenciarlos si se pretende usar el listado como directorio.

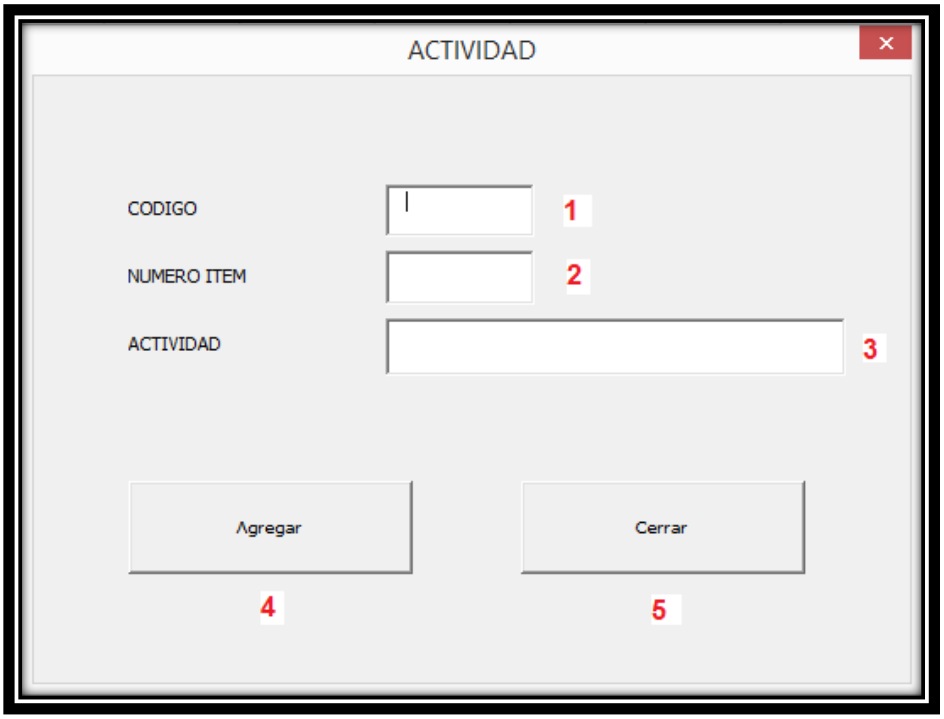
7. Al igual que los teléfonos es opcional pero será muy importante si quieren realizarse cotizaciones vía internet.

8. A diferencia del formulario anterior el botón únicamente agrega información, no realiza el proceso de búsqueda.

9. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

- Formulario actividades. Este es un formulario sencillo pero fundamental de diligenciar, porque de él depende ingresar los conceptos de obra y las facturas. En este se ingresan en orden las actividades de obra incluidas las administrativas. Independiente si queda alguna actividad fuera en el inicio no hay ningún inconveniente el formulario puede completarse al igual q todos.

Imagen 47. Formulario ingreso de actividades



Fuente: Propia

1. El código debe ser numérico, procurando llevar la secuencia y evitando realizar repeticiones.

2. Las actividades se basan en el estudio del proyecto, y en toda la información suministrada en la planeación. Este solo permite el ingreso de números enteros por lo que se recomienda no utilizar subcapítulos. Si quiere ingresarse un subcapítulo trabájelo como un capítulo del proyecto, para evitar duplicidad de los datos. Cada ítem ingresado será independiente de los demás. No debe haber número de ítem repetido.

3. En la actividad se escribe el título en mayúscula como todo el texto ingresado, evitando hacer uso de números o caracteres especiales.

4. La información insertada se graba en la tabla de actividades al darle click o Enter al botón.

5. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

- Formulario de conceptos. La definición de estos conceptos se creó para todo aquello que compone nuestras actividades. Incluye desde una puntilla hasta la compra del lote. Estos elementos se deben ingresar definitivamente con mucho cuidado asociándolos a la actividad correspondiente, con la finalidad de evitar duplicidad de datos. Tenga en cuenta que este formulario al estar ligado directamente a la tabla de actividades, por esto es primordial diligenciar el formulario de actividades primero y así alimentar dicha tabla.

Imagen 48. Formulario ingreso de conceptos



Fuente: Propia

1. Al igual que todos los formularios el código debe ser un valor numérico, preferiblemente en secuencia y obligatoriamente evitando repeticiones.

2. Como se mencionó la lista de texto en este caso “ID ITEM PROYECTO” está directamente ligada a la tabla de actividades, por esta razón no está disponible para realizar modificaciones manuales (no permite escritura de ningún tipo). Lo que el usuario debe realizar es seleccionar la id de la actividad a la cual se asocia el concepto, debe tener claro ese punto para poder ingresar correctamente información posterior.

3. Las letras del concepto deben ser mayúsculas por cuestión de uniformidad en la base de datos, sin embargo en estos conceptos pueden presentarse números e incluso caracteres especiales. Debe buscar ser lo más concreto con el concepto a incluir.

4. Este código no es obligatorio, solo acepta caracteres numéricos y es único para cada concepto.

5. La información insertada se graba en la tabla de actividades al darle click o Enter al botón.

6. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

NOTA: cabe aclarar que los conceptos pueden repetirse, lo que no debe hacerse es repetir un concepto en la misma actividad. Eso es duplicidad de los datos y se refleja directamente al momento de realizar es estudio financiero.

- Formulario de facturas. Este es nuestro formulario final, para insertar correctamente la información debe como requisito fundamental haber diligenciado los 4 formularios anteriores que alimentan sus respectivas tablas, como mínimo hasta el mismo punto donde desea grabar la información en la tabla de facturas.

  A diferencia de los demás formularios al abrir este encontraremos el formulario vacío, la única opción que tenemos es cerrar el programa o el cuadro de listado de “TIPO DE CUENTA”, en este punto empieza el funcionamiento de nuestro formulario. Antes de utilizarlo es conveniente que tenga a mano bien sea los libros contables o los cheques y facturas que va a trabajar (información netamente contable).

  El programa esta predeterminado a insertar facturas correspondientes a los dos libros de los cuales la CONSTRUCTORA dio información, estos son:

- Caja menor
- Cuenta corriente (4751008916)

Imagen 49. Formulario de Facturas



Fuente: Propia

❖ Caja menor. Si se selecciona esta opción la interfaz del programa cambia, habilitando 3 botones de selección y los campos correspondientes al código del registro y la fecha. Estos 2 campos se habilitan porque todo registro obligatoriamente lleva esos datos.

El paso a seguir es seleccionar entre los 3 botones de opción, cada uno desplegara elementos del formato que son necesarios.

Imagen 50. Formulario de Caja Menor



Fuente: Propia

1. El inicio de libro solo se realiza 1 vez en todo el proyecto y como su nombre lo indica se inicia el libro de caja menor.

2. Factura es cada recibo que se cargue a los gastos de la empresa y el cual se halla pagado con dinero de la caja menor.

3. Reintegro es el dinero que se agrega a la caja menor para compensar los gastos realizados.

4. Este código es obligatorio en las facturas en el caso de la caja menor inicia en el número 1. No se aceptan repeticiones y es estrictamente obligatorio llevar la secuencia de este número.

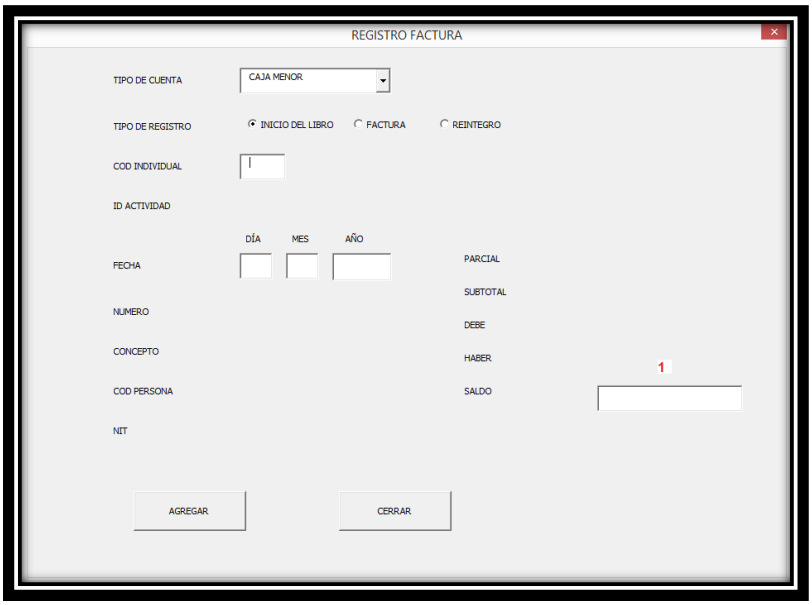
5, 6 y 7. Son obligatorios en todos los registros. Llevan formato de fecha (dd-mm-aaaa), se programó para aceptar únicamente valores numéricos. En caso de números del 1 al 9 puede omitir el 0 a la izquierda (01,02….), tenga en cuenta llevar el formato para el año igual en todos los registros (4 dígitos).

8. Al darle click nos ingresara la información en la tabla de facturas.

9. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

Si se selecciona la opción de inicio del libro se despliega:

Imagen 51. Inicio del libro

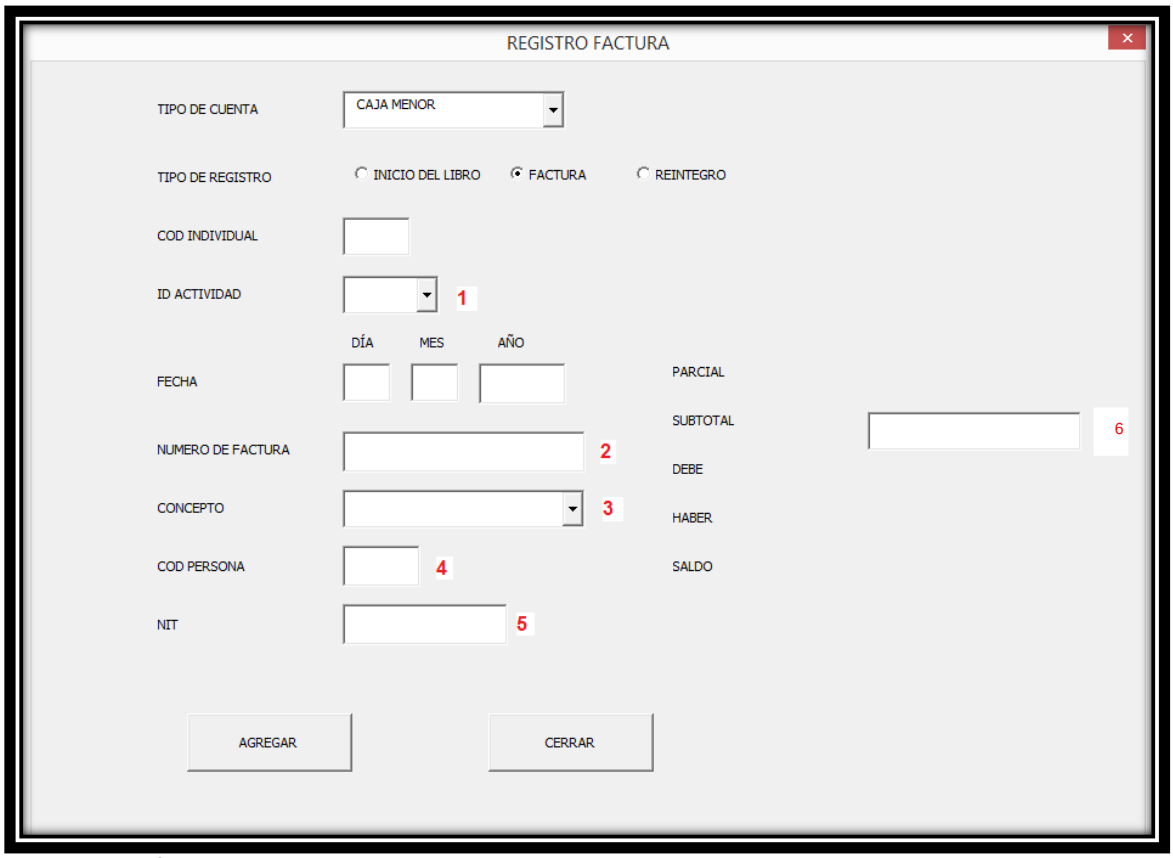


Fuente: Propia

1. Al seleccionar “Inicio del Libro” el único valor a ingresar es el saldo con el cual dispone la empresa de inicio.

Si se selecciona la opción de factura se despliega:

Imagen 52. Factura



Fuente: Propia

1. Como se mencionó con antelación era indispensable llenar las primeras 4 tablas a partir de los anteriores formularios, porque en este campo se cargan los datos de la ID ACTIVIDAD automáticamente, con la finalidad de evitar duplicidad de datos o insertar actividades no registradas. Estas ID las trae de la tabla de Actividades.

