



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

**CONSTRUCCIÓN DE TALLER AUTOMOTRIZ, PLAZA COMERCIAL Y BODEGAS
INDUSTRIALES, TAULABÉ, COMAYAGUA CACORA S. DE R. L.**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADO POR:

21311070

RUTH DANIELA CHAVEZ RODRÍGUEZ

ASESOR: ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CAMPUS SAN PEDRO SULA;

JULIO, 2020

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

DESIRÉ TEJADA CALVO

RECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRANDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

CACORA S. DE R. L.

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TALLER AUTOMOTRIZ, PLAZA COMERCIAL Y BODEGAS
INDUSTRIALES, TAULABÉ, COMAYAGUA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO
INGENIERO CIVIL**

ASESOR METODOLÓGICO FASE II

“ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA”

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2020.

RUTH DANIELA CHÁVEZ RODRÍGUEZ

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

DEDICATORIA

Le dedico este triunfo a mi padre celestial, sin Él hoy no hubiera podido dar este último paso en este proceso universitario. También, le dedico este logro a mi mamá; Mirna Rodríguez, por el esfuerzo y dedicación que me ha brindado en todas las áreas de mi vida, y en estos 5 años universitarios.

Le dedico finalmente esta gran parte de mi vida a mis amigos de la universidad David Teruel, Daisy Villars, Maryury Williams, mis amigas del colegio quien siempre han estado ahí apoyándome, Alejandra Bennett, Hania Kafati, Adela Pizzati y Sofía Chamorro, y a una persona especial que me ha brindado su total e incondicional apoyo en todos los proyectos que he realizado a lo largo de estos años, William Dox.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por darme las fuerzas y la sabiduría para alcanzar esta etapa en mi carrera universitaria y a mi familia por ser el apoyo más indispensable que he tenido a lo largo de mi vida.

A mis compañeros y amigos en la facultad en especial a David Teruel por brindarme ese constante apoyo y motivación desde el primer día en la carrera. Al Ingeniero Héctor Padilla por haber invertido su tiempo y paciencia inculcándome no solo a convertirme en una excelente profesional, pero en un buen ser humano.

De manera especial agradezco CACORA S. de R.L. por haberme dado la oportunidad de laborar en su empresa, y permitirme participar e involucrarme en proyectos que han marcado mi futuro profesional y mi vida.

RESUMEN EJECUTIVO

En el siguiente informe se realiza una descripción de las labores realizadas en la empresa CACORA S. DE RL por parte de la Práctica Profesional previo a la obtención del título de ingeniería civil. Se describirán las actividades llevadas a cabo para la construcción de un taller automotriz, plaza comercial y bodegas industriales ubicadas en Taulabé, Comayagua.

Se dará una breve descripción de las generalidades de la empresa como ser ubicación, misión, visión, experiencia en proyectos, organigrama y departamentos. Se mencionan también los antecedentes históricos de la ingeniería civil como sus inicios hace más de seis mil años en Egipto y su evolución a lo largo de los años, hasta las últimas grandes hazañas de la ingeniería actualmente como ser la construcción de la Presa Hidroeléctrica de las Tres Gargantas en China, o el edificio Burj Khalifa, ubicada en Dubai. Se abordarán las etapas y subetapas del proceso de un proyecto de construcción; características, particularidades y elementos de relevancia, desde el planeamiento de la obra hasta el cierre de la construcción.

Posteriormente se describirán las actividades realizadas semanalmente en lo que comprende las diez semanas de la Práctica Profesional apoyados con material visual de manera que sea más fácil para la comprensión del lector.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	22
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	23
2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	23
2.1.1. UBICACIÓN	23
2.1.2. SERVICIOS DE LA EMPRESA	24
2.1.3. EXPERIENCIA LABORAL.....	25
2.1.4. OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	25
2.1.5. MISIÓN	25
2.1.6. VISIÓN.....	26
2.1.7. VALORES.....	26
2.1.8. ORGANIGRAMA.....	18
2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO	27
2.3. OBJETIVOS	27
2.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	27
2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
III. MARCO TEÓRICO	28
3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INGENIERÍA CIVIL.....	28
3.2. GENERALIDADES LOS PROYECTOS	34
3.2.1. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	34
3.2.2. ETAPAS DE UN PROYECTO.....	36
3.2.3. TIPOS DE PROYECTOS	42
3.3. ETAPAS DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	43
3.3.1. EVALUACIÓN	43
3.3.2. PLANEACIÓN	44
3.3.3. EJECUCIÓN.....	47
IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	49
4.1. SEMANA 1: DEL 4 DE MAYO AL 9 DE MAYO DE 2020.....	49
4.2. SEMANA 2: DEL 11 DE MAYO AL 16 DE MAYO DE 2020	51
4.3. SEMANA 3: DEL 18 DE MAYO AL 23 DE MAYO DE 2020	54
4.4. SEMANA 4: DEL 25 DE MAYO AL 30 DE MAYO DE 2020.....	56
4.5. SEMANA 5: DEL 01 DE JUNIO AL 06 DE JUNIO DE 2020	59
4.6. SEMANA 6: DEL 08 DE JUNIO AL 13 DE JUNIO DE 2020	64
4.7. SEMANA 7: DEL 15 DE JUNIO AL 20 DE JUNIO DE 2020	67
4.8. SEMANA 8: DEL 22 DE JUNIO AL 27 DE JUNIO DE 2020	70
4.9. SEMANA 9: DEL 29 DE JUNIO AL 04 DE JULIO DE 2020	72
4.10. SEMANA 10: DEL 06 DE JULIO AL 11 DE JULIO DE 2020.....	74
4.11. SEMANA 11: DEL 13 DE JULIO AL 18 DE JULIO DE 2020.....	77
V. CONCLUSIONES	79

VI. RECOMENDACIONES	80
VII. BIBLIOGRAFÍA	81
VIII. ANEXOS	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de las oficinas de CACORA S. de R.L., Taulabé.....	24
Ilustración 2. Organigrama CACORA S. de R.L.....	18
Ilustración 3. Construcción de las pirámides de Egipto.....	28
Ilustración 4. Construcciones en babilonia.....	29
Ilustración 5. Acrópolis de Grecia	30
Ilustración 6. Objetivos de la construcción sustentable	31
Ilustración 7. Rueda de Falkirk	32
Ilustración 8. Puente Hangzhou Wan Kuahai Da Qiao.....	32
Ilustración 9. Presa Hidroeléctrica de las Tres Gargantas	33
Ilustración 10. Burj Khalifa	33
Ilustración 11. Proceso constructivo de un proyecto	35
Ilustración 12. Etapas de un proyecto.....	36
Ilustración 13. Sub-Procesos de la Etapa de Iniciación.....	36
Ilustración 14. Sub-Procesos de la etapa de planeación.....	37
Ilustración 15. Sub-Procesos de la Etapa de Ejecución.....	38
Ilustración 16. Sub-Procesos de la Etapa de Control.....	39
Ilustración 17. Sub-Procesos de la Etapa de Cierre.....	40
Ilustración 18. Alcance de un proyecto.....	41
Ilustración 19. Esquema tradicional vs Esquema Fast Track	42
Ilustración 20. Etapa de Evaluación/Análisis de evaluación	43
Ilustración 21. Etapa de Evaluación/Solicitud de autorización de Inversión	44
Ilustración 22. Etapa de planeación/Análisis Previo.....	44
Ilustración 23. Etapa de planeación/Ingeniería preliminar.....	45
Ilustración 24. Etapa de planeación/Ingeniería Básica.....	46
Ilustración 25. Etapa de planeación/Revisión S.A.L.....	47
Ilustración 26. Etapa de ejecución/Construcción del Proyecto	47
Ilustración 27. Etapa de ejecución/Terminación del Proyecto	48
Ilustración 28. Bosquejo de Master Plan	49

Ilustración 29. Movimiento de tierra en cerro, CACORA.....	50
Ilustración 30.Reconocimiento del sitio, CACORA.....	50
Ilustración 31. Alturas y estructuras para edificios industriales.....	51
Ilustración 32. Superficies libres para camión según longitud	51
Ilustración 33. Propuesta de 28 m	52
Ilustración 34. Propuesta de 36 m	52
Ilustración 35. Propuesta de dos niveles Taller Mecánico, Primer Nivel.....	53
Ilustración 36. Propuesta de dos niveles Taller Mecánico, Segundo Nivel	53
Ilustración 37. Supervisión de movimiento de tierra en el plantel.....	54
Ilustración 38. . Supervisión de actividades realizadas	54
Ilustración 39. Calculo de corte y relleno en Civil 3D.....	55
Ilustración 40. Tabulación de viajes de arena.....	55
Ilustración 41. Volqueta de 8m3	56
Ilustración 42. Tabulación de viajes por volqueta	57
Ilustración 43. Bosquejos para el Master Plan.....	57
Ilustración 44. Propuesta mejorada de Taller Automotriz Primer Nivel.....	58
Ilustración 45. Propuesta mejorada de Taller Automotriz Segundo Nivel	58
Ilustración 46. Levantamiento de vivienda	59
Ilustración 47. Levantamiento de vivienda parte 2.....	60
Ilustración 48. Polígono del terreno levantado	60
Ilustración 49. Levantamiento de estructural de vivienda	61
Ilustración 50. Propuesta 1 para vivienda de dos niveles	63
Ilustración 51. Propuesta final para vivienda de dos niveles	65
Ilustración 52. Fichas de costo para vivienda de dos niveles	66
Ilustración 53. Avance de presupuesto vivienda dos niveles	67
Ilustración 54. Supervisión de plantación de árboles frutales y maderables	68
Ilustración 55. Supervisión de preparación de terreno para la siembra.....	68
Ilustración 56. Perspectiva borrador de propuesta de vivienda, frontal	69
Ilustración 57. Perspectiva borrador de propuesta de vivienda, lateral derecha.....	69

Ilustración 58. Avance en fichas de costo	70
Ilustración 59. Avance de presupuesto.....	71
Ilustración 60. Perspectiva exterior final vivienda de dos niveles.....	72
Ilustración 61. Perspectiva exterior final 2 vivienda de dos niveles	72
Ilustración 62. Reconocimiento del sitio	73
Ilustración 63. Levantamiento realizado en el sitio	73
Ilustración 64. Polígono digital	74
Ilustración 65. Fachadas de muro perimetral	75
Ilustración 66. Detalles estructurales en muro perimetral.....	75
Ilustración 67. Detalle estructural de castillo parte 2	76
Ilustración 68. Fichas de costo muro perimetral parte 1.....	76
Ilustración 69. Primer reconocimiento de sitio	83
Ilustración 70. Referente de diseño taller automotriz.....	83
Ilustración 71. Referente de diseño de vivienda	84
Ilustración 72. Levantamiento a mano de construcción de 339.69 m ²	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Subprocesos de la administración.....	34
Tabla 2. Tipos de Proyectos	42
Tabla 3. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 1 primer nivel.....	62
Tabla 4. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 1 segundo nivel.....	62
Tabla 5. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 2 primer nivel.....	64
Tabla 6. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 2 segundo nivel.....	64

GLOSARIO

Las palabras y definiciones presentadas en este glosario con relación al tema investigado, fueron buscadas y recopiladas del diccionario de la Real Academia Española (2020).

- Acrópolis: Recinto fortificado situado en la parte más alta de las antiguas ciudades griegas donde se emplazaban templos y edificios públicos.
- Acueducto: Conducto de agua formado por canales y caños subterráneos, o por arcos levantados.
- Berma: Espacio al pie de la muralla y declive exterior del terraplén, que servía para que la tierra y las piedras que se desprendían de ella al batirla el enemigo, se detuviesen y no cayeran dentro del foso.
- Bosquejo: Traza primera y no definitiva de una obra pictórica, y en general de cualquier creación intelectual o artística.
- Construcción: Técnica y actividad de la fabricación de obras de arquitectura e ingeniería, especialmente de edificios.
- Consumo: Cantidad de bienes que se consumen, en especial energía o combustible que exige el funcionamiento de máquinas, vehículos, etc.
- Contaminar: Transmitir a una cosa, en especial al agua y a la atmósfera, sustancias capaces de perjudicar su estado o la salud de los seres vivos.
- Ecología: Relación que se da entre los seres vivos de una zona determinada y el medio en el que viven.
- Edificación: Nombre genérico con que se designa cualquier construcción de grandes dimensiones fabricada con piedra o materiales resistentes y que está destinada a servir de espacio para el desarrollo de una actividad humana.
- Estructura: Conjunto de piezas o elementos que sirve como soporte rígido de una cosa.
- Excavadora: Máquina que sirve para excavar; está formada por una gran pala mecánica montada sobre un vehículo de gran potencia.