2. El número de la factura es obligatorio, debe ser consecutivo y único. Debe coincidir cronológicamente.

3. El concepto viene directamente asociado a la tabla de conceptos, pero no solo cargara los elementos registrados, a su vez los filtrara según la ID asociada, se reitera la necesidad de ingresar todos estos datos previo diligenciamiento de este formulario.

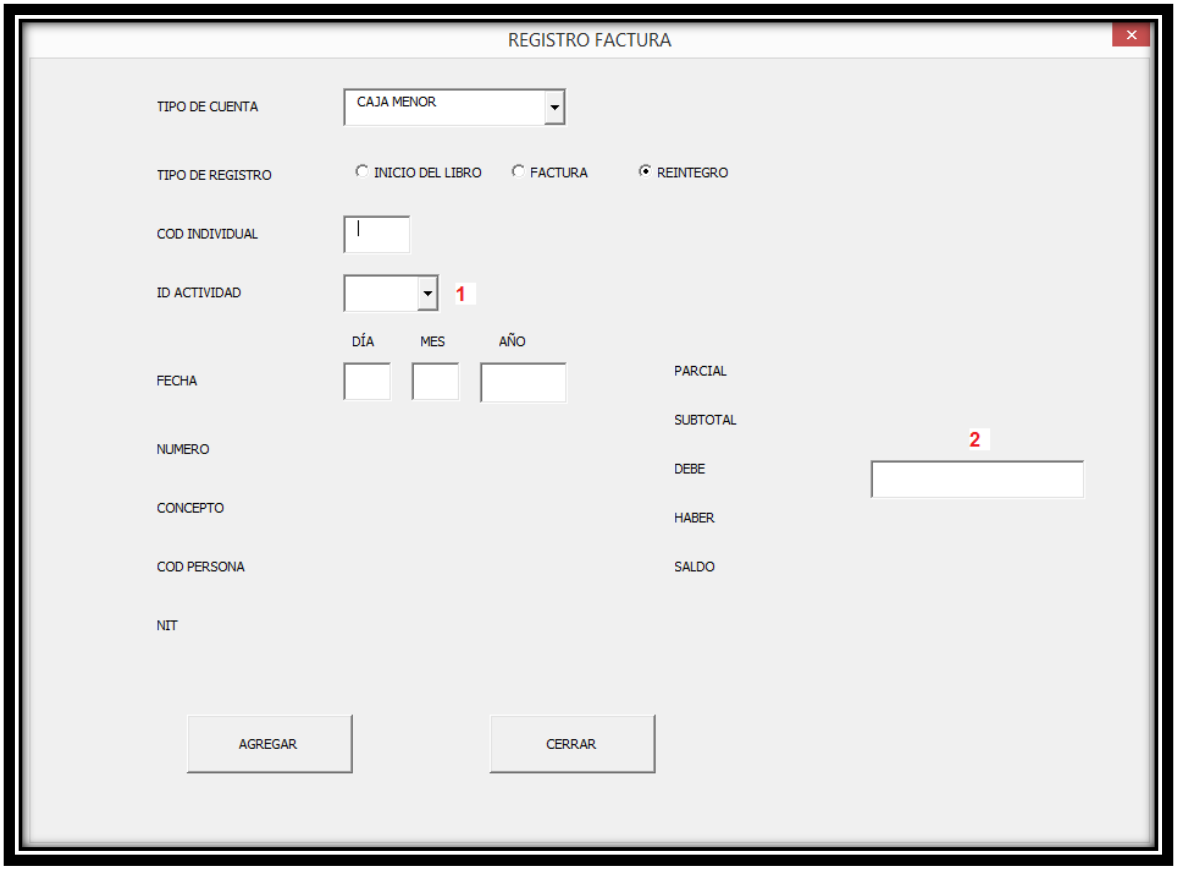
4. Este campo es opcional si quiere asociar la factura a alguna persona del proyecto.

5. Este campo es opcional si quiere asociar la factura a algún proveedor.

6. Agrega el subtotal de la factura, se reitera el SUBTOTAL.

Si se selecciona la opción de reintegro se despliega:

Imagen 53. Reintegro



Fuente: Propia

1. Hay que tener cuidado de la actividad a la cual se asocia el reintegro, se recomienda crear 1 solo capitulo en los administrativos para trabajar este ítem.

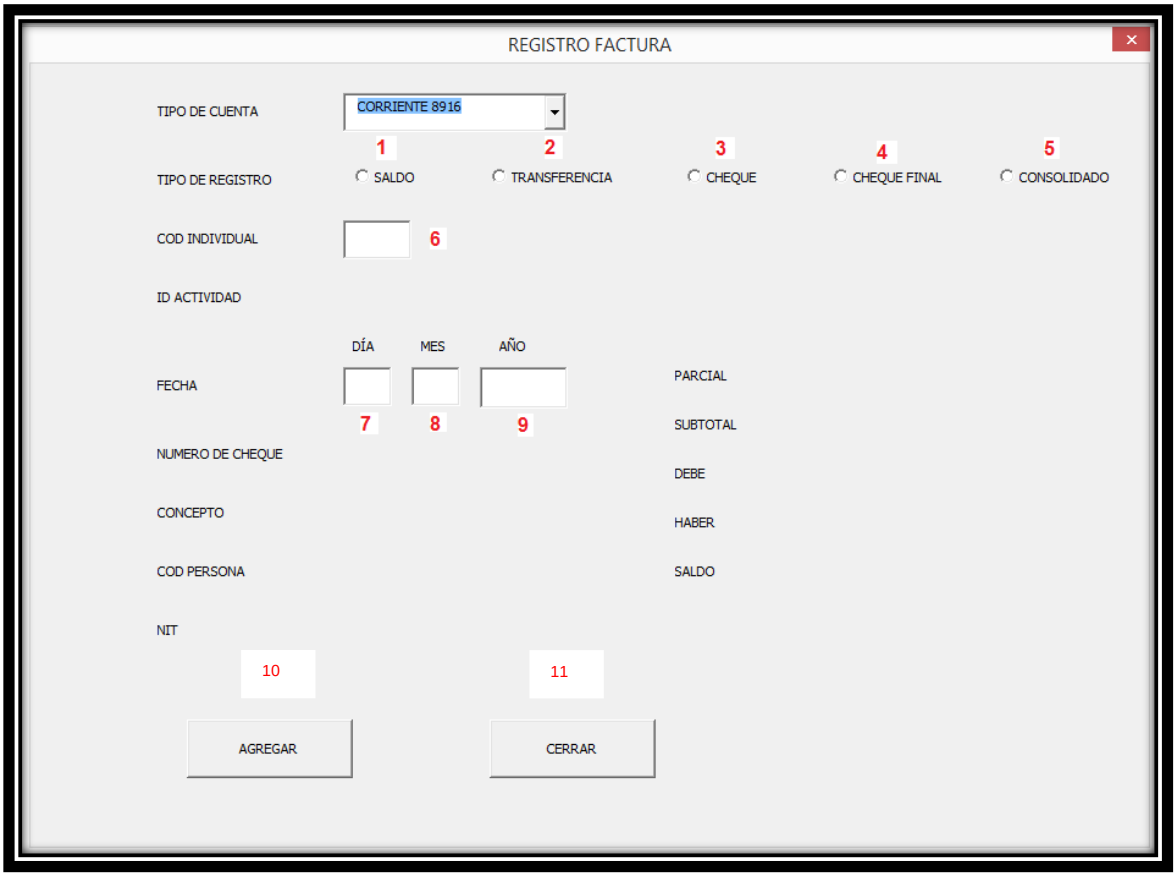
2. Habilita el campo de “DEBE”, solo permite ingresar valores numéricos.

NOTA: el orden del ingreso de la información influyen en los resultados, es recomendable saber cómo debe registrarse dicha información.

- Cuenta corriente (4751008916). Para nosotros será de ahora en adelante “CORRIENTE 8916”. Si se selecciona esta opción la interfaz del programa cambia, habilitando 5 botones de selección y los campos correspondientes al código del registro y la fecha. Estos 2 campos se habilitan porque todo registro obligatoriamente lleva esos datos.

El paso a seguir es seleccionar entre los 5 botones de opción, cada uno desplegara elementos del formato que son necesarios.

Imagen 54. Formulario de Cuenta Corriente



Fuente: Propia

1. Saldo hace referencia al dinero disponible en la cuenta corriente. Este se ingresa a comienzo del libro únicamente y da inicio al libro de cuenta corriente.

2. Trasferencia involucra el dinero consignado de una cuenta de ahorros a la cuenta corriente.

3. En cheque se ingresan los elementos que contenga el cheque.

4. Cheque final pone el valor total de la suma de los ítems de cheque registrados con antelación.

5. El consolidado es la conciliación bancaria realizada mensualmente si hay necesidad.

6. Este código es obligatorio en todos los elementos ingresados en el caso de corriente 8916 este valor iniciara en 10000. No se aceptan repeticiones y es estrictamente obligatorio llevar la secuencia de este número.

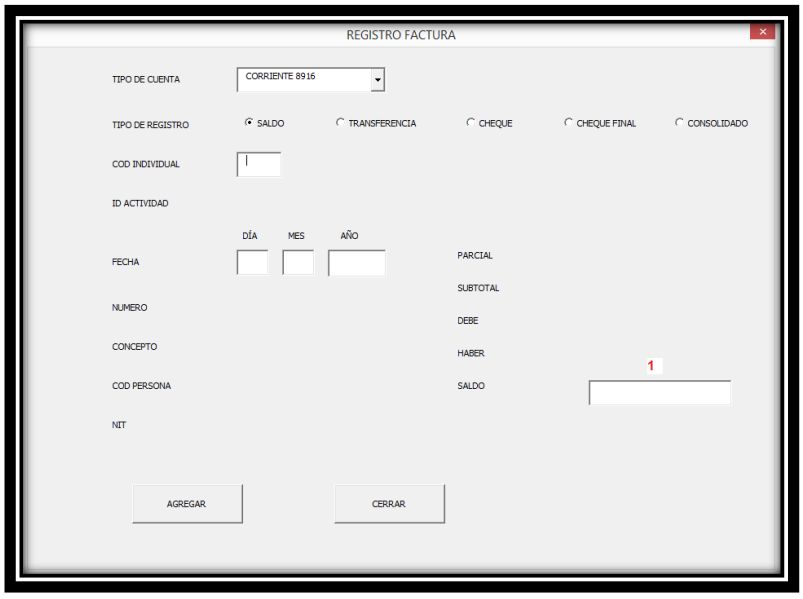
7, 8 y 9. Son obligatorios en todos los registros. Llevan formato de fecha (dd-mm-aaaa), se programó para aceptar únicamente valores numéricos. En caso de números del 1 al 9 puede omitir el 0 a la izquierda (01,02….), tenga en cuenta llevar el formato para el año igual en todos los registros (4 dígitos).

10. Al darle click nos ingresara la información en la tabla de facturas.

11. Por ultimo cuando ya se acaba todo el proceso de registro, el botón de cerrar del formulario en la esquina superior derecha se inhabilita por cuestiones de seguridad de la información, para cerrar el formulario se da click en este botón, y esto nos conduce de nuevo al menú principal.