- Fachada: Paramento exterior de un edificio, especialmente el principal.
- Finiquito: Remate de las cuentas, o certificación que se da para constancia de que están ajustadas y satisfecho el alcance que resulta de ellas.
- Impacto ambiental: Conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades.
- Indicadores: Son variables que representan a otra variable o a un conjunto de variables en un modelo simplificado del sistema en estudio.
- Maquinaria: Mecanismo que da movimiento a un artefacto.
- Morfología: Forma o estructura de algo.
- Recursos: Conjunto de bienes, riquezas o medios de subsistencia.
- Residuos: Materia inservible que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa.
- Obra civil: Edificio, puente, canal, carretera, etc., que está en proceso de construcción.
- Organigrama: Sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea.
- Peralte: Parte que en la altura de un arco, bóveda o armadura excede al semicírculo.
- Caliza: Roca formada de carbonato de cal.
- Polígono: Unidad urbanística constituida por una superficie de terreno, delimitada para fines de valoración catastral, ordenación urbana, planificación industrial, comercial, residencial, etc.
- Puzolana: Roca volcánica muy desmenuzada, de la misma composición que el basalto, la cual se encuentra en Puzol, población próxima a Nápoles, y en sus cercanías, y sirve para hacer, mezclada con cal, mortero hidráulico.
- Salubridad: Característica o cualidad de lo que no es perjudicial para la salud.

- Sostenible: Que es compatible con los recursos de que dispone una región, una sociedad, etc.
- Sustentable: Se refiere a la capacidad atribuida a una sociedad para hacer uso eficiente y responsable de los recursos, sin agotarlos o comprometer las generaciones futuras.
- Terracería: Camino sin pavimentar.
- Voladizo: Dicho de un elemento: Que vuela o sobresale en relación con el resto de la estructura.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción es actualmente una de las actividades que posee mayor impacto y efectos negativos en todos sus procesos, así como un alto consumo de recursos utilizados, generación de desperdicios, emisiones de gases de efecto invernadero, procesos de administración y recepción de materiales desorganizados, entre otros. Estos efectos generalmente se propician por no seguir un método que norme los pasos y aspectos que se tienen que llevar para administrar los proyectos de la mejor manera.

En la búsqueda de mejorar el comportamiento de los ingenieros en la administración de sus proyectos se utilizan herramientas que evalúan el análisis del ciclo de vida de una construcción, se denomina indicador; capaz de evaluar una construcción desde el proceso de extracción de materia prima hasta su demolición. La investigación se enfocará en el impacto de los procesos constructivos y la clasificación de indicadores empleados para evaluar las etapas y procesos de construcción.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el capítulo II se trata de presentar una descripción general de la empresa donde se llevan a cabo los trabajos correspondientes de la práctica profesional.

2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Cantera Cortes Ramírez S. de R.L. (CACORA) inició sus actividades en el año 2011 en Taulabé, Departamento de Comayagua, a lo largo de estos años han logrado acumular una extensa experiencia que les ha dado la oportunidad de afrontar sus proyectos de manera exitosa. La empresa cuenta con personal altamente calificado y con experiencia en el rubro de la construcción.

CACORA se especializa en el suministro de materia prima para la fabricación de cemento para las principales cementeras del país, así mismo, poseen una amplia gama de equipo pesado el cual se utiliza en las diversas canteras y en los proyectos de construcción en los que participan.

Desde el año 2017 han trabajado en proyectos de mejoramiento vial de diferentes tramos de la carretera troncal y actualmente se encuentran ejecutando proyectos de diseño y construcción para la secretaria de estado en el despacho de seguridad, entre otros.

2.1.1. UBICACIÓN

Las oficinas principales se encuentran Aldea Lajas, Taulabé, Comayagua, Honduras, C.A KM 142 Carretera Panamericana CA-5, Frente a Escuela Manuel de Jesús Sabillón. (véase ilustración 1).



Ilustración 1. Ubicación de las oficinas de CACORA S. de R.L., Taulabé

Fuente: Google Maps (2020). *Fotografía de ubicación de la oficina principal de CACORA en Taulabé* [Imagen].

Recuperado de: <https://www.google.com/maps/@15.543018,-88.009702,15z>

2.1.2. SERVICIOS DE LA EMPRESA

CACORA ofrece diversos servicios en las áreas de construcción y diseño, dentro de los cuales se encuentran:

- Obras civiles, incluyendo remodelaciones
- Residenciales y lotificación
- Pavimentaciones
- Edificios comerciales
- Naves industriales
- Instalaciones electromecánicas y eléctricas
- Instalaciones hidráulicas
- Suministro de agregados
- Renta de maquinaria y equipo

2.1.3. EXPERIENCIA LABORAL

Dentro de los proyectos más reconocidos nacionalmente desarrollados por la empresa se encuentran los mencionados a continuación:

- Proyectos de Diseño y Construcción con la Secretaría de Estado en el Despacho de Seguridad (SEDS).
- Proveedor de materias primas para producción de cemento y derivados para la empresa ARGOS.
- Proveedor de materia prima para planta cementera de los minerales Hierro, yeso y puzolana para la empresa Cementos del Norte S.A (CENOSA)
- Mantenimiento, rehabilitación y ampliación del corredor Logístico CA-5 para la Concesionaria Vial de Honduras.
- Servicios de consultoría, electricidad, automatización, obra civil y estructural sobre la construcción de la gasolinera UNO TAULABE.
- Servicios de consultoría, energía, obras civiles y estructurales que corresponden a proyectos de construcción de gasolineras para Taller Gisman.
- Mantenimiento de la carretera troncal en el sector del río Jaitique, Zacapa, Santa Bárbara.

2.1.4. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Dentro de los objetivos planteados por la empresa se encuentran los siguientes:

- OE1: Proveer servicios de Diseño y Construcción, para proyectos a nivel nacional.
- OE2: Garantizar la seguridad industrial ocupacional de cada una de las personas que laboran e ingresan a nuestros proyectos.
- OE3: Cumplir con la calidad de las obras en los proyectos.
- OE4: Cumplir con el plazo de tiempo para entrega de los proyectos.
- OE5: Fortalecer la capacidad técnica institucional de la empresa.

2.1.5. MISIÓN

“Ser reconocidos a nivel nacional como la empresa líder en la alta calidad de servicios de Diseño y Construcción.” (CACORA, 2020)

2.1.6. VISIÓN

“Proveer servicios de Diseño y Construcción para proyectos a nivel nacional, garantizando la responsabilidad, seguridad industrial-ocupacional, cumpliendo con los más altos estándares de calidad y eficiencia en el tiempo de entrega de los proyectos.” (CACORA, 2020)

2.1.7. VALORES

Los 5 valores que promueven el trabajo y el éxito de CACORA son los siguientes:

- Calidad.
- Respeto.
- Confianza.
- Responsabilidad y Compromiso.
- Profesionalismo

2.1.8. ORGANIGRAMA

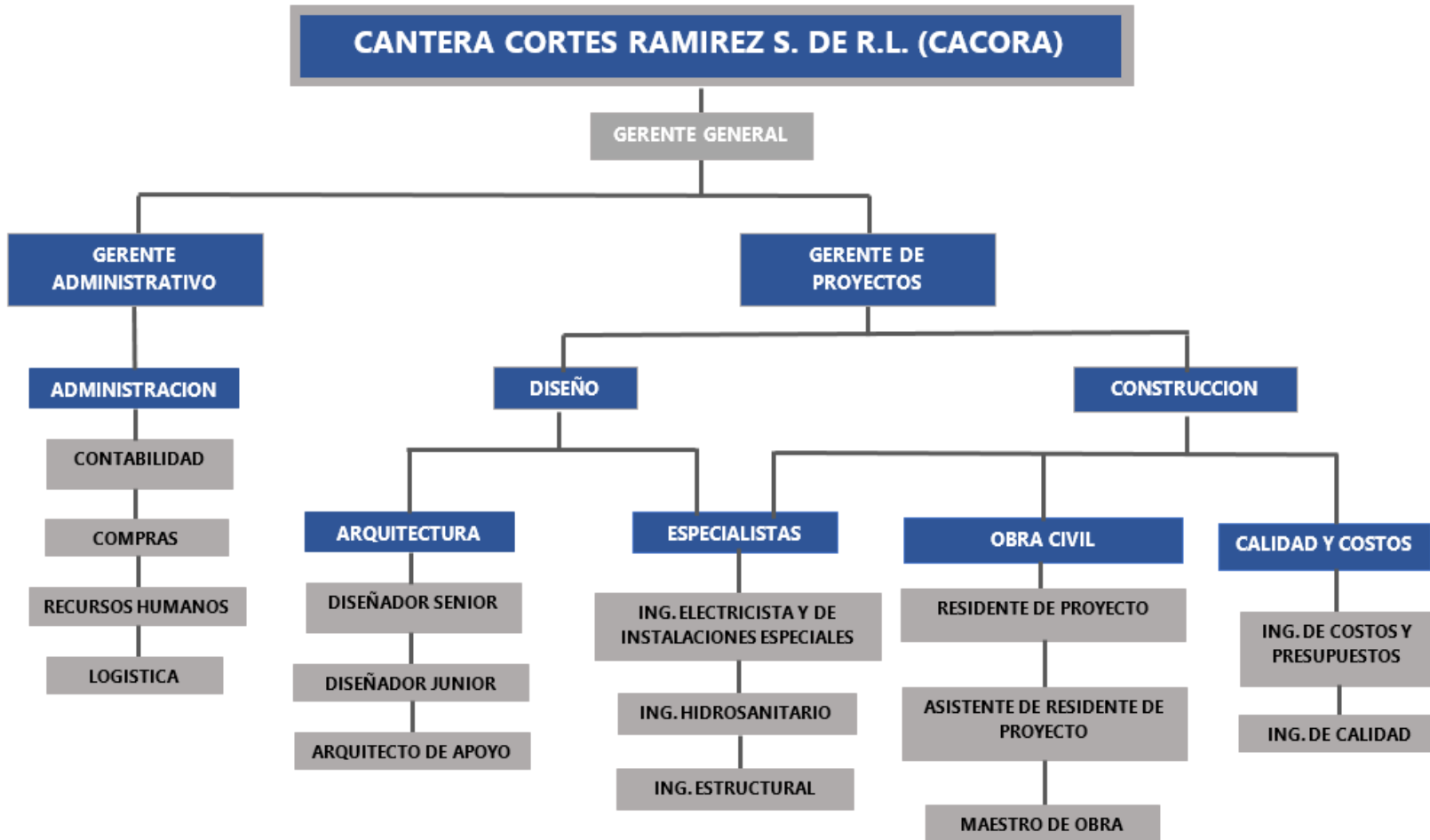


Ilustración 2. Organigrama CACORA S. de R.L.

Fuente: CACORA (2020)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento asignado es el Departamento de Diseño y Supervisión; el cual se encarga de gestionar proyectos, diseñar planos arquitectónicos, realizar presupuestos, supervisar la obra en construcción, y llevar una bitácora diaria de trabajo en cada proyecto. Dentro de este departamento labora el Ing. Juan Carlos Cortes como supervisor de proyectos y el Ing. Karim Mejía encargado del diseño estructural

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Obtener un desarrollo profesional y adecuado desempeño laboral durante el periodo que comprende la práctica profesional, a través de la implementación de las habilidades adquiridas durante la carrera de Ingeniería Civil, liderazgo en el campo e investigación rigurosa.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Comprender el funcionamiento y desarrollo de un proyecto en el área de la construcción mediante el involucramiento y supervisión de las obras en ejecución.
- 2) Desarrollar de manera eficiente las actividades y tareas asignadas en la empresa potenciando las capacidades en el área de Ingeniería Civil.
- 3) Apoyar en el cumplimiento de las actividades a realizar mediante un control y seguimiento minucioso del proceso de planificación y construcción que se encuentre en el proyecto.
- 4) Proponer soluciones que generen cambios efectivos para la empresa asignada, mediante la investigación realizada durante la práctica profesional.
- 5) Elaborar una rúbrica de trabajo que permita desempeñar las labores dentro de la empresa de forma cronológica, ordenada, eficiente.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INGENIERÍA CIVIL

La ingeniería civil tuvo su inicio en los años 4,000 a. de c. en Egipto en donde inició una de las construcciones más importantes hasta nuestros días “las pirámides de Egipto” (véase en la ilustración 3), en esos tiempos a medida que el mundo avanzaba la necesidad de transporte de productos, materiales y suministros para las personas crecía, por consiguiente, los procesos constructivos fueron adquiriendo complejidad y diferentes ramas de experiencia para completar las diversas actividades.

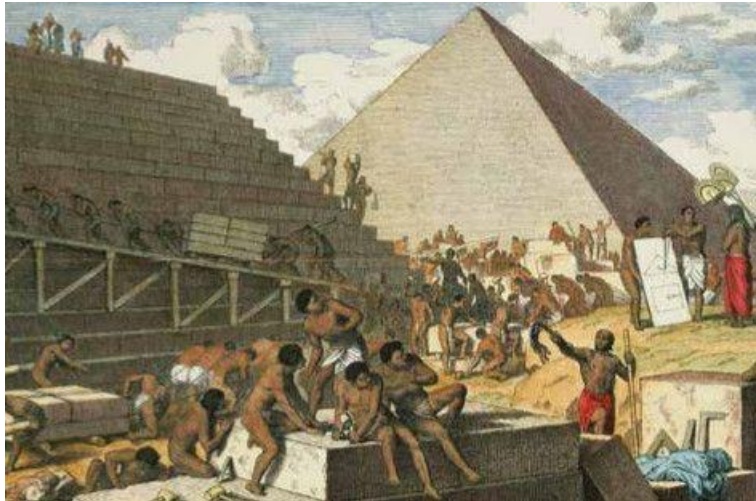


Ilustración 3. Construcción de las pirámides de Egipto

Fuente: ¿Por qué las pirámides tienen esa forma? (2019, julio 12). La Vanguardia. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/historia-antigua/20190708/47311264792/por-que-las-piramides-tienen-esa-forma.html>

Como se observa en la ilustración 3, construcciones como las pirámides ocuparon diversos elementos que hoy en día son parte del proceso constructivo, así como mano de obra, materiales, herramientas y supervisión a pesar de que en ese tiempo la ingeniería no había sido catalogada como tal. Otras construcciones como “La Gran Muralla China” se construyeron con las antiguas técnicas y procesos constructivos de la ingeniería civil como base.

Los romanos por otra parte fueron los creadores de acueductos, presas y protección para sus pobladores por lo que la ingeniería era una rama desarrollada por la ingeniería militar para la

construcción de fortalezas y armas para utilizarse en batalla como ser la catapultas, torres y demás. Esa misma necesidad de expandir sus conquistas los romanos fueron los primeros precursores de carreteras, puentes y diversas formas de transporte.

A medida que avanzaba el tiempo, la ingeniería optaba por soluciones más complejas que a su vez representarían grandes avances y procesos más sofisticados; la llegada de la construcción de estructuras en base a un análisis estructural con fundamentos científicos tuvo su inicio en Francia a partir del siglo XVIII cuando los ingenieros Maxwell Hook, Tomas Young, Coulomb, contribuyeron a implementar la mecánica y resistencia de materiales, teoría de elasticidad y calculo estructural.

Otra gran cultura en la que la ingeniería tuvo sus inicios fue la mesopotámica donde la mayoría de sus edificios florecieron junto al agua entre el rio Tigris y Éufrates; siendo las razones por la cual Mesopotamia se denominaba "tierra entre ríos", científicos mencionan hasta el día de hoy que los inicios de la ingeniería se le atribuye a tanto Egipto como Mesopotamia.



Ilustración 4. Construcciones en babilonia

Fuente: Welle (www.dw.com), D. (2018). *Babilonia es declarada Patrimonio Mundial de la Unesco* | DW | Recuperado de: <https://www.dw.com/es/babilonia-es-declarada-patrimonio-mundial-de-la-unesco/a-49493768>

Por otro lado, el proceso constructivo empleado por los griegos era conocido por un carácter particular donde la historia, el arte, la filosofía y la ingeniería se encontraban inmiscuidas. Los griegos contaban con una estratificación de los niveles en la construcción sumamente marcada; los constructores se les denominaba "arquitekton" que significaba que habían obtenido su

periodo de aprendizaje y adiestramiento practico en la construcción de edificios públicos. Las dos personas que más contribuyeron a la ingeniería en Grecia fueron Aristóteles y Arquímedes, conocidos actualmente por los científicos como "Aristóteles: genio de la historia de la humanidad. La mecánica fue el primer texto de la mecánica..., Arquímedes: se le conoce mejor por lo que ahora se llama "principio de Arquímedes" también era un matemático y hábil ingeniero, realizo muchos descubrimientos importantes en las áreas de geometría plana y sólida" (Ardila, 2012 p.4)



Ilustración 5. Acrópolis de Grecia

Fuente: Arquitectura Griega. (2014). Recuperado de <https://www.arteespana.com/arquitecturagriega.htm>

El primer cambio impactante en la Ingeniería Civil se presentó con la revolución industrial, donde la introducción de la máquina de vapor por James Watt en el siglo XVII represento un crecimiento económico, tecnológico e industrial exponencial ya que los barcos, trenes y edificios industriales tuvieron su auge y una gran demanda, por consiguiente, las ciudades tuvieron un crecimiento que conllevaría con el requerimiento masivo de ingenieros civiles, constructores, para el desarrollo de infraestructura urbana que acompañara ese crecimiento en las ciudades, el cual inicio con el desarrollo de vías de transporte, caminos, puentes y fábricas.

En el siglo XIX y XX los trabajos de Castigliano, Mohr, entre otros permitieron que la Ingeniería Civil creciera con la aportación de modelos matemáticos, análisis estructurales, análisis de caudales, análisis de suelos y magnitudes de fuerza y momento esto favoreció a que los diseños de las obras de ingeniería civil fueran más eficientes y exactas.

Otros aspectos importantes que se han logrado en los últimos años en la Ingeniería Civil han sido la implementación de la conciencia ambiental y la construcción sostenible.

En el año 2000, entre la Cumbre del Milenio y muchos jefes del gobierno de la ONU acordaron redactar y formular ocho objetivos y diecisiete metas con el propósito de ser cumplidas hasta el 2015. Entre los objetivos más emblemáticos se encontraba erradicar la pobreza y el hambre extrema, promover la igualdad entre géneros y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. (Montoya, 2013).

En el 2015 cuando finalmente la ONU estableció los objetivos del desarrollo sostenible para cumplirse en el año 2030; dichos objetivos contemplaban finalizar con los tres mayores problemas en el mundo: desigualdad, pobreza y el cambio climático. Las iniciativas por parte de la ONU y las demás organizaciones dieron paso a que términos como "bio-construcción" y "construcción ecológica" fueran implementados y utilizados en el campo laboral, con el propósito de aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación en el medio ambiente.

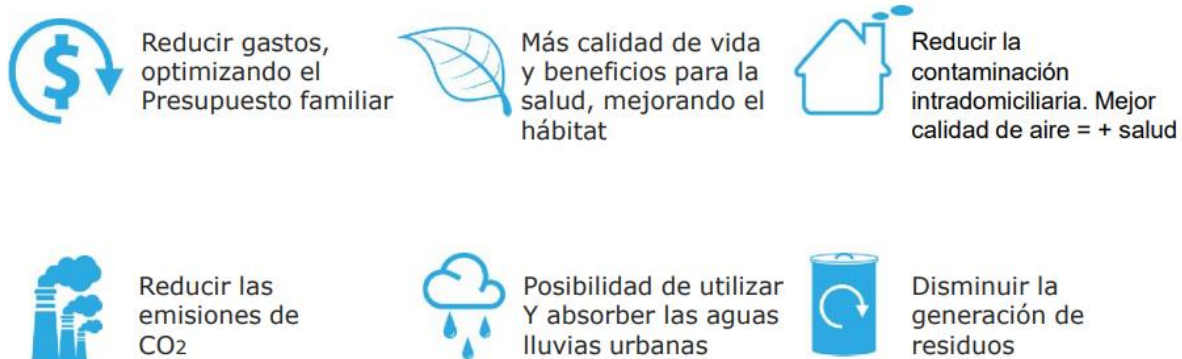


Ilustración 6. Objetivos de la construcción sustentable

Fuente: MINVU | SERVIU (2014). *Consumo de energía de una construcción a nivel mundial*

Actualmente el proceso constructivo es diferente al que empleaban en los siglos pasados, ya que hoy en día la construcción se encuentra fuertemente ligada a la tecnología, eficiencia, comodidad y simplicidad, así mismo se involucran diversas ramas que hacen que el producto final sea de calidad, por ejemplo, la ingeniería eléctrica, hidráulica, geotécnica, ambiental, arquitectura, entre otras disciplinas que pueden ser parte como la ingeniería mecánica, industrial y paisajismo.

Dentro de los proyectos más emblemáticos construidos al día de hoy se encuentran los siguientes:

1. Rueda de Falkirk: Es una obra de Ingeniería ubicada en el pueblo Falkirk en Escocia, este proyecto fue construido con el objetivo de funcionar como ascensor para buques conectando el canal Forth-Clyde con el canal Unión.



Ilustración 7. Rueda de Falkirk

Fuente: La rueda de Falkirk: La guía completa · g-switch.org - *Nunca conformarse con el segundo mejor.* (2019, abril 19).

2. Puente Hangzhou Wan Kuahai Da Qiao: Es un puente con una longitud de 35.6 kilómetros, se encuentra ubicado en China y es considerado el puente marítimo más largo del mundo el cual se encuentra construido con una superestructura de concreto reforzado y tensores de acero.



Ilustración 8. Puente Hangzhou Wan Kuahai Da Qiao

Fuente: Puente de Bahía de Hangzhou, pionero en largos tramos sobre mar. (2016). Recuperado de: <https://www.excelenciasdelmotor.com/otras-secciones/maritimo/puente-de-bahia-de-hangzhou-pionero-en-largos-tramos-sobre-el-mar>

3. Presa de las tres gargantas: Es una planta hidroeléctrica ubicada en Yangtsé, China, siendo la más grande del mundo con una altura de 185 metros y una capacidad de 22,500 megawatts construida con concreto armado.



Ilustración 9. Presa Hidroeléctrica de las Tres Gargantas

Fuente: China finaliza el mayor proyecto hidroeléctrico del mundo, las Tres Gargantas, tras 23 años de trabajos – Revista Energía. (s/f). Recuperado de <https://www.revistaenergia.com/8308/>

4. Burj Khalifa: Esta obra es conocida como Burj Dubai, es un edificio de 828 metros de altura con un sistema constructivo mixto (mitad acero y mitad concreto armado), el cual representa la torre más alta del mundo.



Ilustración 10. Burj Khalifa

Fuente: SGH Arquitectura. La torre más alta del mundo. (2018). Recuperado de: <http://www.sgharquitectura.com/la-torre-mas-alta-del-mundo.html>

3.2. GENERALIDADES LOS PROYECTOS

3.2.1. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

“Un gerente o supervisor de proyectos aplica a penas el 10% en habilidades técnicas y un 90% en habilidades de administración; que son las que menos se ponen en práctica” (Zambrano, 1998, p.7). Dentro de las habilidades de administración se encuentran: planeación, control, organización, documentación, toma de decisiones, negociación, liderazgo y comunicación (escrita y verbal).

La administración de proyectos es una rama de las ciencias administrativas que se implementa primordialmente la relación entre dos o más personas donde se intervienen normas establecidas acerca de las obligaciones de las mismas. La administración en la construcción a medida que avanza el tiempo se ha convertido en una tarea compleja por lo que una manera de aplicarla con eficiencia es dividir la tarea administrativa en subprocesos, los cuales se correlacionan entre sí, presentadas a continuación:

Tabla 1. Subprocesos de la administración

La organización

- Es la asignación de diversas tareas a personas distintas las cuales forman departamentos y divisiones con una misión específica.
- Al organizar es preciso buscar la forma de que se ejecute el trabajo necesario y al mismo tiempo construir una estructura social.

La planeación

- Es el precisar el objetivo esperado estableciendo metas intermedias, apoyándose en técnicas, normas y métodos, así como también creando estrategias y programas para desarrollar el trabajo.

La ejecución

- Es la realización de lo planeado en donde se inicia por comprometer recursos financieros y termina con la aceptación del cliente de lo realizado.

El control

- Es el conocimiento del estado de cada cosa y el seguimiento verificando los resultados de la ejecución contra lo planeado, aplicando medidas correctivas, para regresar al buen camino y en caso necesario reajustar planes.

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. “Administración de proyectos de construcción” (1998).