Si se selecciona la opción de saldo se despliega:

Imagen 55. Saldo de la cuenta corriente

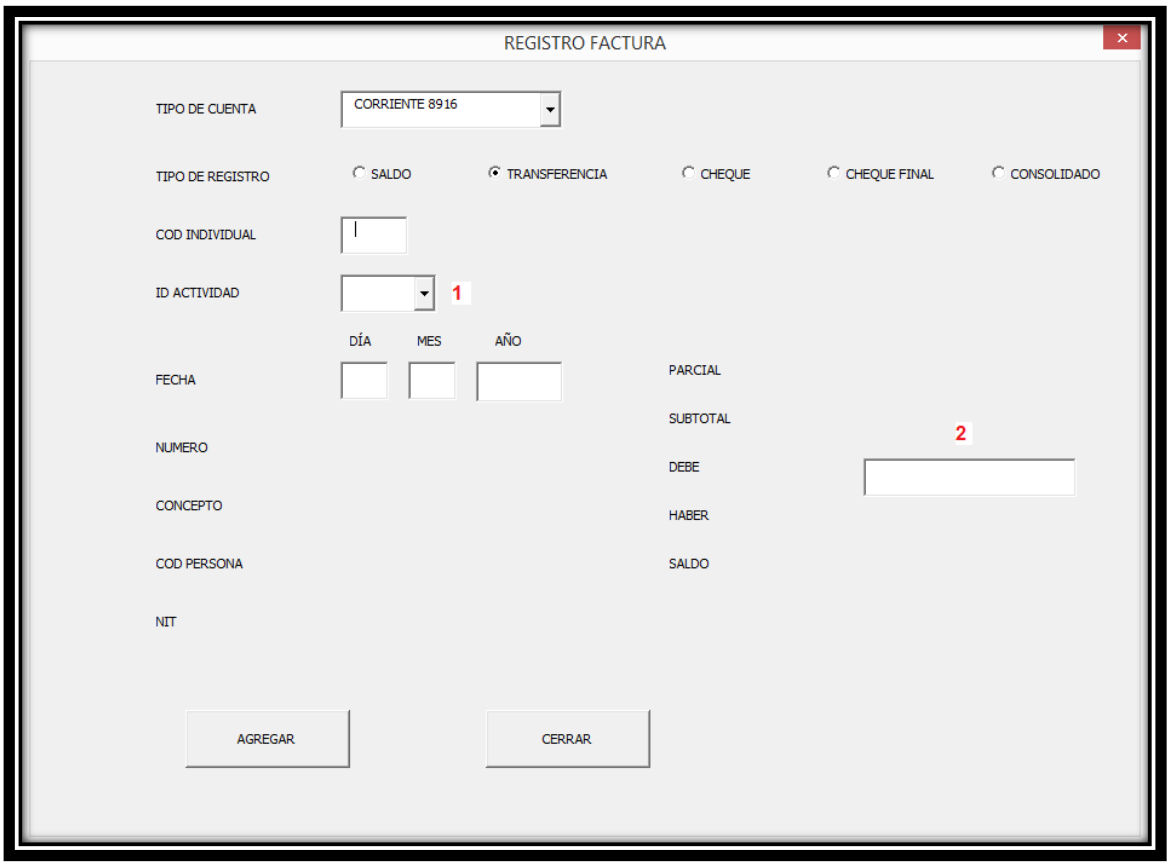


Fuente: Propia

1. Al seleccionar “Saldo” el único valor a ingresar es el saldo con el cual dispone la empresa en su cuenta corriente.

Si se selecciona la opción de transferencia se despliega:

Imagen 56. Transferencia



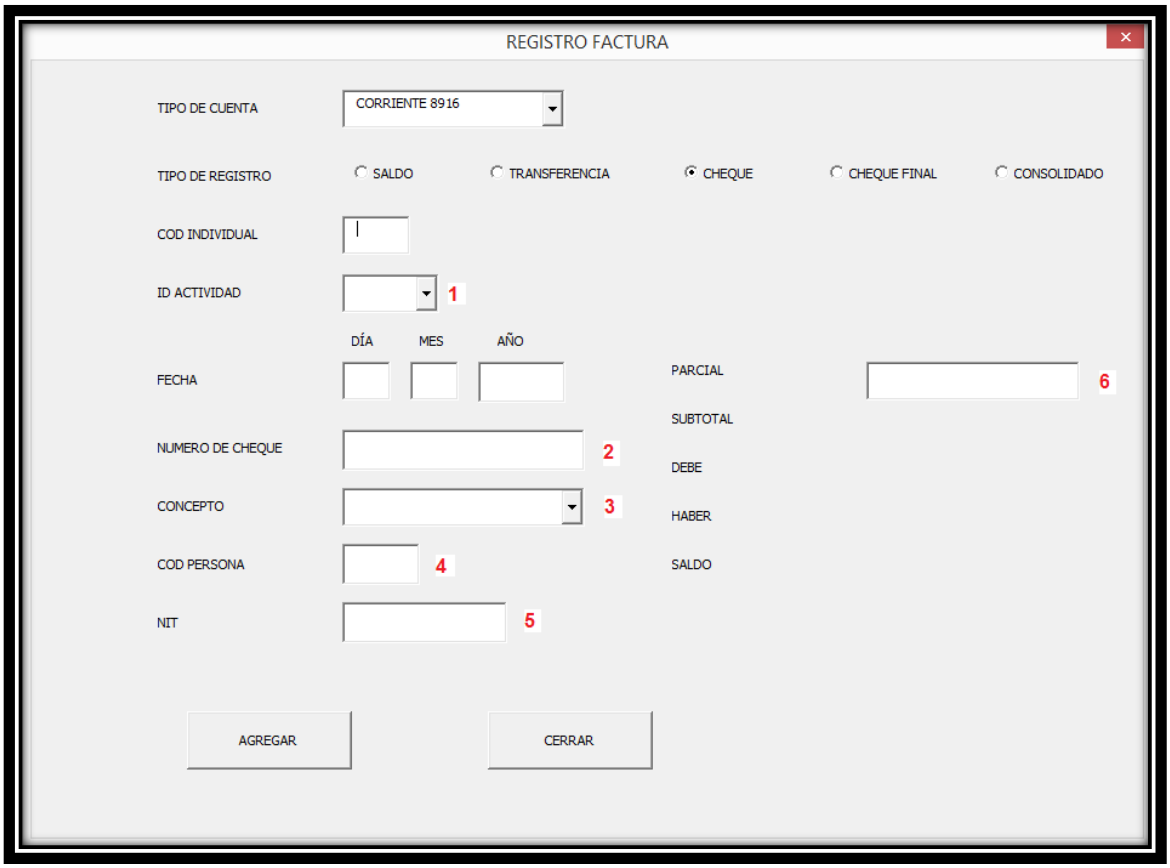
Fuente: Propia

1. La ID de la actividad asociada al igual que en el caso del reintegro de la caja menor es mejor crearla en un capitulo separado, con la finalidad de evitar problemas de cálculo y búsqueda de la información. Únicamente mostrara la lista previamente diligenciada en la tabla de actividades.

2. Activa el campo del DEBE y solo permite ingreso de valores numéricos. Evite ingresar caracteres especiales como el signo pesos ($), puntos (.) o comas (,).

Si se selecciona la opción de cheque se despliega:

Imagen 57. Cheque



Fuente: Propia

1. Como se mencionó con antelación era indispensable llenar las primeras 4 tablas a partir de los anteriores formularios, porque en este campo se cargan los datos de la ID ACTIVIDAD automáticamente, con la finalidad de evitar duplicidad de datos o insertar actividades no registradas. Estas ID las trae de la tabla de Actividades.

2. El número de cheque es obligatorio, a diferencia de las facturas un cheque puede estar compuesto de diferentes conceptos, todos deben ir con el mismo número de cheque.

3. El concepto viene directamente asociado a la tabla de conceptos, pero no solo cargara los elementos registrados, a su vez los filtrara según la ID asociada, se reitera la necesidad de ingresar todos estos datos previo diligenciamiento de este formulario.

4. Este campo es opcional si quiere asociar la factura a alguna persona del proyecto.

5. Este campo es opcional si quiere asociar la factura a algún proveedor.

6. Agrega los parciales que componen el cheque, hay que tener cuidado de ingresar la totalidad de elementos del cheque, así sea solo 1.

Si se selecciona la opción de cheque final se despliega:

Imagen 58. Cheque final



Fuente: Propia

1. Debe ingresar el número de cheque de los parciales inmediatamente anterior, este punto es obligatorio y debe realizarse para todos los cheques ingresados independientemente el número de parciales.

NOTA: la fecha debe ser la misma que la de todos los parciales en cada uno de sus campos, al igual que el número de cheque.

Si se selecciona la opción de consolidado se despliega la misma interfaz de la imagen 58.

9.1.1.2 Notas de los formularios

- General.

    - Siga la secuencia de los botones.

    - Cada formulario se filtra por el código único que lo representa, por esto recuerde llevar la secuencia numérica y evite repetir numerales.

    - El botón agregar esta automatizado para ingresar, ordenar y operar la información por eso es de vital importancia llenar los campos obligatorios evitando errores de digitación.

    - Los formularios están interconectados, por eso su orden en el menú principal, se recomienda para un óptimo desempeño diligenciarlo de esa forma. Del formulario de personas hasta llegar al de facturas.

    - Todos tienen inhabilitado el botón de cerrado del formulario de la esquina superior derecha.

    - El primer formulario “PERSONAS” quiso servir de ejemplo de como la parte visual puede ser editada dependiendo los gustos.

    - Todos los botones de agregar automáticamente limpian su formulario y lo sitúan en el campo principal de cada formulario.

    - Por comodidad los campos están en secuencia, por lo que puede diligenciarlos con el teclado, el mouse lo usara en los cuadros de lista o para los botones de opción.

- Caja Menor. Para un correcto diligenciamiento debe seguir la secuencia establecida por el contador. Esta secuencia generalmente se encuentra en los botones y esta descrita así:

    A. Primero debe ingresar una vez el inicio del libro, continúa con el diligenciamiento de las n facturas que tenga hasta que encuentre un reintegro, y continúa con n facturas y su respectivo reintegro.

    B. Primordial tener en cuenta el código único, es fundamental para el cálculo dentro de la tabla de facturas.

    C. El código único para caja menor empieza en 1.

    D. La información que ingresa contiene formulación.

- Corriente 8916. Para un correcto diligenciamiento debe seguir la secuencia establecida por el contador. Esta secuencia generalmente se encuentra en los botones y esta descrita así:

    A. El saldo debe diligenciarse 1 sola vez indicando el inicio del libro de cheques, las transferencias se ingresan inmediatamente cada vez que se presenten antes de cualquier cheque a girar, los cheques deben ser claros, cada ítem dentro de un cheque debe diligenciarse individualmente pero recordando que todos son con el mismo número de cheque pero diferente código, cada vez que complete la información de un cheque haga el cierre de cheque el automáticamente ingresara los cálculos necesarios, por ultimo de ser necesario haga la conciliación bancaria a diferencia de las demás funciones en todos los formularios esta ingresara 4 filas correspondientes a:

        1. CONCILIACION BANCARIA
        2. SALDOS SEGÚN LIBROS
        3. MENOS 4x1000
        4. SALDO FINAL DEL MES

        Estas vienen programadas para calcular la información necearía únicamente debe registrar el número del cheque inmediatamente anterior y tener en cuenta que los valores de mes y año deben ser los mismos que los chuques que se ingresaron.

- Esa es la secuencia que siempre debe seguir desde la transferencia y omitiendo la conciliación cuando sea necesario.

- Como esta información es contable siempre es bueno contar con la interventoría del contador.

- El código único se empieza en 10000 con el objeto de no mezclar las cuentas.