Un proyecto se puede definir como una combinación de recursos humanos y no humanos juntos dentro de una tarea temporal para alcanzar diversos objetivos específicos dirigido por un gerente o administrador de proyectos denominado responsable del mismo.

Ameth Taspinar define un proyecto como:

“Es un trabajo temporal que se realiza para crear un producto único en su género y que tiene un principio, un objetivo y un fin. Cuando uno alcanza su objetivo, llega al fin del proyecto. Así es como lo definimos. Entonces todo lo que cabe en esa descripción puede llegar a ser un proyecto” (1998, p.12).

Los proyectos de ingeniería civil requieren numerosas etapas para poder finalizar el proceso de construcción en su totalidad (véase en ilustración 11), sin embargo, si se sigue una secuencia ordenada estas etapas se pueden resumir en 5 procesos básicos los cuales son: iniciación, planeación, ejecución, control y cierre.



Ilustración 11. Proceso constructivo de un proyecto

Fuente: MINVU | SERVIU (2014). *Consumo de energía de una construcción a nivel mundial*

3.2.2. ETAPAS DE UN PROYECTO

Las etapas previamente mencionadas que posee un proyecto de cualquier tipo tienen como partida el punto de iniciación y por último el punto de cierre, sin embargo, hay diversos factores imprescindibles para tomar en cuenta durante el desarrollo del mismo (véase en la ilustración 12).

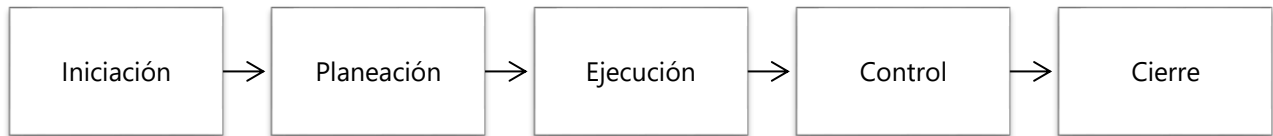


Ilustración 12. Etapas de un proyecto

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. *"Administración de proyectos de construcción"* (1998).

Para comprender mejor las etapas de un proyecto se describen de forma esquemática los sub-procesos encontrados en cada una de estas etapas, así mismo se describirá el nivel de importancia de cada uno (véase en la ilustración 13).

1) Etapa de iniciación

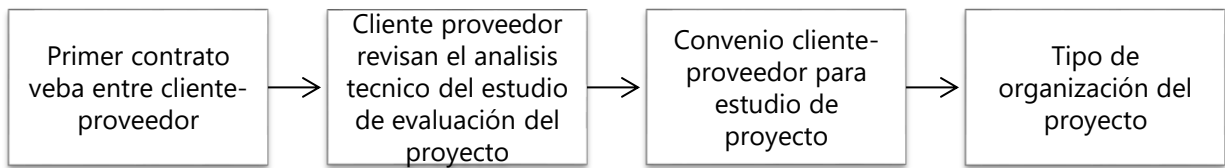


Ilustración 13. Sub-Procesos de la Etapa de Iniciación

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. *"Administración de proyectos de construcción"* (1998).

2) Etapa de Planeación

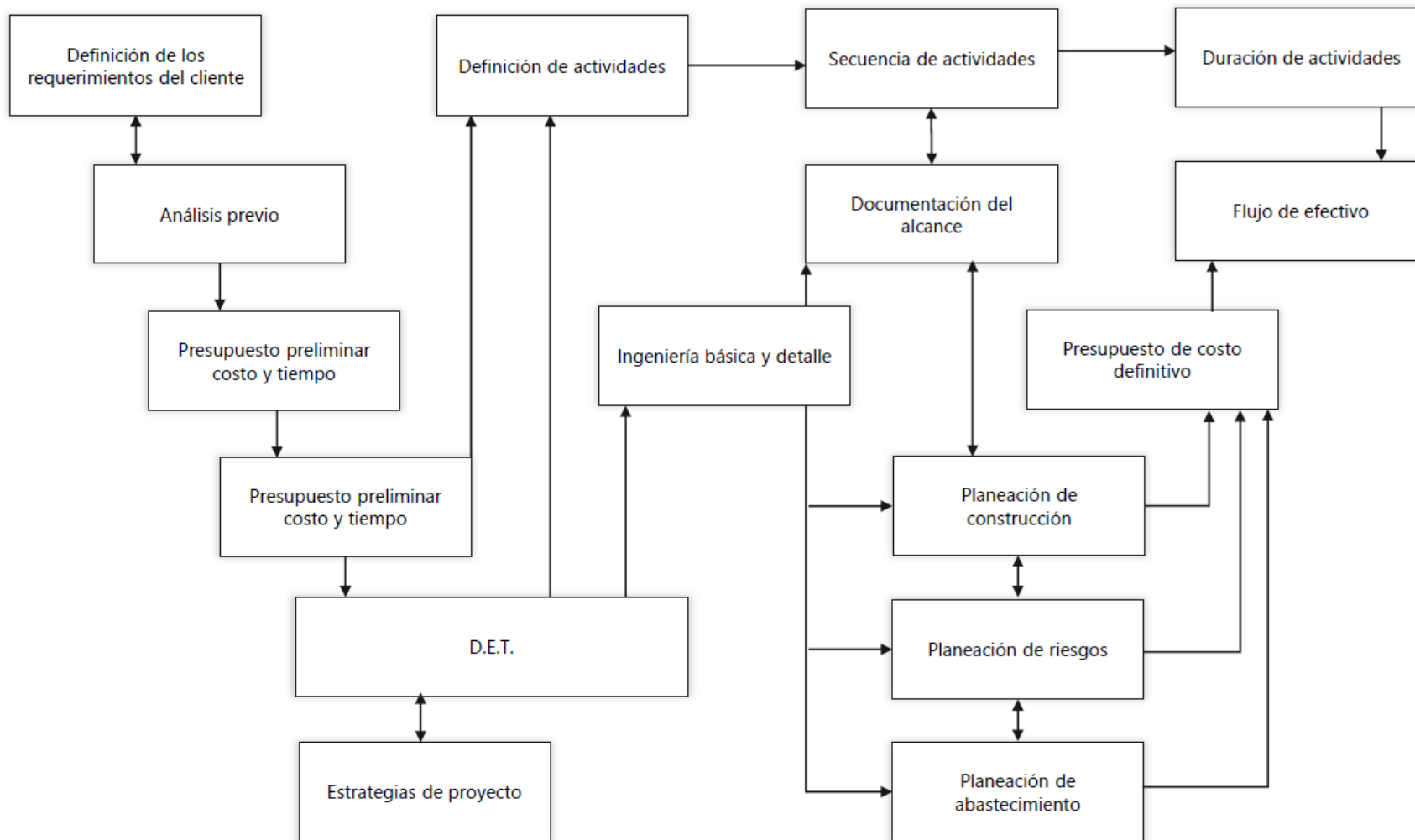


Ilustración 14. Sub-Procesos de la etapa de planeación

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

3) Etapa de Ejecución

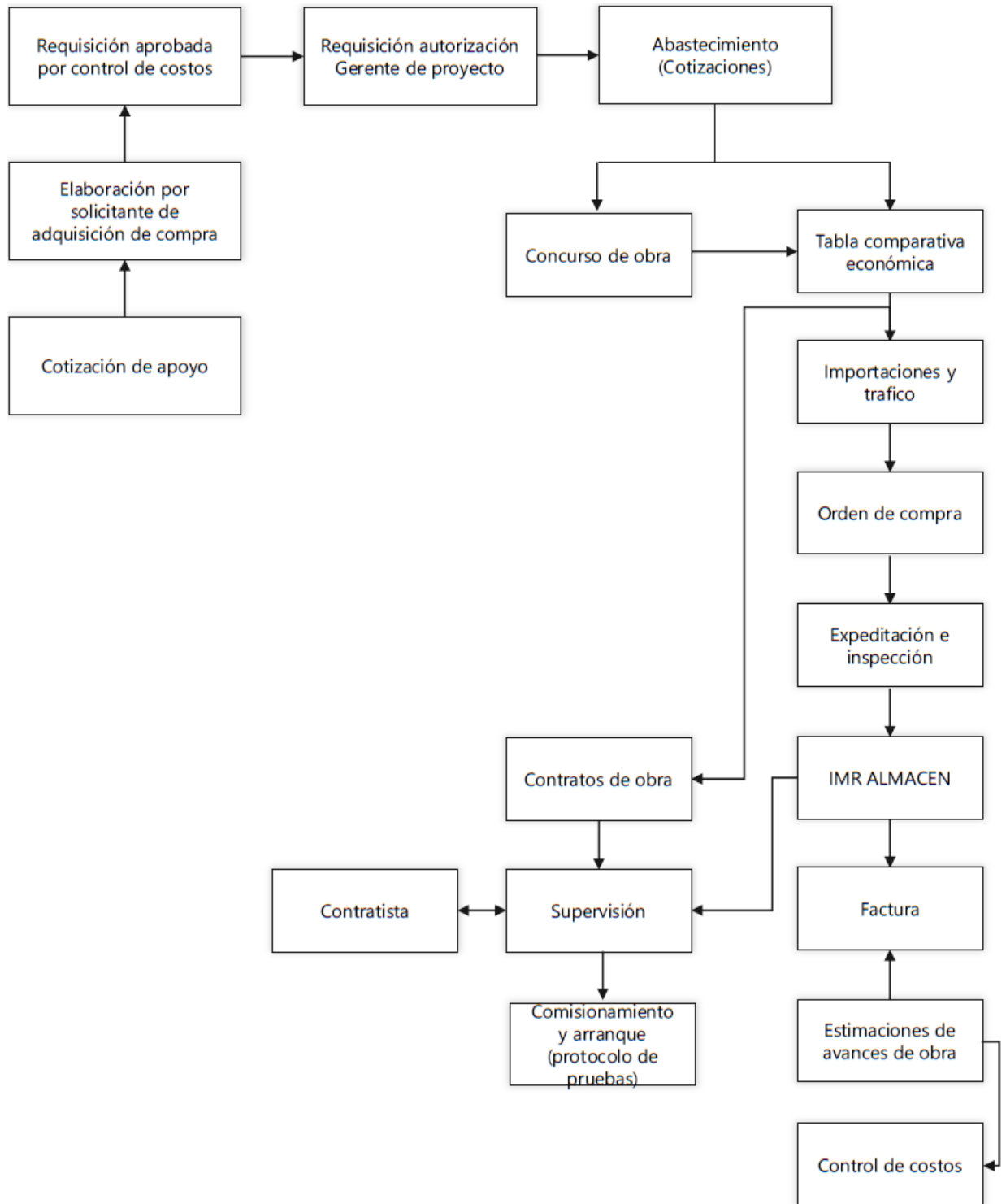


Ilustración 15. Sub-Procesos de la Etapa de Ejecución

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

4) Etapa de Control

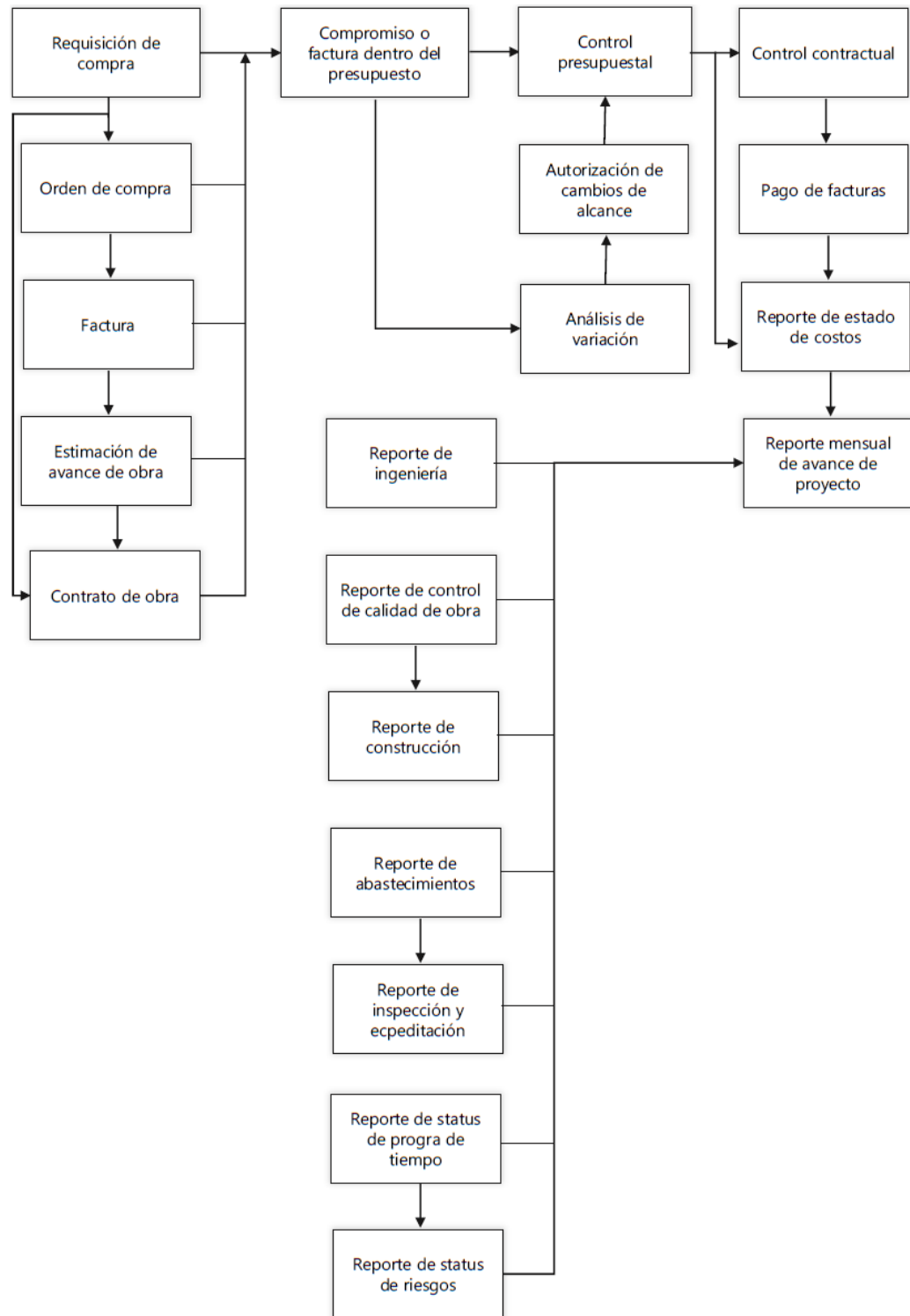


Ilustración 16. Sub-Procesos de la Etapa de Control

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

5) Etapa de Cierre

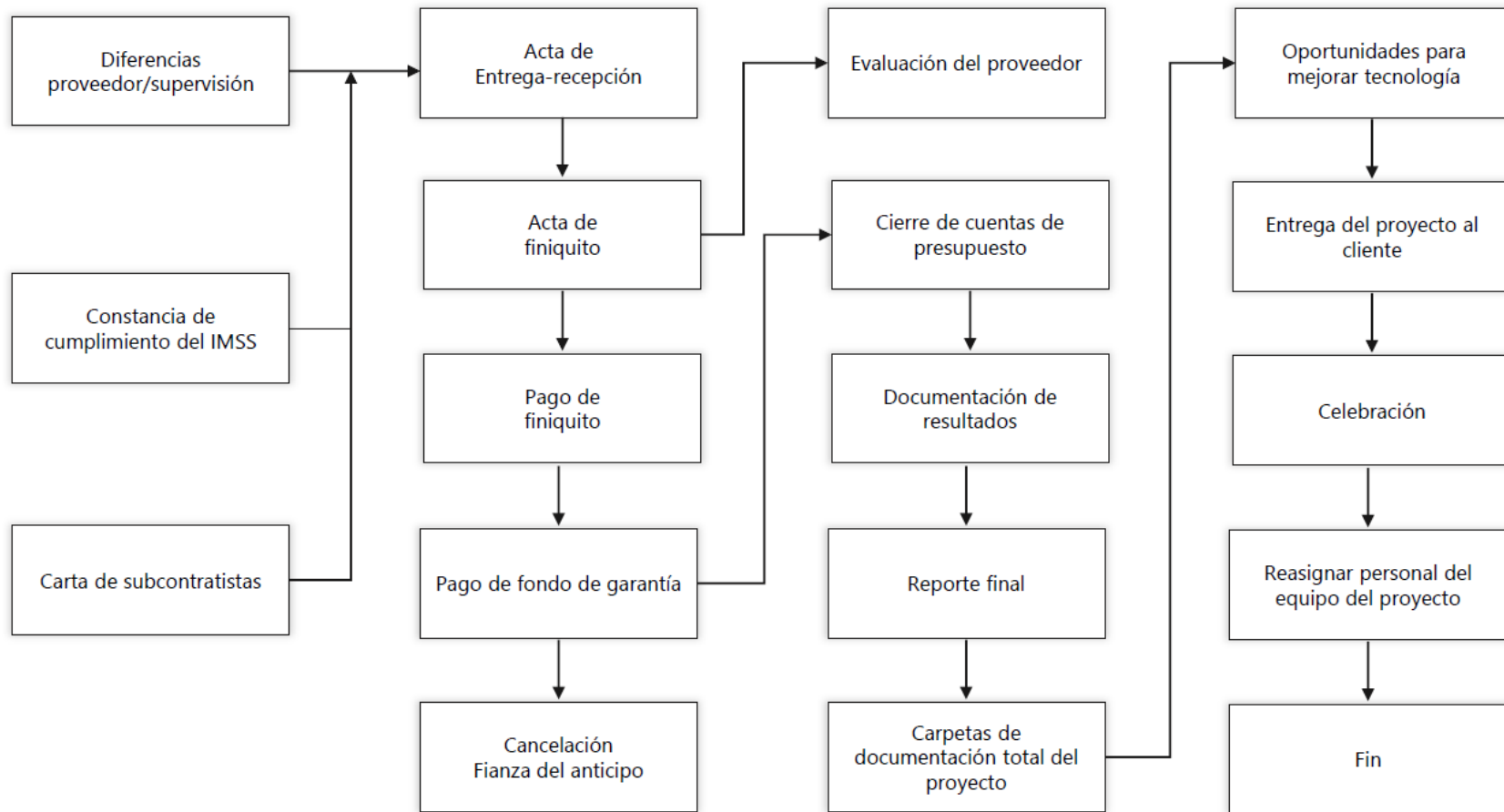


Ilustración 17. Sub-Procesos de la Etapa de Cierre

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

Dentro de los aspectos que debe de poseer un proyecto para poder ser denominado como uno se encuentran los siguientes:

- 1) Objetivo definido
- 2) Un conjunto de acciones (no repetitivo)
- 3) Un tiempo
- 4) Costos
- 5) Alcance de ejecución finitos

Todo alcance que se presente se encuentra relacionado directamente a la duración (tiempo), al costo (dinero) y a la presentación (calidad); todos estos componentes son intrínsecos en el desarrollo de un proyecto. La gerencia define con el cliente y el grupo de ingenieros el alcance de cada proyecto asegurando la integración tanto multidisciplinaria como de esfuerzos colectivos, por ello, en cada trabajo es esperado calidad y entregables como planos, programas, especificaciones técnicas, presupuestos, paquetes de concursos, procedimientos y demás. Una vez definido el alcance del proyecto a su vez se estipulan los parámetros de tiempo, costo y calidad, por consiguiente, el ingeniero o encargado el proyecto tiene como tarea coordinar el desarrollo de los trabajos, identificar las desviaciones al plan inicial, recomendar soluciones, e implementar acciones correctivas para lograr lo planeado.

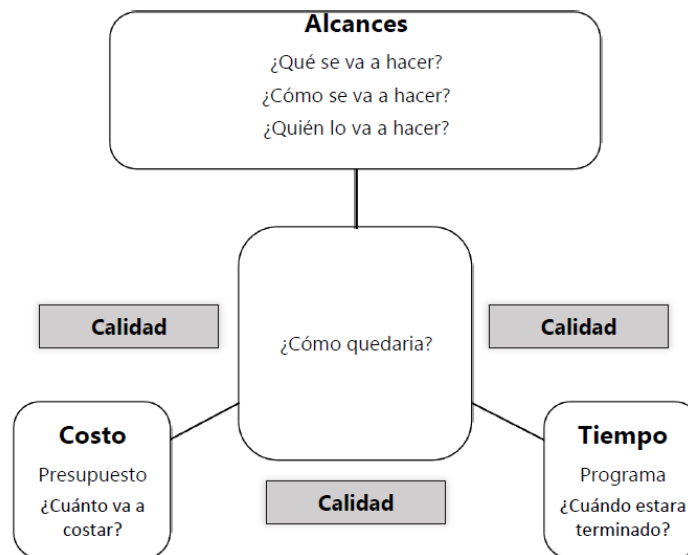


Ilustración 18. Alcance de un proyecto

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

3.2.3. TIPOS DE PROYECTOS

Los tipos de proyectos se diferencian por su alcance, riesgo, equipo, tiempo de ejecución, nivel de flexibilidad y área de experiencia (véase en la tabla2).

Tabla 2. Tipos de Proyectos

Tipos	Algunas diferencias
Construcción civil	Riesgo
Investigación y desarrollo	Personas
Desarrollo socio-económico	Exigencia en tiempo
Mantenimiento	Retroalimentación
Desarrollo de software	Flexibilidad

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Pedemonte Otero, G. (2012). *"Indicadores de sustentabilidad en arquitectura y construcción"*.

Si se analizan los diversos proyectos según el esquema tradicional y el fast-track (optimización de tiempo) se obtienen los resultados mostrados en la ilustración 19.

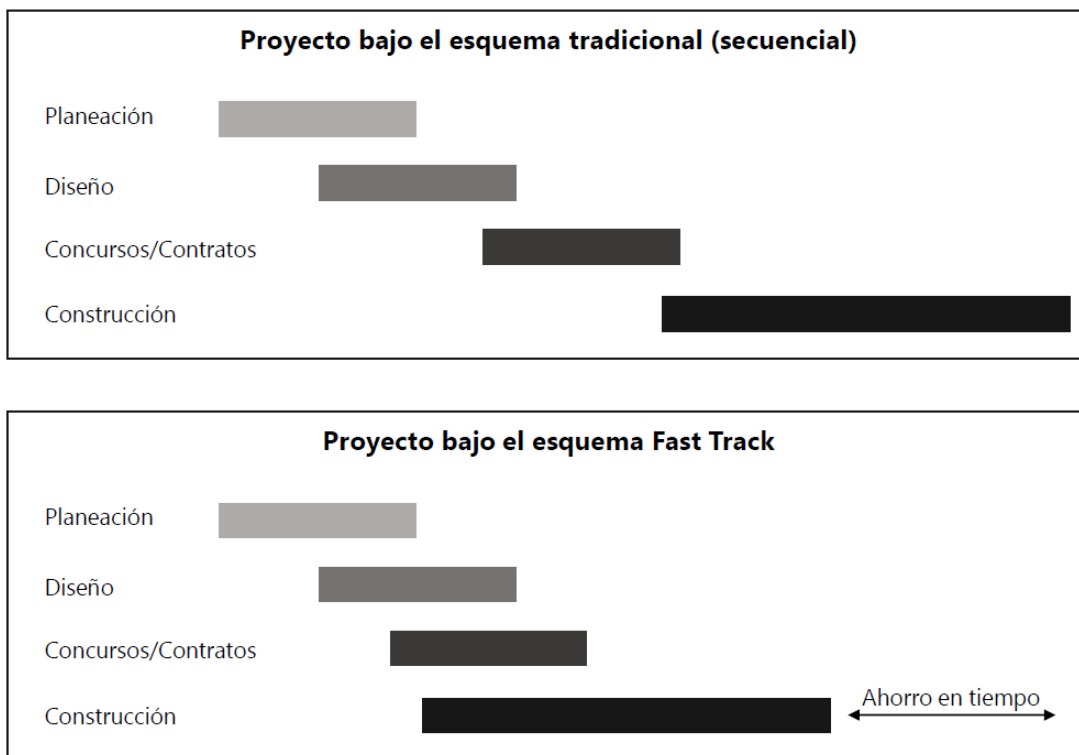


Ilustración 19. Esquema tradicional vs Esquema Fast Track

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Pedemonte Otero, G. (2012). *"Indicadores de sustentabilidad en arquitectura y construcción"*.

3.3. ETAPAS DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Habiendo mencionado las etapas de un proyecto y el ciclo de vida de una construcción, a continuación, se presente cada una de las etapas (generales) en las que un proyecto de construcción atraviesa, así mismo, se describen los aspectos más importantes de los mismos.