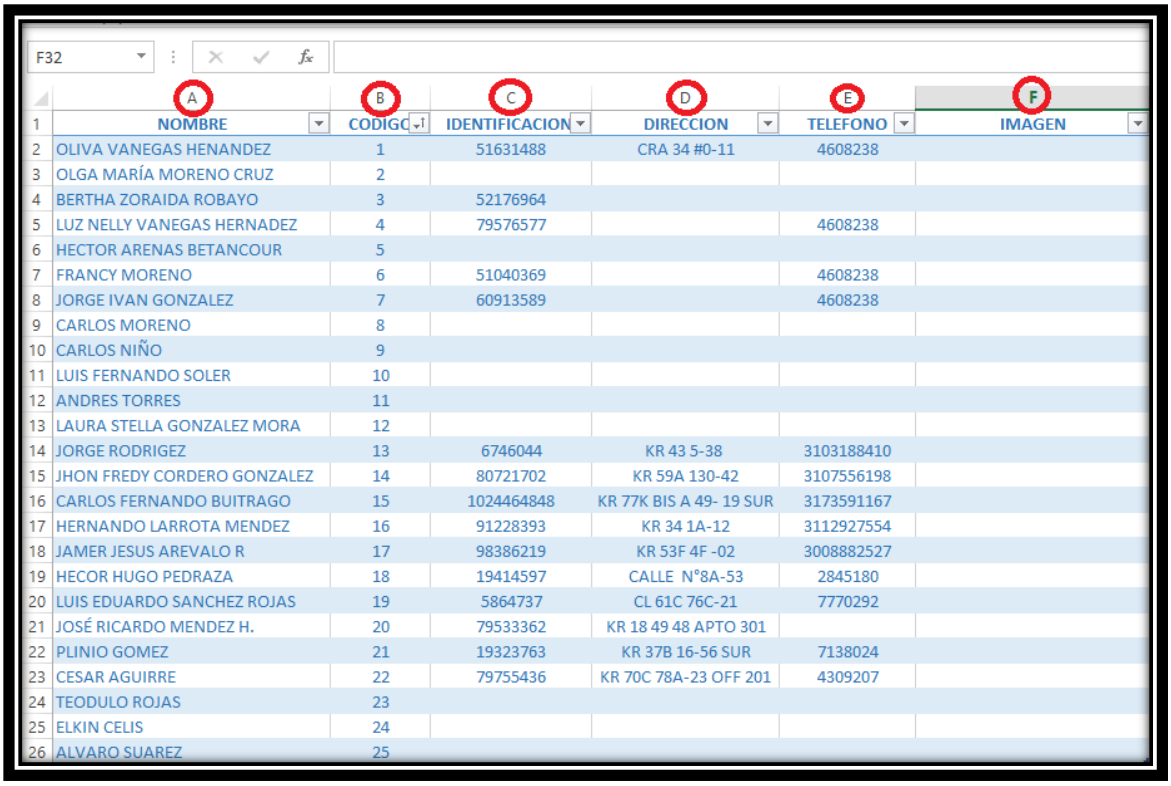
- Tenga en cuenta que al ingresar la conciliación automáticamente se ingresan 4 códigos únicos consecutivos, para seguir la secuencia.

9.1.1.3 Consultar. La finalidad de una base de datos es almacenar información y poder procesarla a gusto del usuario. Para esto se deciden crear 6 tablas de almacenamiento.

Las tablas de almacenamiento son:

- Tabla de personal.

Imagen 59. Tabla de Personal



F32

	A	B	C	D	E	F
1	NOMBRE	CODIGO	IDENTIFICACION	DIRECCION	TELEFONO	IMAGEN
2	OLIVA VANEGAS HENANDEZ	1	51631488	CRA 34 #0-11	4608238	
3	OLGA MARÍA MORENO CRUZ	2				
4	BERTHA ZORAIDA ROBAYO	3	52176964			
5	LUZ NELLY VANEGAS HERNADEZ	4	79576577		4608238	
6	HECTOR ARENAS BETANCOUR	5				
7	FRANCY MORENO	6	51040369		4608238	
8	JORGE IVAN GONZALEZ	7	60913589		4608238	
9	CARLOS MORENO	8				
10	CARLOS NIÑO	9				
11	LUIS FERNANDO SOLER	10				
12	ANDRES TORRES	11				
13	LAURA STELLA GONZALEZ MORA	12				
14	JORGE RODRIGEZ	13	6746044	KR 43 5-38	3103188410	
15	JHON FREDY CORDERO GONZALEZ	14	80721702	KR 59A 130-42	3107556198	
16	CARLOS FERNANDO BUITRAGO	15	1024464848	KR 77K BIS A 49- 19 SUR	3173591167	
17	HERNANDO LARROTA MENDEZ	16	91228393	KR 34 1A-12	3112927554	
18	JAMER JESUS AREVALO R	17	98386219	KR 53F 4F -02	3008882527	
19	HECOR HUGO PEDRAZA	18	19414597	CALLE N°8A-53	2845180	
20	LUIS EDUARDO SANCHEZ ROJAS	19	5864737	CL 61C 76C-21	7770292	
21	JOSÉ RICARDO MENDEZ H.	20	79533362	KR 18 49 48 APTO 301		
22	PLINIO GOMEZ	21	19323763	KR 37B 16-56 SUR	7138024	
23	CESAR AGUIRRE	22	79755436	KR 70C 78A-23 OFF 201	4309207	
24	TEODULO ROJAS	23				
25	ELKIN CELIS	24				
26	ALVARO SUAREZ	25				

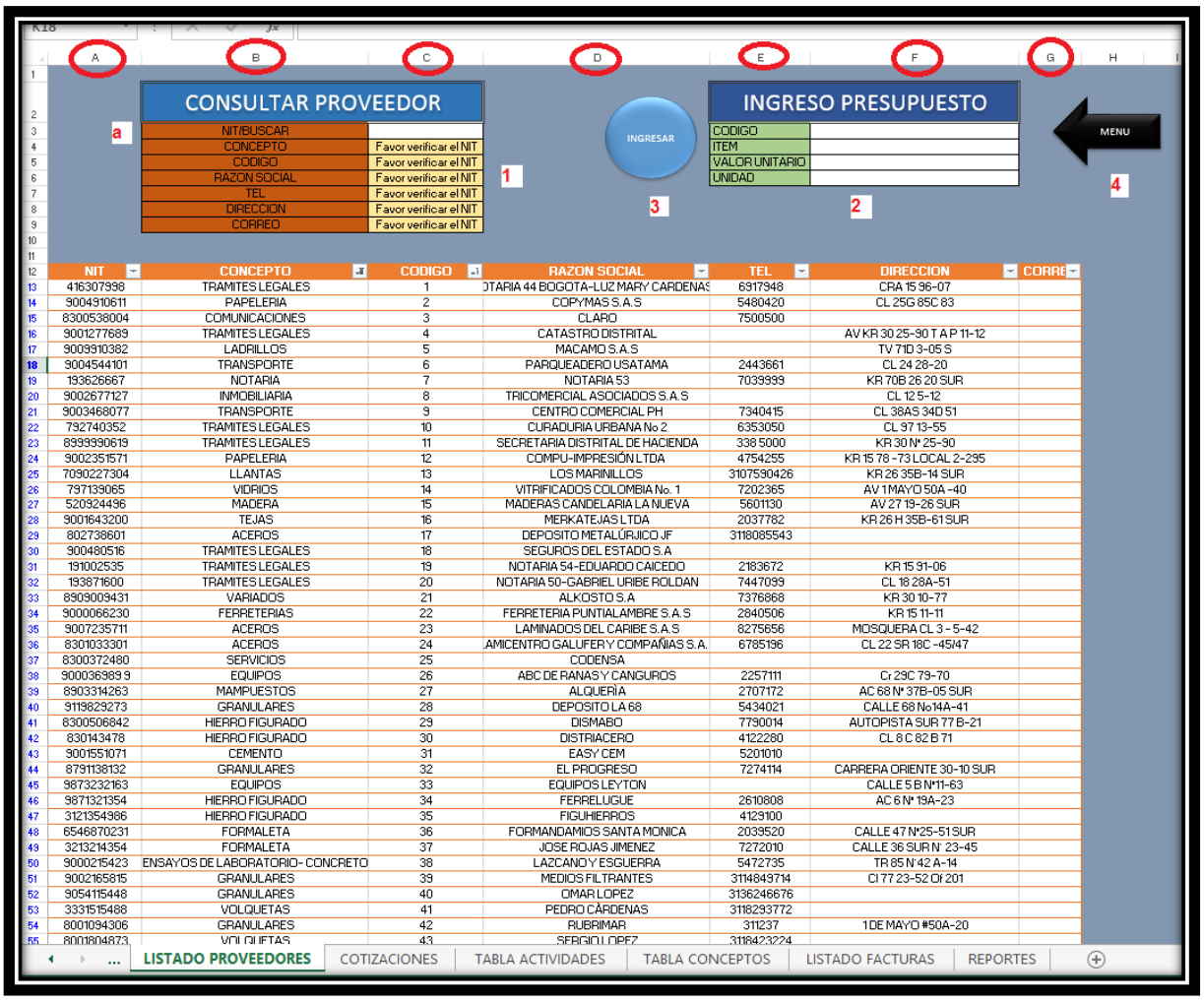
Fuente: Propia

A. Registra en mayúscula el nombre de la persona.
B. Guarda el código único para cada persona.
C. Ingresa el número de identificación de la persona.
D. Almacena una dirección de ubicación.
E. Registra un número de contacto.
F. Almacena la ubicación del sistema de la foto que quiera asociarse a cada persona.

La tabla es enlazada con el formulario de personal y solo es accesible por el administrador, es automáticamente filtrada y organizada por el número de código de menor a mayor. Se le recomienda crear una carpeta interna donde guarde el archivo con las fotos del personal para evitar errores al momento de cargar la foto.

- Tabla de proveedores

Imagen 60. Tabla de Proveedores



Fuente: Propia

A. Ingresa el número del NIT de la empresa o persona jurídica, sin caracteres especiales como (.) o (-).
B. El concepto es el mercado representativo que abarca la empresa.
C. Registra el código único de cada empresa.
D. La razón social es el nombre de la empresa o persona jurídica en mayúsculas siempre.
E. Almacena un número de teléfono de contacto.
F. Guarda la dirección de la ubicación del punto principal.
G. Ingresa un correo si es necesario.

La tabla es enlazada con el formulario de proveedores, es automáticamente filtrada y organizada por el número de código de menor a mayor.

A diferencia de las demás tablas en esta se realizan 2 sub-tablas que son:

1. Consultar proveedor.
2. Ingreso presupuesto.

❖ Consultar proveedor. Esta es la tabla que aparece en la imagen 60 con el numeral 1. Esta fue programada para realizar 2 tipos de búsqueda.

a. Si quiere recopilar la información de una empresa digite el NIT en la casilla en blanco, automáticamente realizara la búsqueda dentro de la tabla de proveedores y completara los demás recuadros, mostrando la información que se tenga de ese proveedor. Al mismo tiempo la tabla de proveedores es modificada y mostrara todos los registros que se tengan de empresas que trabajen el mismo concepto que arroja la empresa buscada.

b. Puede realizar una búsqueda dentro de los conceptos ingresando el término completo o parte de él, filtrara por conceptos y mostrara en la tabla de proveedores los resultados encontrados. Este punto es clave para dirigirse a la tabla # 2.

❖ Ingreso presupuesto. Esta es la tabla que aparece en la imagen 60 con el numeral 2. Esta tiene como objetivo permitir el ingreso de forma sencilla de los presupuestos realizados a una empresa que tengamos registrada en los proveedores. El funcionamiento es muy sencillo.

- En la primera celda se digita el código de la empresa a la cual vamos a llamar para realizar la cotización.
- En la segunda ingresamos el nombre del ítem que queremos cotizar.
- En la tercera ingresamos el valor que no de la empresa.
- En la cuarta se ingresa la unidad de medida del ítem cotizado.

Con todo bien ingresado se procede a dar click en el botón de “Ingresar” # 3, el cual se programó para almacenar la información en la tabla de cotizaciones.