Los proyectos de construcción cuentan con tres etapas principales:

- 1) Evaluación
- 2) Planeación
- 3) Ejecución

3.3.1. EVALUACIÓN

3.3.1.1. Análisis de evaluación

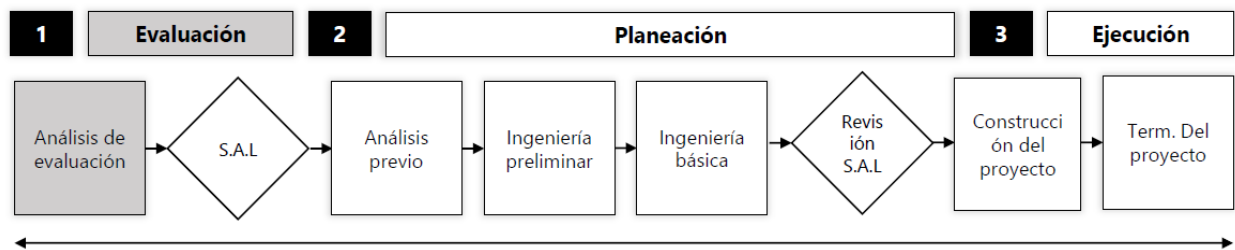


Ilustración 20. Etapa de Evaluación/Análisis de evaluación

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

El propósito del análisis de evaluación es el de la búsqueda de oportunidades de negocio mediante la detección de: problemas, necesidades, amenazas e innovaciones para convertirlas en oportunidades de negocio.

Dentro de sus actividades principales se encuentran las siguientes:

- 1) Análisis de mercado
- 2) Análisis técnico
- 3) Análisis organizacional y administrativo
- 4) Análisis financiero y económico

3.3.1.2. Solicitud de autorización de Inversión

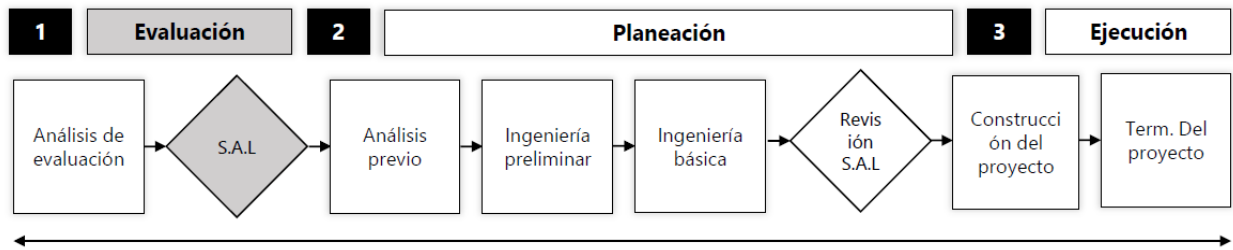


Ilustración 21. Etapa de Evaluación/Solicitud de autorización de Inversión

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

El propósito de la solicitud de autorización de inversión es asignar recursos para poder realizar el proyecto para lo que se ocupa poseer una recomendación de planeación, recomendaciones tecnológicas, compromiso formal de la organización y autorización de la dirección.

Dentro de las actividades principales se encuentra:

- 1) La obtención de la solicitud de autorización de inversión

3.3.2. PLANEACIÓN

3.3.2.1. Análisis Previo

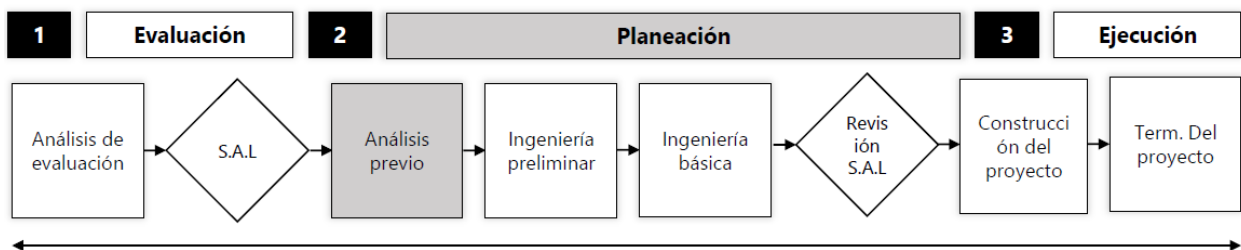


Ilustración 22. Etapa de planeación/Análisis Previo

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

El principal propósito del análisis previo en la etapa de planeación es el de establecer bases, lineamientos y criterios, concretar la necesidad, plantear el problema y demostrar la factibilidad del negocio mediante un producto final denominado reporte de análisis el cual presenta los antecedentes (problema, datos previos, riesgos y oportunidades), el esquema de solución

(alternativas y solución previa) y beneficios potenciales (ingresos, costos, inversión y beneficios económicos).

3.3.2.2. Ingeniería Preliminar

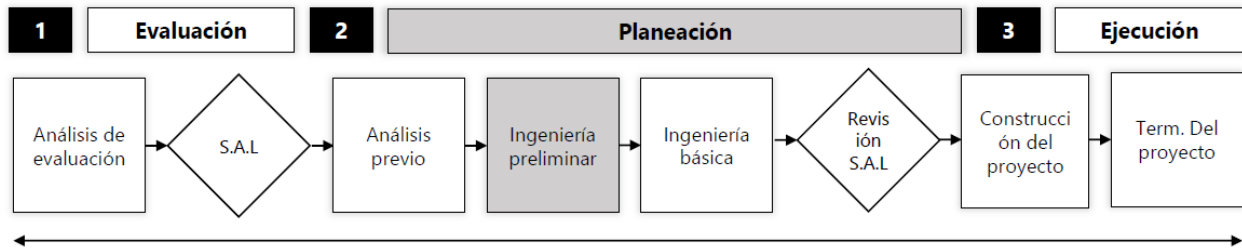


Ilustración 23. Etapa de planeación/Ingeniería preliminar

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

Durante la etapa de planeación la ingeniería preliminar se encarga de seleccionar la mejor solución mediante la presentación de evidencia del problema (datos), identificar alternativas de solución y el análisis de beneficios de negocio. Dentro del producto y actividades principales se encuentran:

- 1) Presentar un reporte de estudio,
- 2) Obtener evidencia primaria
- 3) Obtener la necesidad y el planteamiento del problema
- 4) Generar alternativas de solución
- 5) Realizar análisis de beneficios de opciones
- 6) Presentar datos de la ingeniería de proceso operativo y equipo e instalaciones, ingresos, costos de operaciones, inversiones, pre cotizaciones, presupuestos
- 7) Seleccionar la mejor opción para el cliente.

3.3.2.3. Ingeniería Básica

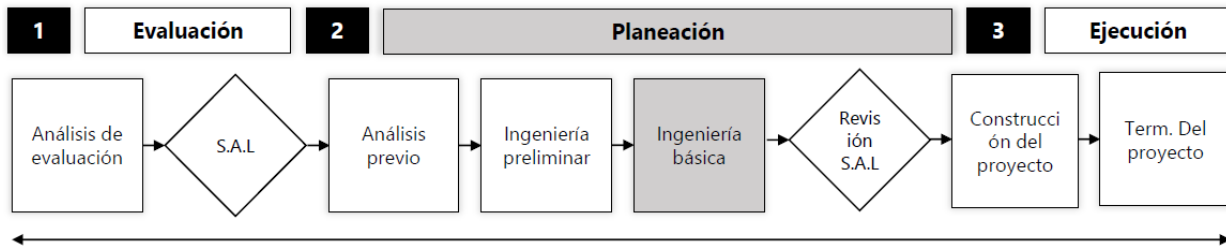


Ilustración 24. Etapa de planeación/Ingeniería Básica

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

La ingeniería básica comprende establecer compromisos pertinentes para el proceso constructivo, tales como el alcance, programa, beneficios y presupuesto, así mismo, complementar información necesaria para brindar soluciones y reducir los niveles de riesgos e imprevistos.

Dentro del producto y actividades principales se encuentran los siguientes:

1) Diseño complemento a solución y afine:

- Ing. De proceso
- Ing. básica y detalle
- Cotizaciones
- Definir prototipos

2) Documentar los alcances

3) Presentar estrategias

4) Programa de compromiso

5) Presupuesto

6) Precisar beneficios

- Ahorros
- Costos
- Rendimientos
- Parámetros económicos
- Riesgos y amenazas

3.3.2.4. Revisión S.A.L.

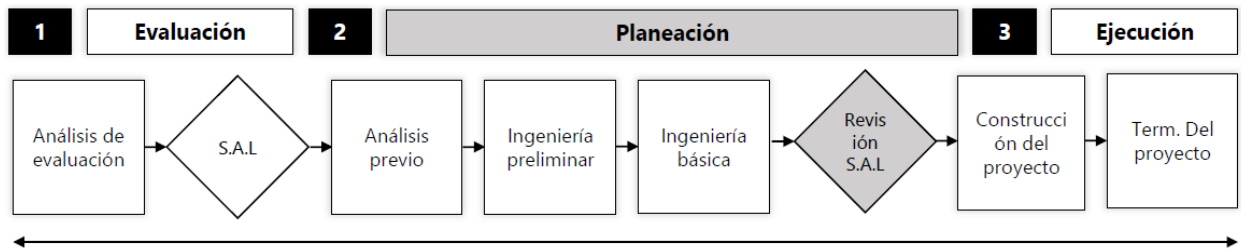


Ilustración 25. Etapa de planeación/Revisión S.A.L.

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

3.3.3. EJECUCIÓN

3.3.3.1. Construcción del Proyecto

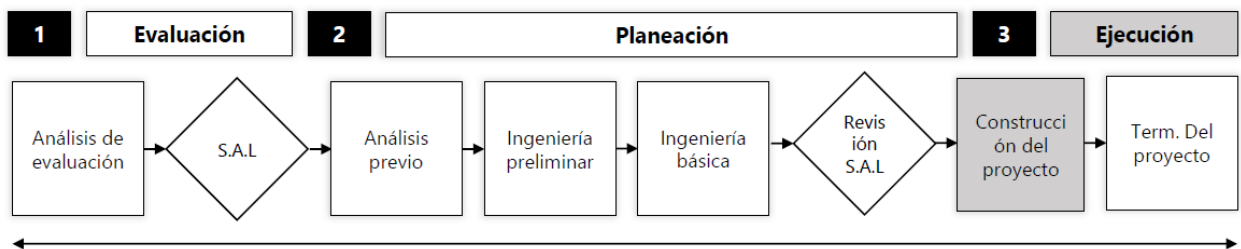


Ilustración 26. Etapa de ejecución/Construcción del Proyecto

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

La ejecución de la construcción tiene como propósito realizar cada proceso del proyecto con la mayor calidad posible, asegurando que se realicen según el alcance, dentro del tiempo y costo determinado y asegurando los beneficios.

Los productos y actividades principales desarrolladas se mencionan las siguientes:

- 1) Organización laboral
- 2) Procedimientos de coordinación
- 3) Detalles de ingeniería básica
- 4) Compras y contratos
- 5) Construcción
- 6) Comisionamiento y arranque

- 7) Control del programa
- 8) Control del alcance
- 9) Control del presupuesto
- 10) Control de calidad
- 11) Revisión y evaluación del avance
- 12) Proyecto realizado

3.3.3.2. Terminación del Proyecto

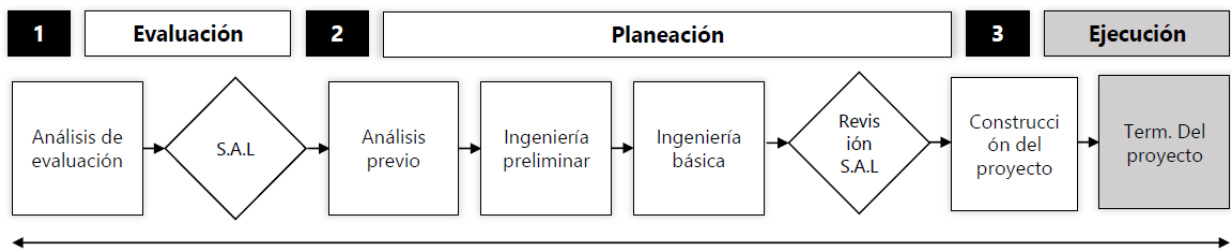


Ilustración 27. Etapa de ejecución/Terminación del Proyecto

Fuente: Chavez, R. (2020). Basado en: Zambrano, G. "Administración de proyectos de construcción" (1998)

La terminación del proyecto se refiere a la entrega formal del proyecto la cual comprende asegurar cierre de cualquier compromiso, confirmar los beneficios, entregar el proyecto y finalmente evaluar los logros.