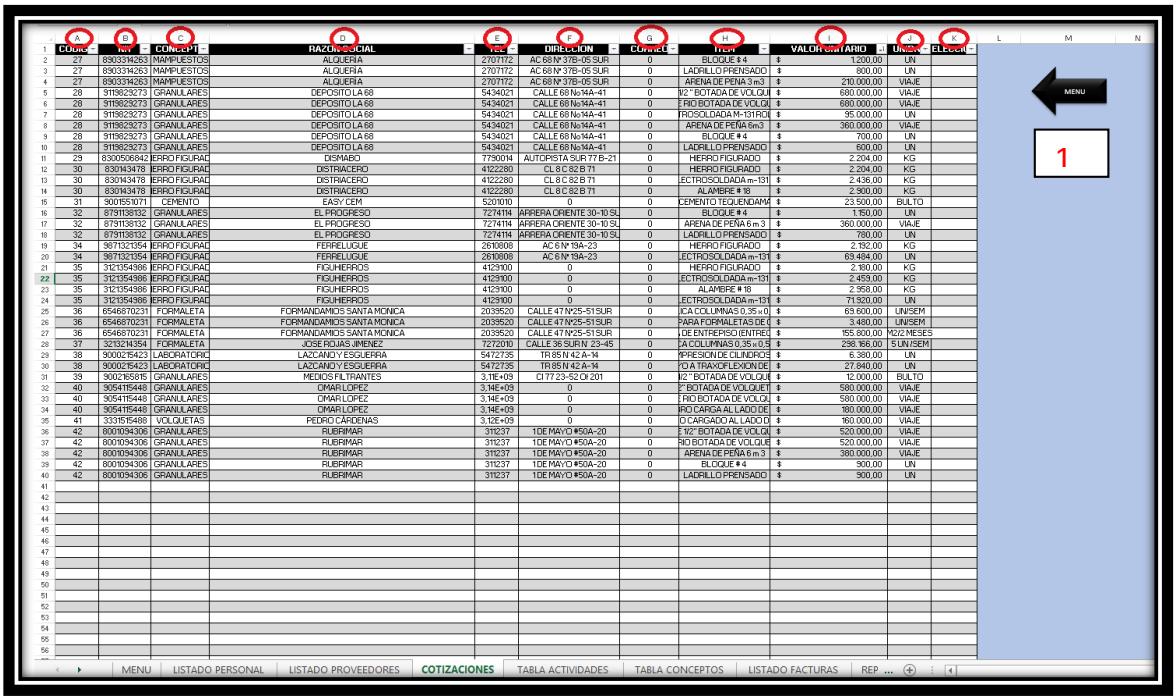
Esta tabla permite ingresar diferentes cotizaciones para una misma empresa siempre y cuando quiera ingresar un ítem diferente.

Por ultimo tenemos el botón de Menú el cual nos dirigirá al darle click al menú principal y ocultara nuevamente nuestra hoja.

Esta puede ser consultada por cualquier persona por medio del botón de “PROVEEDORES” del menú principal.

- Tabla de cotizaciones. Esta se diligencia a diferencia de las demás desde la tabla de proveedores, se encuentra enlazada a esta y realiza automáticamente con cada ingreso de datos una filtración y ordenamiento por código de menor a mayor.

Imagen 61. Tabla de Cotizaciones



Fuente: Propia

A. Ingresa el código del proveedor seleccionado, esta es la llave que interconecta nuestra tabla de cotizaciones con la de proveedores, al hacer esto está programada para buscar el código y completar la información de ese proveedor.
B. NIT del proveedor
C. Concepto que trabaja.
D. Nombre o razón social de la empresa.
E. Teléfono.
F. Dirección.
G. Correo

De la subtabla de ingreso de cotización por medio del código ingresado va a registrar:

H. Ítem cotizado.
I. Precio unitario
J. Unidad de medida

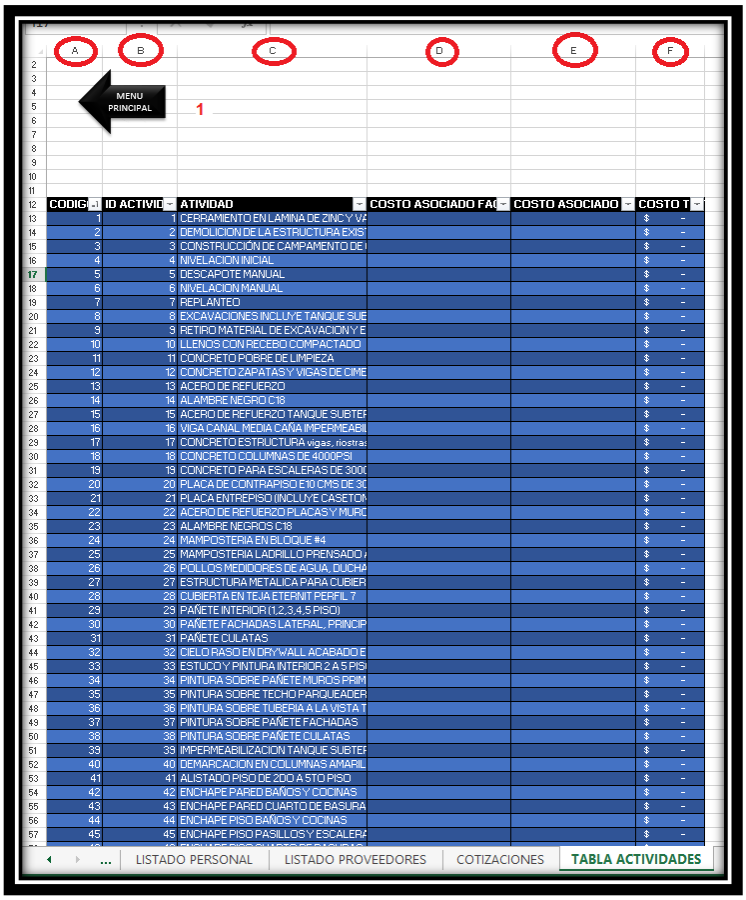
Adicional se dejó como propuesta la columna K, donde si se realiza una filtración de los ítems cotizados y luego se organizan de menor a mayor puede saberse que proveedor da el precio más bajo, de esta forma se escribe una palabra clave en la celda de este proveedor (Ej. ELECCION), al hacer esto con todos los ítems se puede realizar un filtro final de la columna K donde se seleccione únicamente la palabra "ELECCION" de esta forma tendremos claro donde es mejor adquirir nuestro bien.

1. Al igual que el formulario de proveedores este botón al darle click nos lleva al menú principal y oculta nuestra hoja de cotizaciones.

Esta puede ser consultada por cualquier persona por medio del botón de "COTIZACIONES" del menú principal.

- Tabla de actividades. Esta sencilla tabla nos va a mostrar las actividades del proyecto, no solo incluye la parte constructiva, también contiene elementos administrativos. Es de fundamental importancia llenar esta tabla antes de continuar con las dos siguientes.

Imagen 62. Tabla de Actividades



Fuente: Propia

A. Ingresa el código único de la actividad.
B. Guarda la Id de la actividad, en esta no se trabaja por subcapítulos.
C. Registra el nombre de la actividad

Esta información es la que ingresa el formulario, las columnas D, E y F son resultado de la retroalimentación del proceso de cálculo de las tablas dinámicas a partir de la información ingresada en la tabla de facturas.

D. Ingresa los gastos asociados a las facturas que se registran en el libro de caja menor.
E. Contiene los gastos asociados a los cheques que se registran en el libro de cuenta de ahorros.
F. Muestra la sumatoria de las columnas D y E.

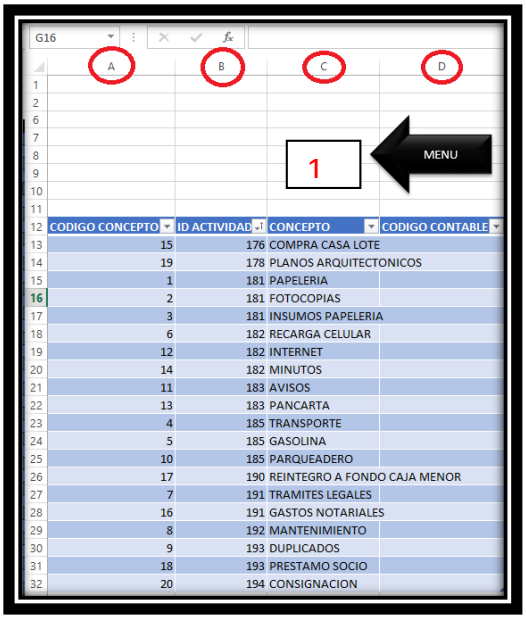
La idea es mostrar el reporte actualizado del dinero invertido, filtrado por actividad.

1. Al igual que en las demás tablas este botón al darle click nos lleva al menú principal y oculta nuestra hoja de actividades.

Esta puede ser consultada por cualquier persona por medio del botón de "ACTIVIDADES" del menú principal.

- Tabla de conceptos. Esta tabla asocia todos los elementos que deban ingresarse como gastos del proyecto, se denominaran conceptos para asociar el nombre global de un insumo (Ej. TRANSPORTE), esto con la finalidad de registrar elementos de forma estandarizada.

Imagen 63. Tabla de Conceptos



CODIGO CONCEPTO	ID ACTIVIDAD	CONCEPTO	CODIGO CONTABLE
15	176	COMPRA CASA LOTE	
19	178	PLANOS ARQUITECTONICOS	
1	181	PAPELERIA	
2	181	FOTOCOPIAS	
3	181	INSUMOS PAPELERIA	
6	182	RECARGA CELULAR	
12	182	INTERNET	
14	182	MINUTOS	
11	183	AVISOS	
13	183	PANCARTA	
4	185	TRANSPORTE	
5	185	GASOLINA	
10	185	PARQUEADERO	
17	190	REINTEGRO A FONDO CAJA MENOR	
7	191	TRAMITES LEGALES	
16	191	GASTOS NOTARIALES	
8	192	MANTENIMIENTO	
9	193	DUPLICADOS	
18	193	PRESTAMO SOCIO	
20	194	CONSIGNACION	

Fuente: Propia

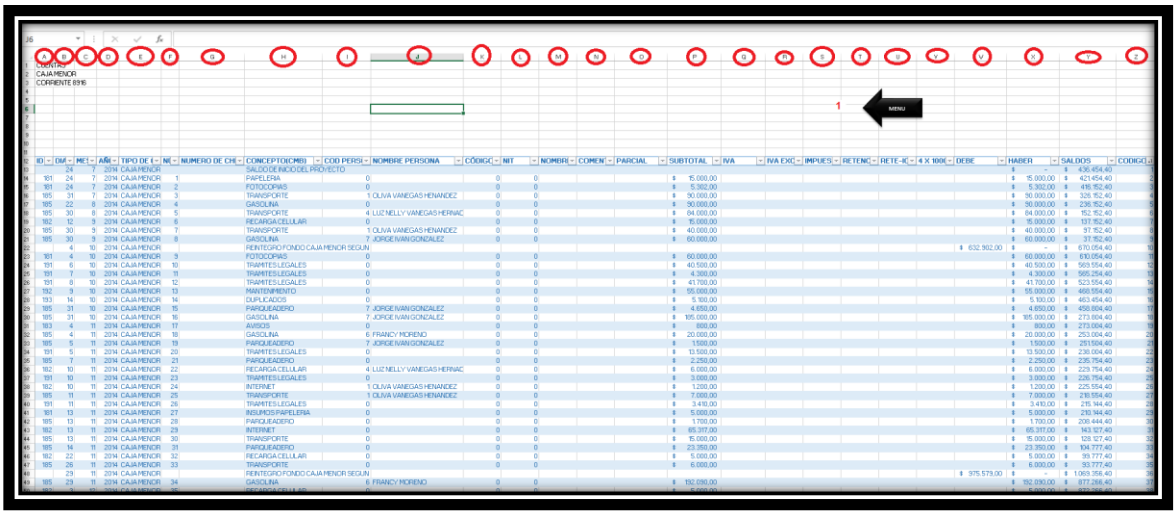
A. Ingresa el código del concepto, el cual es único para cada registro.
B. La llave de esta tabla es la id de la actividad, porque a esta es que se asocia cada concepto. Por eso se filtra y organiza según la “ID ACTIVIDAD” de menor a mayor.
C. El concepto describe lo más general posibles ítems dentro de las actividades.
D. El código contable es opcional y más dirigido a la parte financiera.

1. Al igual que en las demás tablas este botón al darle click nos lleva al menú principal y oculta nuestra hoja de conceptos.

Esta puede ser consultada por cualquier persona por medio del botón de “CONCEPTOS” del menú principal.

Tabla de facturas. Es el compendio final del todas las tablas. En esta se ingresa la información de los dos libros contables, de forma organizada y automatizada, de modo que los resultados están formulados.

Imagen 64. Tabla de Facturas



Fuente: Propia

A simple vista se ve por qué debían diligenciarse todas las tablas (excepto la de cotizaciones) antes de iniciar esta.

A. Punto clave de nuestra factura la id del proyecto a la que está asociada.

B, C Y D. La fecha del elemento **obligatoria** en todos los campos e ingresada en orden cronológico y concordante con el código único.

E. Tipo de cuenta, como la tabla permite ingresar la información de ambos libros debe ser muy claro a cual libro va a ingresar que elemento.

F. Numero de factura, como las facturas van en orden cronológico estas van en orden de menor a mayor, solo para libro de caja menor.
G. Numero de cheque, igual que las facturas va en orden de menor a mayor y solo para el libro de cuenta corriente.
H. Ingresa el concepto dependiendo la id asociada, no podrá ingresar un concepto que no sea de esa ID.
I. Código de la persona, si está asociado el campo a alguien en particular.
J. Nombre de la persona, programado para buscar por medio del código en la tabla de personal.
K. Código contable, programado para buscar por medio del concepto en la tabla de conceptos.
L. Ingresa el NIT de un proveedor, si está asociado el campo a alguno en particular.
M. Razón social, programada para buscar por medio del NIT en la tabla de conceptos.
N. Comentarios, la única celda que no influye en la tabla, solo se estableció este campo si es necesario dejar alguna anotación especial.
O. Ingresa los parciales de los cheques, en formato numérico, solo para la cuenta corriente.
P. Ingresa el subtotal de las facturas, en formato numérico, se debe ingresar el subtotal porque la contadora y la gerente quieren desglosar las facturas según los elementos financieros que se cobren. Solo para caja menor.

Q, R, S, T, U y V Elementos extra que pueden sumársele al subtotal de la factura para dar el total de la misma. Estos son netamente contables y corresponden a (IVA, IVA EXCLUIDO, IMPUESTO NACIONAL, RETENCION A LA FUENTE A FAVOR, RETEICA y MENOS 4*1000).

W. Ingresa los DEBE de los libros contables. Auto programado desde los formularios.

X. Ingresa los HABER de los libros contables. Auto programado desde los formularios. Requiere ser completado manualmente si debe hacerse el ajuste de un subtotal, solo en las facturas que son las que tienen los elementos financieros.

Y. Registra el SALDO de cada cuenta. Auto programado desde los formularios. Es independiente entre ambos libros.

Z. El código único de nuestra tabla, es obligatorio que sea llevado un orden sin omitir ningún número. Para no mezclar la información se decide manejar los números de 1 a 9999 para las facturas y de 10000 en adelante para los cheques.

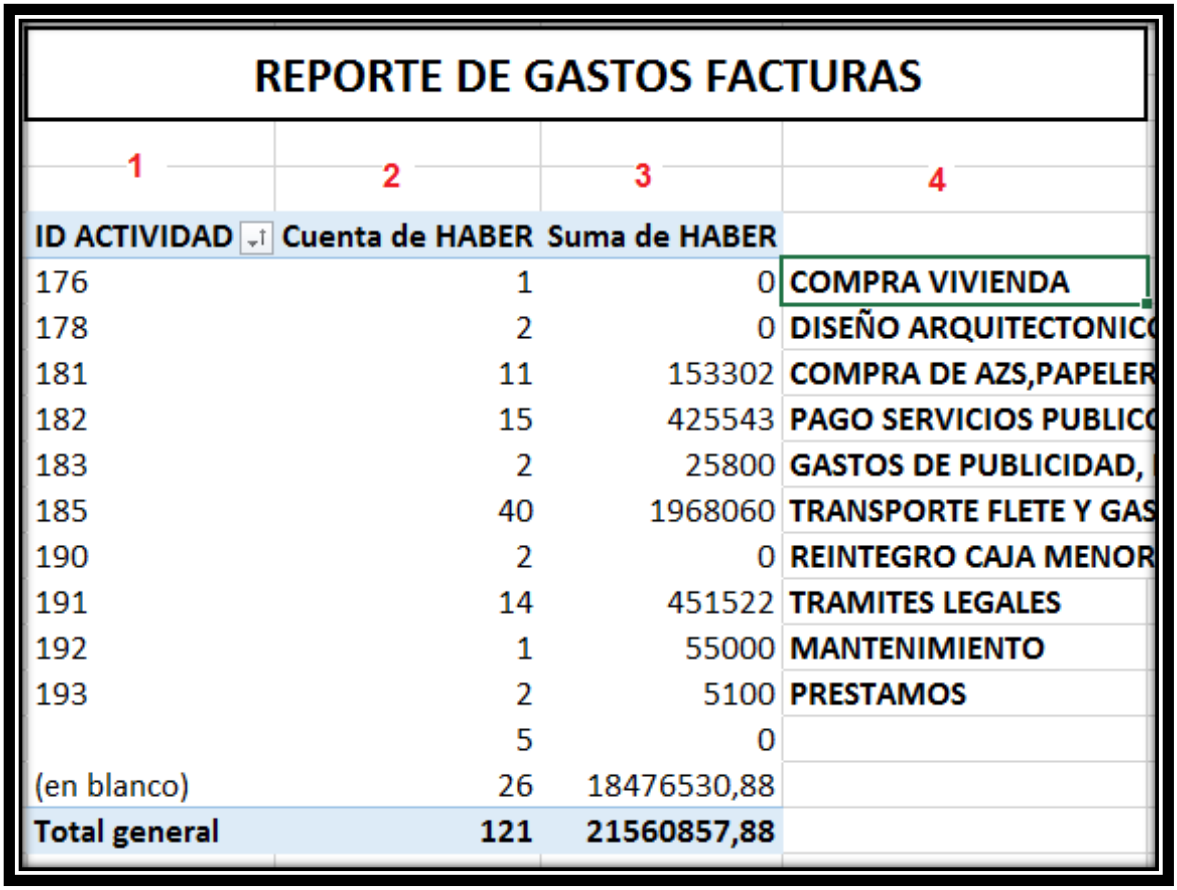
1. Al igual que en las demás tablas este botón al darle click nos lleva al menú principal y oculta nuestra hoja de facturas.

Esta puede ser consultada por cualquier persona por medio del botón de “FACTURAS” del menú principal.

9.1.1.4 Reportes. Este es único botón que nos lleva a una sola hoja, en esta hay 3 tablas dinámicas que fueron filtradas de tal forma que muestren la información que solicitan las partes administrativas.

- Tabla de reporte de gastos de Facturas.

Imagen 65. Tabla de Reporte de gastos Facturas



REPORTE DE GASTOS FACTURAS

1	2	3	4
ID ACTIVIDAD	Cuenta de HABER	Suma de HABER	
176	1	0	COMPRA VIVIENDA
178	2	0	DISEÑO ARQUITECTONIC
181	11	153302	COMPRA DE AZS,PAPELER
182	15	425543	PAGO SERVICIOS PUBLIC
183	2	25800	GASTOS DE PUBLICIDAD,
185	40	1968060	TRANSPORTE FLETE Y GAS
190	2	0	REINTEGRO CAJA MENOR
191	14	451522	TRAMITES LEGALES
192	1	55000	MANTENIMIENTO
193	2	5100	PRESTAMOS
	5	0	
(en blanco)	26	18476530,88	
Total general	**121**	**21560857,88**	

Fuente: Propia

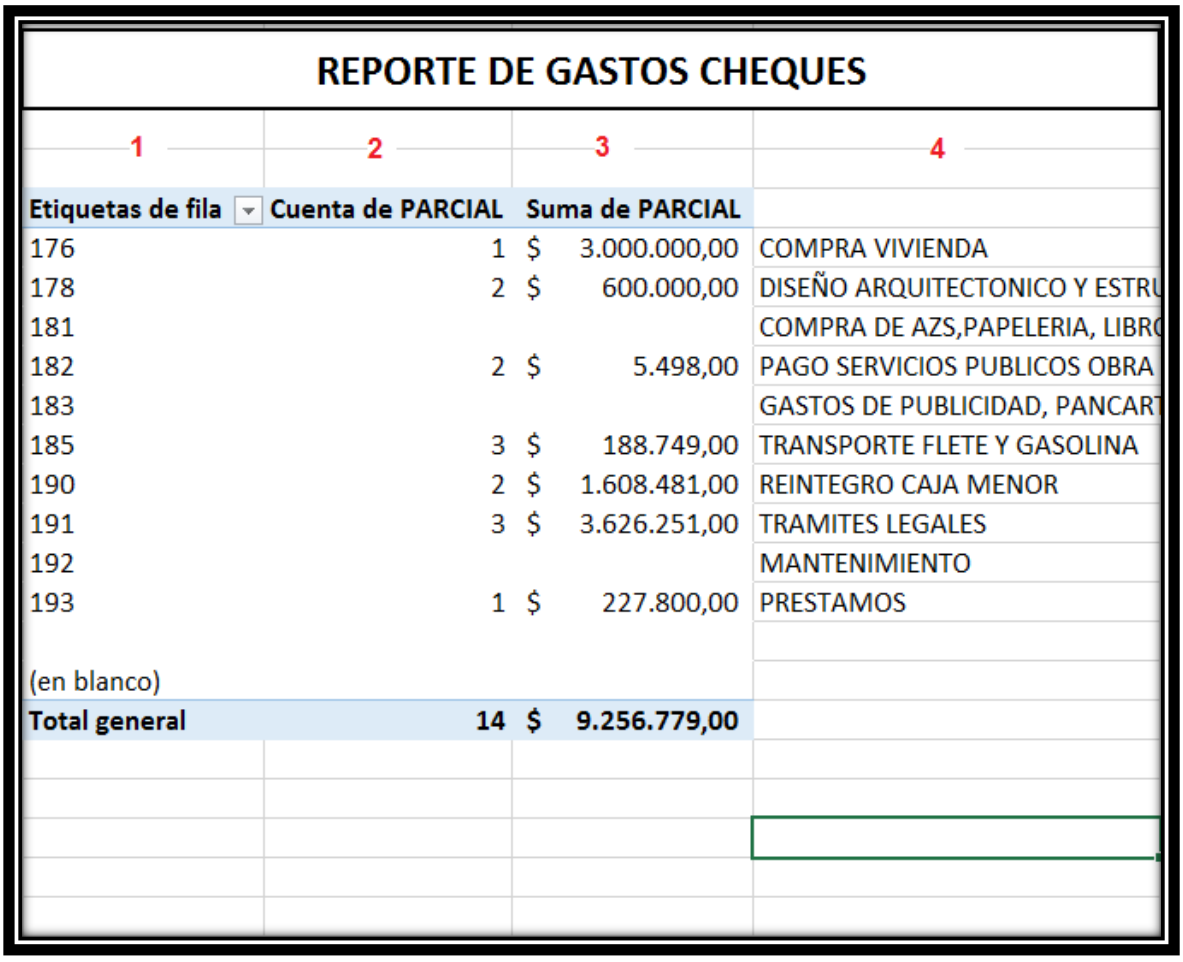
La tabla se filtró con la información de la tabla de facturas de tal forma que quiere verse:

1. El ítem a buscar es la ID ACTIVIDAD, estos son nuestros elementos de búsqueda.
2. Se quiere sabe cuántos elementos en el haber están asociados a cada actividad. Como el haber está directamente asociado a las facturas solo incluirá los valores que tengan estas.
3. Suma todos los elementos que halla en el haber para cada actividad.

4. Para conocer de qué actividad se habla, se hace una búsqueda dentro de la tabla de actividades con la ID ACTIVIDAD y nos va a traer el nombre de la actividad.

- Tabla de reporte de gastos de Cheques.