El producto principal de esta etapa es el proyecto terminado, para lo que es de necesidad completar las siguientes actividades:

- 1) Terminar los pendientes
- 2) Finiquitos de contratos
- 3) Cierre de cuentas
- 4) Entrega del proyecto
- 5) Presentación de resultados
- 6) Evaluación
- 7) Retroalimentación
- 8) Reasignar equipo de proyectos
- 9) Protocolo de pruebas

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En el capítulo siguiente se presentan todas las actividades ejecutadas y el conjunto de asignaciones semanales que se realizaron durante las semanas de la práctica profesional en la empresa asignada.

4.1. SEMANA 1: DEL 4 DE MAYO AL 9 DE MAYO DE 2020

Durante la primera semana se realizaron las gestiones para dar por concluido el proceso de reclutamiento de practicantes; dicho proceso conllevó la carta de aceptación por parte de la empresa, seguidamente de una entrevista con el encargado del departamento y finalmente el acuerdo entre la universidad y la empresa de dar iniciada la práctica profesional el día 4 de mayo de 2020.

Dentro de las primeras actividades de la semana se comenzó con una plática con el cliente que presentó sus deseos de construir un taller mecánico para equipo pesado, una plaza comercial y unas bodegas industriales; todo dentro de un master plan que contaría con jardinería, áreas recreativas, entre otros

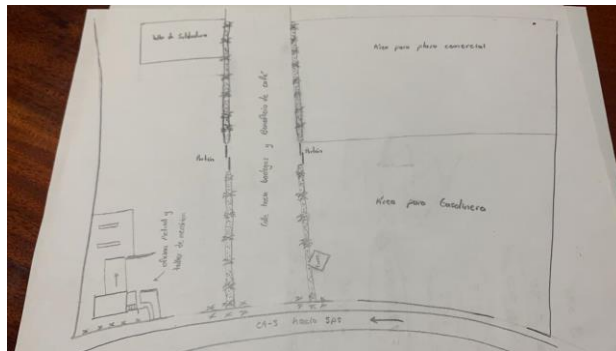


Ilustración 28. Bosquejo de Master Plan

Fuente: CACORA (2020)

En la plática se definió inicialmente con el taller, seguido de las bodegas, luego la plaza comercial y por último con la unificación del master plan, así mismo se estipularon imágenes referentes a la morfología y paleta de colores a tomar en consideración para el taller automotriz,

Seguidamente se prosiguió a realizar una inspección del terreno en el cual se van a realizar los proyectos como reconocimiento de campo. Dentro de las tareas de la primera semana es conocer el plantel y supervisar vía distancia el levantamiento topográfico y el movimiento de tierra que se está realizando en el cerro del plantel.



Ilustración 29. Movimiento de tierra en cerro, CACORA

Fuente: CACORA (2020)



Ilustración 30. Reconocimiento del sitio, CACORA

Fuente: CACORA (2020)

4.2. SEMANA 2: DEL 11 DE MAYO AL 16 DE MAYO DE 2020

Las actividades desarrolladas en la segunda semana se definen la elaboración de tres propuestas generales de distribución para el taller mecánico, para lo que se realizó una investigación rigurosa de medidas de camiones, radios de giro, anchos de estacionamiento y áreas necesarias de un taller.

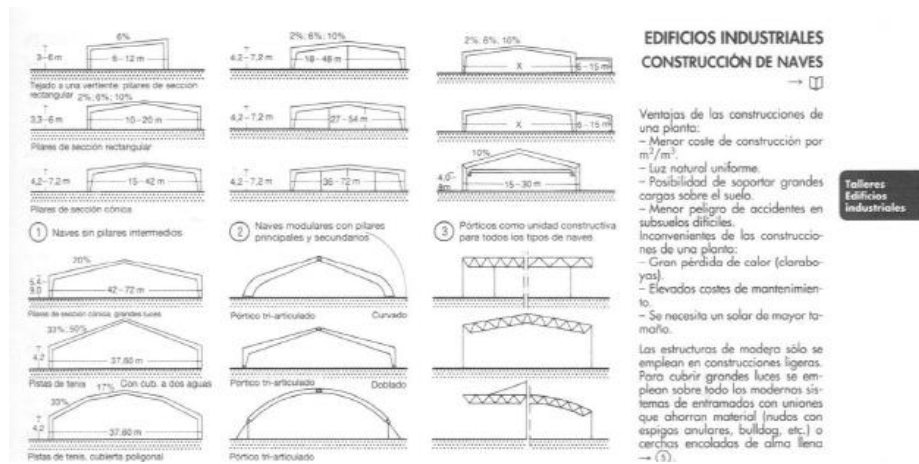


Ilustración 31. Alturas y estructuras para edificios industriales

Fuente: Neufert (2009)

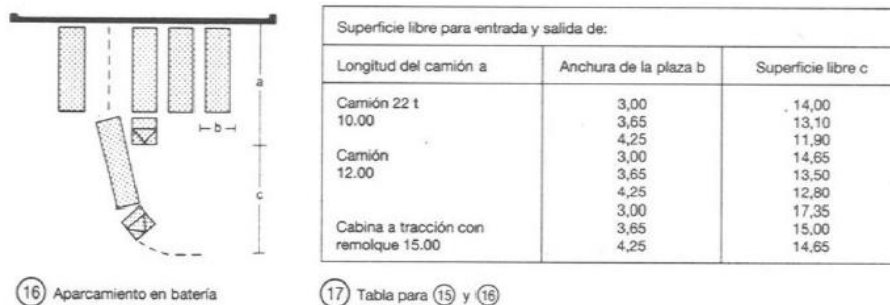


Ilustración 32. Superficies libres para camión según longitud

Fuente: Neufert (2009)

Seguidamente se prosiguió a elaborar dos propuestas según las especificaciones del cliente y la investigación realizada. La primera propuesta realizada comprendió 28 metros libre de longitud la cual cuenta con área de mecánica para cuatro máquinas, taller de soldadura, taller de pintura, área de pintura, baño para empleados, área de oficina y bodega.

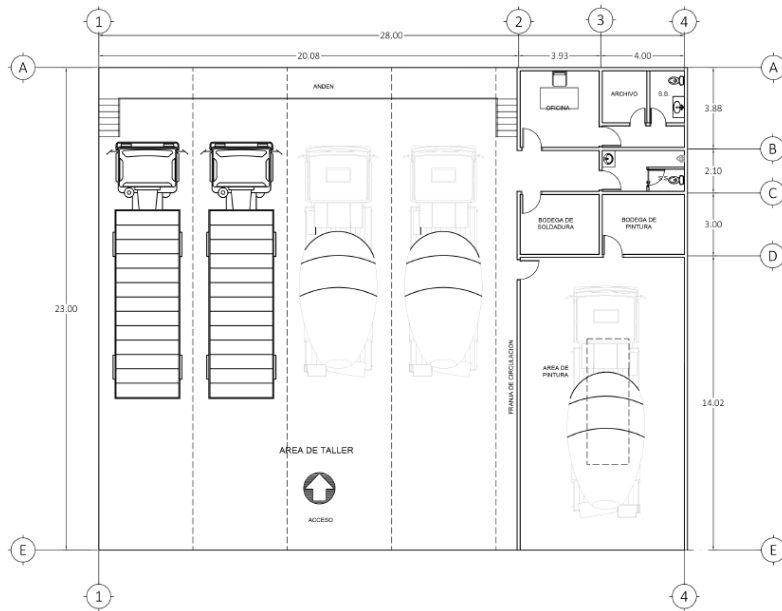


Ilustración 33. Propuesta de 28 m

Fuente: Chavez, R. (2020)

La segunda propuesta comprendió 36.36 metros los cuales contaban con área de mecánica para seis máquinas, taller de soldadura y pintura, área de pintura, oficina, bodega y baño para empleados.

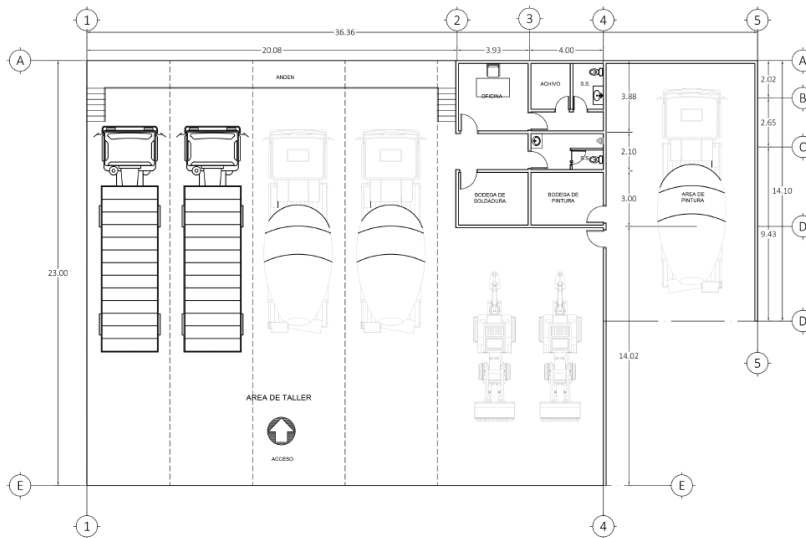


Ilustración 34. Propuesta de 36 m

Fuente: Chavez, R. (2020)

Para la tercera propuesta se decidió estructurarla en dos niveles, los cuales contienen en el primer nivel: área de mecánica para cuatro máquinas, taller de soldadura, taller de pintura, bodega de soldadura y pintura, vestidores y casilleros, baño para empleados, área de exhibición y venta, bodega general y pasillo de servicio. En el segundo nivel cuenta con oficina principal, archivo, baño y pasillo de supervisión general.

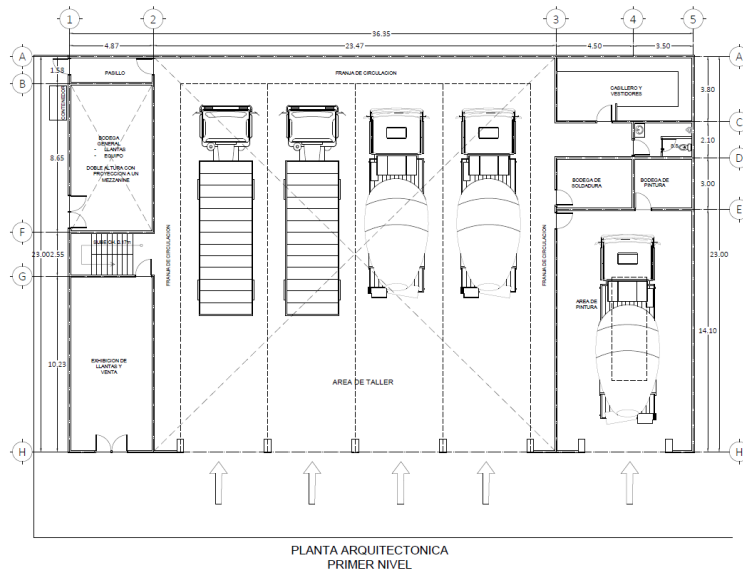


Ilustración 35. Propuesta de dos niveles Taller Mecánico, Primer Nivel

Fuente: Chavez, R. (2020)

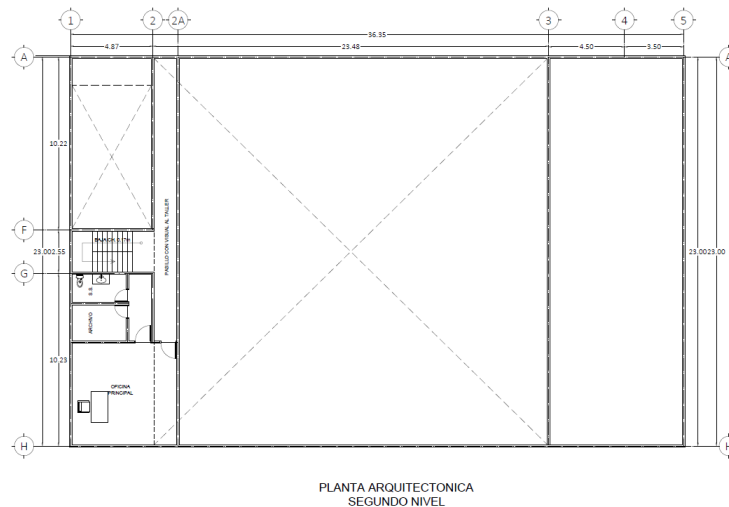


Ilustración 36. Propuesta de dos niveles Taller Mecánico, Segundo Nivel

Fuente: Chavez, R. (2020)

4.3. SEMANA 3: DEL 18 DE MAYO AL 23 DE MAYO DE 2020

La semana 3 de la práctica correspondió al reconocimiento del sitio en persona, donde el supervisor, Ing. Juan Carlos Cortes procedió a realizar el recorrido de 1.1 kilómetro alrededor de todo el plantel donde se pudo observar todo el terreno trabajado, área sin trabajar y avances realizados durante las primeras dos semanas. Luego se prosiguió a la supervisión del movimiento de tierra y terracería del plantel de CACORA, dicha actividad tiene como objetivo supervisar la nivelación del terreno para poder ubicar 6 bermas de 3 metros de alto hasta llegar al mayor nivel del cerro que es NTT+560, 23 metros sobre el nivel principal del plantel.