Imagen 66. Tabla de Reporte de gastos Cheques



REPORTE DE GASTOS CHEQUES			
1	2	3	4
Etiquetas de fila	**Cuenta de PARCIAL**	**Suma de PARCIAL**	
176	1	$ 3.000.000,00	COMPRA VIVIENDA
178	2	$ 600.000,00	DISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRU
181			COMPRA DE AZS,PAPELERIA, LIBRO
182	2	$ 5.498,00	PAGO SERVICIOS PUBLICOS OBRA
183			GASTOS DE PUBLICIDAD, PANCART
185	3	$ 188.749,00	TRANSPORTE FLETE Y GASOLINA
190	2	$ 1.608.481,00	REINTEGRO CAJA MENOR
191	3	$ 3.626.251,00	TRAMITES LEGALES
192			MANTENIMIENTO
193	1	$ 227.800,00	PRESTAMOS
(en blanco)			
Total general	**14**	**$ 9.256.779,00**	

Fuente: Propia

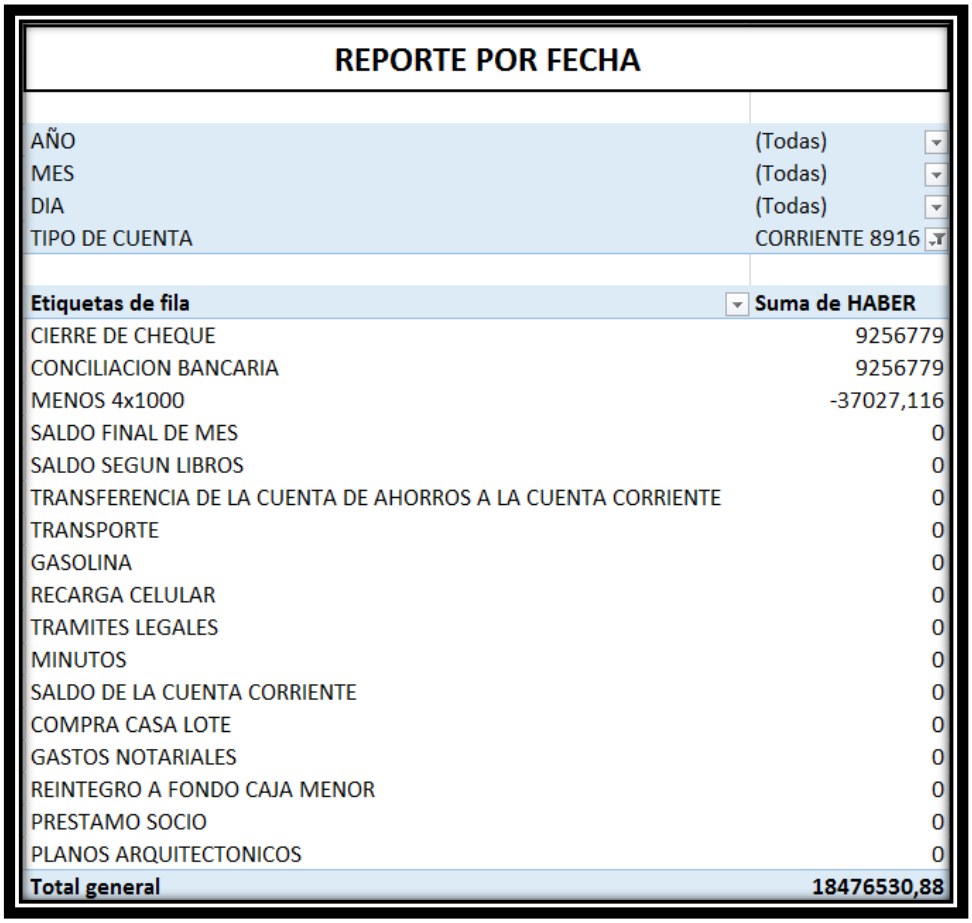
1. El ítem a buscar es la ID ACTIVIDAD, estos son nuestros elementos de búsqueda.
2. Se quiere sabe cuántos elementos en los parciales están asociados a cada actividad. Como el parcial está directamente asociado a los cheques solo incluirá los valores que tengan estos.

3. Suma todos los elementos que halla en los parciales para cada actividad.

4. Para conocer de qué actividad se habla, se hace una búsqueda dentro de la tabla de actividades con la ID ACTIVIDAD y nos va a traer el nombre de la actividad.

- Tabla de Reporte por fecha

Imagen 67. Tabla de Reporte por Fecha



REPORTE POR FECHA	
AÑO	(Todas)
MES	(Todas)
DIA	(Todas)
TIPO DE CUENTA	CORRIENTE 8916
Etiquetas de fila	**Suma de HABER**
CIERRE DE CHEQUE	9256779
CONCILIACION BANCARIA	9256779
MENOS 4x1000	-37027,116
SALDO FINAL DE MES	0
SALDO SEGUN LIBROS	0
TRANSFERENCIA DE LA CUENTA DE AHORROS A LA CUENTA CORRIENTE	0
TRANSPORTE	0
GASOLINA	0
RECARGA CELULAR	0
TRAMITES LEGALES	0
MINUTOS	0
SALDO DE LA CUENTA CORRIENTE	0
COMPRA CASA LOTE	0
GASTOS NOTARIALES	0
REINTEGRO A FONDO CAJA MENOR	0
PRESTAMO SOCIO	0
PLANOS ARQUITECTONICOS	0
Total general	**18476530,88**

Fuente: Propia

En esta se establecieron como punto de búsqueda los conceptos, porque se quiere conocer cuánto se ha invertido en los ítems que componen nuestras actividades. Se crearon filtros especiales para poder hacer que genere reportes anuales, mensuales y diarios.

También se puede ver por separada la información de nuestros libros contables, que coincide exactamente con los reportes de las 2 tablas anteriores. Con esto se puede concluir que el programa quedo funcional al 100 % y es capaz de generar muchísimos más reportes, dependiendo las necesidades del usuario.

Con estas tablas fácilmente se pueden generar gráficos y poder ver cómo va el desarrollo del proyecto. Si se mantiene la información al día dará como resultado un reporte exacto de cómo es la situación financiera dentro del proyecto. De igual forma podemos observar en qué etapa vamos viendo la asociación de los conceptos a las actividades.

9.1.2 Administrador. Por su parte el administrador tiene como finalidad bloquear y desbloquear las hojas de la base de datos. De forma predeterminada se encontrara la base de datos con sus hojas bloqueadas, esto para evitar dañar la formulación y la información ingresada en las respectivas tablas.

a. Bloqueo
b. Desbloqueo

1. Al dar click en el botón desbloquear se abrirá un cuadro de texto donde pedirá una contraseña. Por defecto se utiliza “1234”.

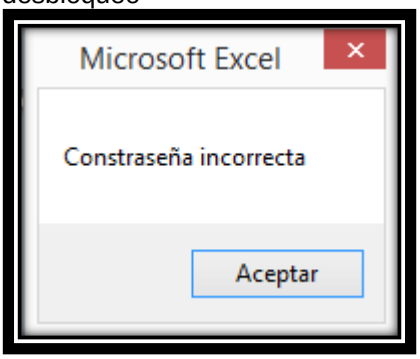
    a. Si la contraseña es incorrecta no desbloqueara nada y solamente saldrá un mensaje de “Contraseña incorrecta”.
    b. Si la contraseña es correcta desbloqueara todas las hojas y aparecerá un mensaje de “BIENVENIDO A LA CONSTRUCTORA GVM”

Imagen 68. Botón desbloqueo



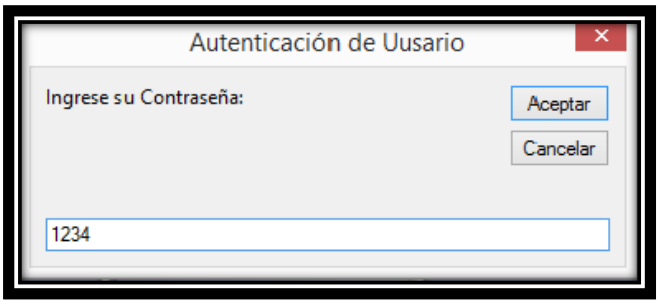
Fuente: Propia

Imagen 69. Mensaje de error en el desbloqueo



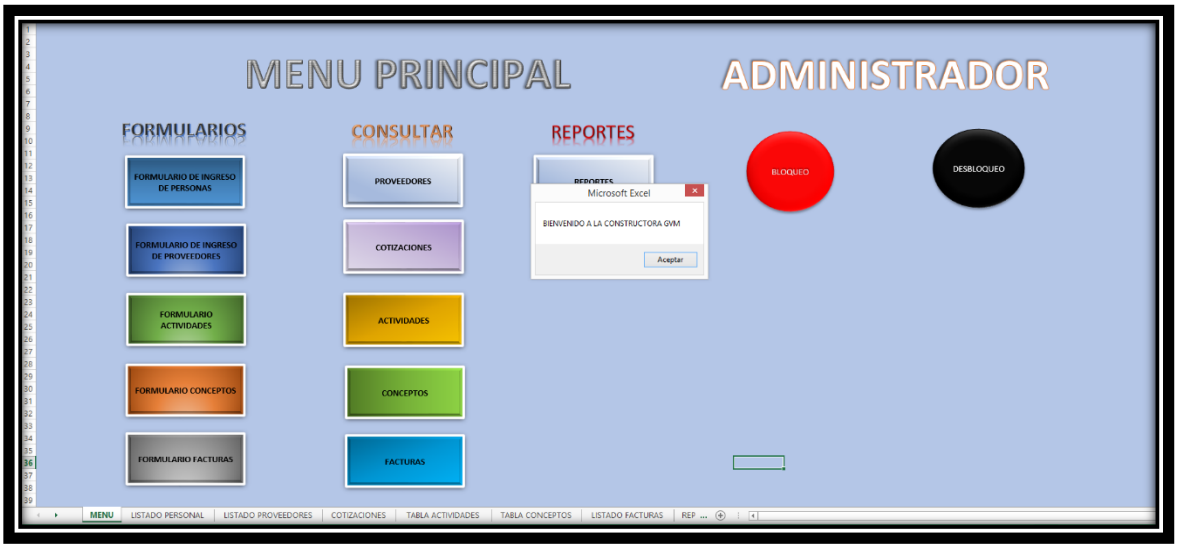
Fuente: Propia

Imagen 70. Contraseña del programa



Fuente: Propia

Imagen 71. Desbloqueo completo del programa



Fuente: Propia

Lo ideal es que solo una persona tuviera acceso a esa clave, para evitar daños de la información. La clave se puede editar yendo a la pestaña del Microsoft Excel de “DESARROLLADOR”, le dan click al botón Visual Basic, en la ventana de Proyecto buscan el elemento Hoja2 (MENU), dan doble click y se desplegará un bloc de notas con la formulación de la hoja 2, se busca el elemento “Sub CheckPass()”, una vez se encuentre este buscan la clave “1234” y ponen la que desean dentro de las “”, se guardan cambios y se cierra el entorno de Visual Basic.

IMPORTANTE: ¡No mover nada más o el programa puede dañarse!

9.2 DESARROLLO

La base de datos esta creada en Microsoft Excel teniendo en cuenta que es un programa básico en todos los ordenadores y utilizado por la mayoría de personas, más si se trata de un archivo que almacena y controla información.

Se eligió investigar sobre la herramienta Visual Basic incorporada dentro del Excel, teniendo en cuenta que este fue el programa que enseño a manejar el docente de la Universidad Distrital Ismael Antonio Ardila en el curso de programación. De igual forma fue necesario consultar muchos códigos y su forma de utilización por medios electrónicos, tutoriales y manuales de programación.

Para hacer que el programa fuera un éxito tuvieron que hacerse muchos ensayos, cada línea de código tiene una función y el comportamiento del programa depende de esto, lo principal que se realizo fue:

1. Entender el tema: como el trabajo no solo era generar líneas y líneas de código, había que saber qué resultados y a donde se quería llegar. Antes de hacer cualquier tipo de programación tuvo que entenderse que información maneja la empresa y cual es necesaria para controlar el proyecto.

2. Lectura de la información: al igual que en el paso anterior primero debía conocerse a fondo la información, se aprendió un poco más de contabilidad gracias a la contadora Luz Nelly de la empresa, con la finalidad de conocer cómo funciona un libro contable. En la parte de ingeniería las actividades fueron establecidas por el arquitecto externo y la directora de obra.

3. Identificación de llaves: una llave en una base de datos es el elemento dentro de una tabla que va a interconectar con la demás información, es el centro de conexión, por eso se estableció en cada tabla su “CODIGO”, con la finalidad de hacer cada elemento único al momento de búsquedas. Hay que tener en cuenta que dependiendo la interacción entre las tablas pueden haber diferentes llaves. Lo importante es que si un elemento es una llave, este debe ser único.

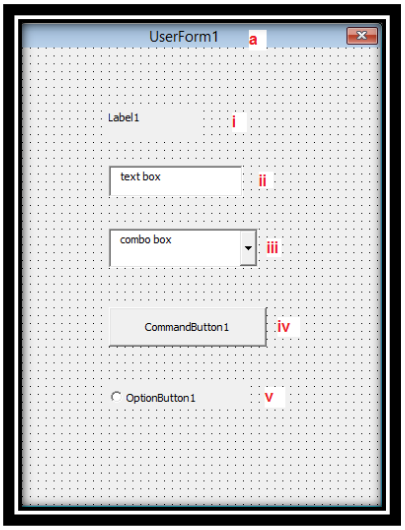
4. Diseño de las tablas: para crear las tablas se establecieron los campos necesarios y que información se requería. La información de personal se toma de modelo una libreta de contactos. Para los proveedores se quiere simular un directorio. Las actividades es un cuadro de actividades para un

proyecto de construcción de edificaciones de uso residencial. Los conceptos pueden entenderse como materiales y suministros (equipo, herramientas, ensayos, etc.). La tabla de cotización está diseñada para ingresar ítems y precios reales. En las facturas se incorpora toda la información contable necesaria según la contadora. Los reportes manejan estilos diferentes y son tablas dinámicas para mostrar los resultados de prueba que solicito la ingeniera.

5. Diseño de formularios: los formularios son herramientas que da el programa visual Basic, generando un entorno de formulario básico con diferentes elementos programables y que tienen funciones diferentes. En la base de datos se usaron:

    a. Userform: el entorno principal del formulario. Editable para generar entornos visuales dependiendo las necesidades y gustos. Dentro de este van:

Imagen 72. UserForm y Partes



Fuente: Propia

        i. Label (Etiquetas): son los elementos fijos que indican que información se solicita en cada campo.
        ii. Text box (Cajas de texto): como su nombre lo indica permite el ingreso de texto por parte del usuario.
        iii. Combo box (Listas Desplegables): estas permiten ingresar información y además permiten visualizar listas predeterminadas según los campos de búsqueda.
        iv. Command Button (Botones de comandos): son botones programables para realizar acciones dentro del formulario.

v. Option Button (Botones de Opción): son casillas para marcar una opción del usuario. Dependiendo la opción marcada la interfaz cambia según la programación asignada.

6. Programación de formularios: fue la parte más difícil del desarrollo porque existieron muchos vacíos iniciales en la parte de programación, estos tuvieron que ser llenados para poder continuar con el proyecto, se buscaron en su mayoría video tutoriales relacionados a los códigos necesarios, todos los formularios están codificados independientemente. La programación está dividida en cada elemento por eso son líneas muy extensas, los códigos permiten :

   - Validar condicionales.
   - Registrar datos.
   - Buscar valores.
   - Asociar campos.
   - Limpiar campos.
   - Cambian interfaz.
   - Abrir y cerrar el programa.
   - Proteger la información
   - Desplegar textos

   La idea de estos códigos es realizar automáticamente procesos para así evitar trabajos innecesarios al momento del ingreso de la información. Además busca que los datos se ingresen de forma estándar y que la presentación sea estética y uniforme.

   En la parte de facturas está programado para recibir únicamente el dato inicial de algún campo de valor (PARCIAL, SUBTOTAL, DEBE o HABER). El programa automáticamente va a ingresar en sus respectivos campos las fórmulas para trabajar estos datos. Las formulas fueron creadas en tablas aparte para verificar el funcionamiento antes de ingresarla en la programación.

7. Ingreso de datos: esta parte es la más sencilla y es cuestión de hacer paso a paso el ingreso de los elementos requeridos en sus correspondientes campos, el programa automáticamente se va a ubicar en su respectiva tabla, los insertara y los ordenara según el campo seleccionado (código). La información de la que se dispone es de la primera digitalización de los libros contables que se tenía cuando los facilito la empresa. Con estos se validó el programa y se dejó listo para uso.

8. Búsquedas dentro de las tablas: como el propósito del programa es facilitar cierta información para poder llevar un control preciso del proyecto, se hicieron diferente filtros de búsqueda en algunas tablas para completar la información de estas basada en las demás. Para esto se definieron las llaves que permitirían realizar esto sin inconvenientes. En la tabla de factura hay ítems contables que deben ser ingresados manualmente debido a que no son obligatorios en todos los campos como son (IVA, IVA EXCLUIDO, IMPUESTO NACIONAL, RETENCION A LA FUENTE A FAVOR,RETEICA y MENOS 4*1000). Estos se aplican directamente al valor de los subtotales que enlazan directamente a los haberes registrados. Este es el único proceso manual que debe hacer la persona.

9. Tablas dinámicas: como resultado final se utilizan las tablas dinámicas (herramienta proporcionada por el Microsoft Excel) que permite ordenar y visualizar la información de forma cómoda para el usuario filtrando columnas y filas según el resultado esperado. Así se generan tres reportes solicitados por la empresa. El de gastos por actividad (este se asocia por cheques y por facturas) y el control de gastos por fecha, esta información debe ser actualizada cada vez que se ingrese nueva información en las tablas.

10. Visualización de gastos de actividades: en la tabla de actividades se programó para hacer una retroalimentación con la tabla dinámica de gastos, de esta manera si se consulta la tabla de actividades podrá observar el gasto actualizado que ha llevado la empresa, esto se hace mediante un filtro por actividad.

10. CONCLUSIONES

- Al utilizar un sistema informático enfocado al control de la información de una empresa dedicada a la construcción, primero que todo se optimiza un recurso muy importante y es el tiempo, teniendo en cuenta que al ser herramientas diseñadas y programadas, permiten al usuario evitar la ejecución de actividades repetitivas, a la vez que omiten pasos intermedios entre un dato de origen y el resultado necesario. Como es una herramienta de tipo informático permite que el registro de la información sea instantáneo, organizado y esquematizado según la necesidad del usuario, además da la posibilidad de realizar correcciones en datos que puedan ser ingresados erróneamente y al ser todo un sistema previamente vinculado entre sí, este de forma automática realizara los ajustes de los resultados involucrados con dicho dato.

- Manejar la información por medio de un sistema informático permite conocer en tiempo real el reporte de los diferentes ítems que la empresa haya solicitado como fundamentales para el control de su proyecto, además puede proveer una visualización más dinámica de dichos reportes los cuales se pueden programar a voluntad del usuario, y como es un sistema vinculado cualquier cambio que tengan los datos de origen automáticamente se verá reflejado en dichos reportes.

- Conceptualmente mucha de la teoría que se impartió en el proceso formativo no es lo que se ve en realidad en una obra, existen circunstancias donde se debe recurrir a métodos empíricos los cuales no se enseñan al interior de un aula de clase, pero que muchos docentes compartieron extraoficialmente con comentarios o anécdotas de su experiencia laboral, de igual forma es indispensable tener claro el lenguaje con el que se expresan al interior de una obra en desarrollo algo que se ha reiterado por muchos tutores a lo largo del periodo formativo, esto permite mantener un entero control de las actividades desarrolladas dentro del proyecto en ejecución, a la vez que permite generar los reportes necesarios para notificar a los directivos.

- La creación de la base de datos permitió solucionar uno de los problemas claves que tenía la empresa donde se desarrolló la pasantía, teniendo en cuenta que al ser una empresa pequeña y que lleva poco recorrido en el mercado no contaba cómo se mencionó en la teoría con un sistema informático que sirviera como herramienta para el manejo de la información. En definitiva al igual que lo mencionaban los teóricos que se estudiaron, los resultados que se obtienen al

aplicar un sistema informático por básico que sea dentro del manejo de la información permite que el usuario agilice procesos lo cual genera resultados en menor tiempo. La complejidad está vinculada al tipo de resultado que busca la empresa, porque de allí depende la programación que debe realizarse, para no recaer en el problema presente en la adaptación de un sistema informático y es la pérdida de capacidad y conocimiento, con el objeto de buscar únicamente un resultado desconociendo el proceso que debe seguirse.

- El factor principal para la toma de decisiones es la información, estar al día con esta permite conocer en tiempo real la situación global de la empresa, desde conceptos financieros hasta manejo de proveedores y personal, un buen inventario llevado al día promueve el ahorro de material y el no-desperdicio del mismo. La jerarquización dentro de la empresa es otro factor muy importante, deben respetarse en todo momento las indicaciones provenientes por los directivos superiores, teniendo en cuenta que ellos han estudiado con antelación la situación actual del proyecto y de allí parten para realizar cambios y adaptaciones que pueda requerir la obra realizada.

BIBLIOGRAFÍA

[1] UNAD. Tecnología de la construcción (En Línea). Universidad Nacional Abierta y a Distancia [Consultado 16 de Abril de 2016]. Bogotá. Sitio web: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/index.html

[2] DOMINGUEZ E., Alberto. Campamentos de Obra (En Línea).Publicado 18 de Noviembre de 2007, [Citado 17 de Abril de 2016]. Sitio web: http://www.arquitectiando.com/2007/11/campamentos-en-obras/

[3] YEPES P., Víctor. Estudios previos. Emplazamiento de la obra, replanteos, servicios y servidumbres, INSTALACION DE OBRAS (En Línea).Publicado 17 de Noviembre de 2015, Universidad Politécnica de Valencia. [Consultado 20 de Abril de 2016].Sitio Web: http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es/2015/11/17/la-oficina-de-obra/

ARBOLEDA Sergio. Presupuesto y Programa de Obras Civiles. 1ª edición. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. 160 p. ISBN 978-958-98275-7-4

CEN. UNE EN 12811-3: Equipamiento para trabajos temporales de obra. Aenor, 2003. 37 p.

COLOMBIA. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana / Unión Temporal Construcción Sostenible S.A y Fundación FIDHAP (Consultor). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. 200 p. ISBN: 978-958-8491-58-5

CRESPO, Santiago. Materiales de Construcción para Edificación y Obra Civil. Alicante: Editorial Club Universitario, 2010, 299 p. ISBN 978-84-8454-887-4

FRANQUET B., Josep M., QUEROL G. Antonio. Nivelación de terrenos por regresión tridimensional. Primera Edición. UNED-Tortosa. C/ Cervantes, nº: 17, 43.500 TORTOSA. 2010. 488 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Trabajos escritos: presentación y referencia bibliográficas. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008 110 p. (NTC 1486)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Ciclo Formativo, Formación Profesional: Edificación y obra Civil I. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1994. 111p. ISBN 84-369-2511-4

MOSQUERA, Cristina. Medianería, Edificaciones y Propiedad Horizontal. Zaragoza: Reus, 2004, 974 p. ISBN 84-290-1408-X

PONS, Olga. Introducción a los Sistemas de bases de datos. Madrid: Paraninfo, 2008. 296p. ISBN 978-84-9732-515-8

RICOUARD, M. Encofrados: Cálculo y Aplicaciones en edificaciones y obras civiles. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1980, 301 p. ISBN 84-7146-202-8

SUAREZ, Carlos. Costo y Tiempo en Edificación. México: Editorial Limusa, S.A, 2005, 452 p. ISBN 968-18-0067-2

VALDERRAMA, Fernando. La Gestión del Proceso de edificación: Del croquis a la ejecución. Barcelona: Editorial Reverte, 2009. 488 p. ISBN 978-84-291-3102-4

ANEXOS

Anexo 1: Acta de inicio de pasantía.

Anexo 2: Acta de culminación de pasantía y registro de horas realizadas.

Anexo 3: Base de datos desarrollada.

Anexo 4: Documento con APU’S

Anexo 5: Documento con cantidades de obra y memorias de cálculo.