Ilustración 37. Supervisión de movimiento de tierra en el plantel

Fuente: Chavez, R. (2020)



Ilustración 38. . Supervisión de actividades realizadas

Fuente: Chavez, R. (2020)

El corte realizado hasta esta etapa comprende 256 m3, los cuales han servido para satisfacer la demanda de relleno en otras áreas del plantel, estas áreas actualmente se encuentran en el proceso de un levantamiento topográfico por el equipo de topografía.

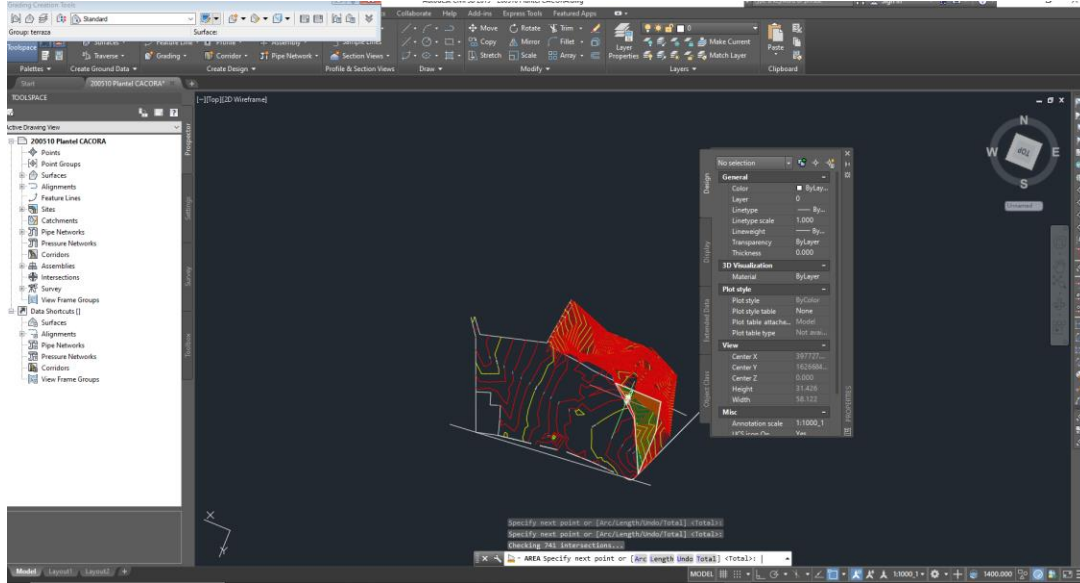


Ilustración 39. Cálculo de corte y relleno en Civil 3D

Fuente: Chavez, R. (2020)

Así mismo se realizó la supervisión de todas las volquetas que salían a entregar arena a los distintos lugares del país, en esa semana todos los viajes realizados tenían su destino a pimienta; por lo cual había que coordinar el motorista, los metros cúbicos y el valor por metro cúbico de cada viaje, así mismo se tabularon los datos por día de cada viaje realizado en cada volqueta.

Grupo Cortés

CACORA S. de R.L
REGISTRO DE VIAJES DE MATERIAL SELECTO POR UNIDAD
PERIODO DEL 01 DE AL 08 DE MAYO DEL 2020

FECHA	MOTORISTA	UNIDAD	MATERIAL	PROCEDENCIA	DESTINO	PRECIO	OBSERVACIONES
06/05/2020	ENRIQUE RODRIGUEZ	AAS 7372	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
06/05/2020	NESTOR RODRIGUEZ	AAK 7639	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
07/05/2020	EDUARDO COREA	AAS 7371	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
08/05/2020	EDUARDO COREA	AAS 7371	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
08/05/2020	ENRIQUE RODRIGUEZ	AAS 7372	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
08/05/2020	NESTOR RODRIGUEZ	AAK 7639	ARENA	PIMIENTA	ROGER PORTILLO	L. 5,100.00	
TOTAL VIAJES						L. 30,600.00	

Ilustración 40. Tabulación de viajes de arena

Fuente: Chavez, R. (2020)

4.4. SEMANA 4: DEL 25 DE MAYO AL 30 DE MAYO DE 2020

Las actividades realizadas durante la cuarta semana comprendieron la supervisión de los viajes de arena para pimienta, haciendo un total de 22 viajes en volquetas de 8 m³, también se realizaron actividades de supervisión de movimiento de tierra que no se logró culminar en la semana anterior. Luego se realizó la plantación de vegetación que se proyecta ser la utilizada en el conjunto de plaza comercial y acceso, dentro de las plantas sembradas se encuentran: las mandarinas, limón, san juan, naranja, entre otros; toda la vegetación fue escogida frutal por decisión del cliente.



Ilustración 41. Volqueta de 8m³

Fuente: Chavez, R. (2020)

Al finalizar de los días laborales se presentaba un informe de viajes y metros cúbicos de arena que fueron cargados para llevar un mejor control de los ingresos y del personal que trabajo durante el día, así mismo se presentaban avances en términos de metros cúbicos cortados y rellenos así como avances sustanciales en la limpieza de la maquinaria como las volquetas, retroexcavadoras, cargadoras, aplanadoras y un chapulín que es encargado de todo el trabajo que conllevaba la siembra y manejo de material selecto.

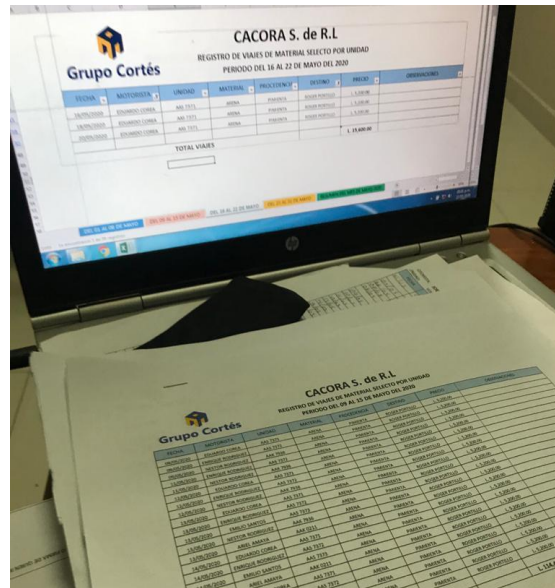


Ilustración 42. Tabulación de viajes por volqueta

Fuente: Chavez, R. (2020)

Seguidamente se prosiguió con el desarrollo del master plan mediante el software de civil 3D, iniciando con líneas guía que se trazaron para comprender el flujo vehicular que se presentaría en los espacios planteados, así como también se presentaron las primeras ideas de la disposición de áreas en el plantel. Se realizó la última propuesta para el taller automotriz donde se tomó la retroalimentación del cliente como: espacios de oficina con un área similar, agregar sala de conferencia y baños para oficinas, presentar una nueva idea para el área de archivo y agregar un baño de visitas en el primer nivel para clientes potenciales del área de venta y exhibición de llantas.

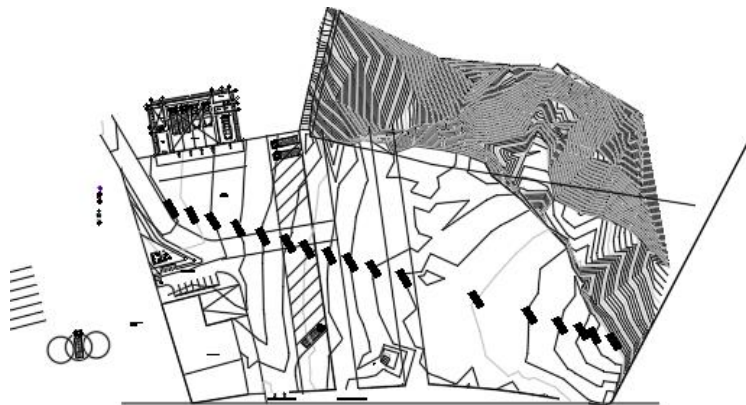


Ilustración 43. Bosquejos para el Master Plan

Fuente: Chavez, R. (2020)

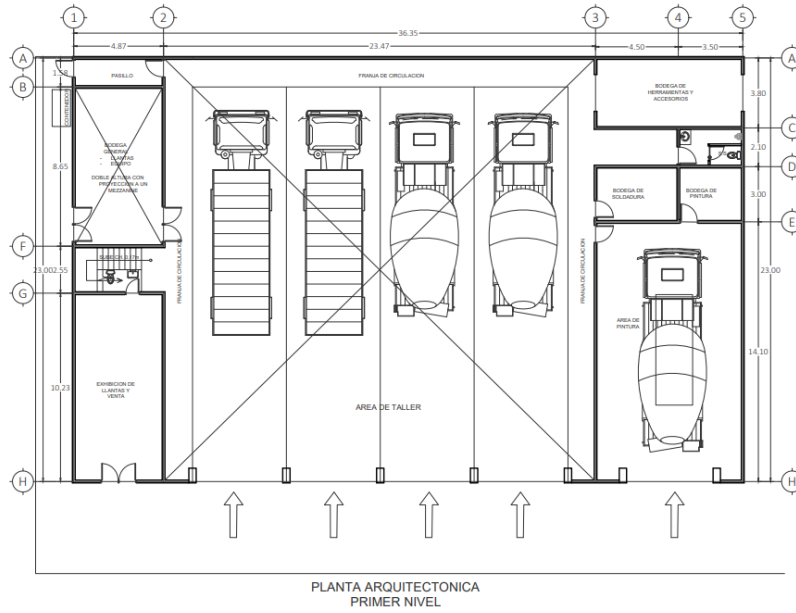


Ilustración 44. Propuesta mejorada de Taller Automotriz Primer Nivel

Fuente: Chavez, R. (2020)

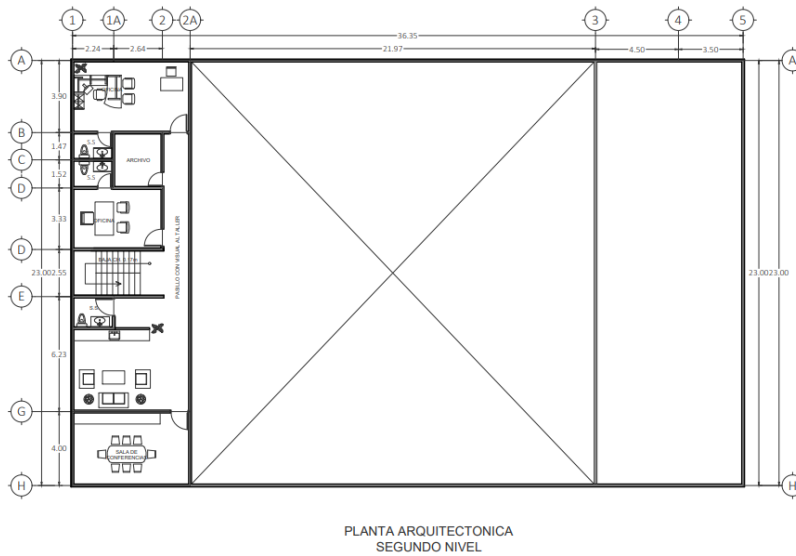


Ilustración 45. Propuesta mejorada de Taller Automotriz Segundo Nivel

Fuente: Chavez, R. (2020)

4.5. SEMANA 5: DEL 01 DE JUNIO AL 06 DE JUNIO DE 2020

Dentro de las actividades de la semana 5 se comenzó a desarrollar una propuesta para una vivienda de dos niveles ubicada en Taulabé, Comayagua. Dentro de las particularidades de la vivienda se encontró que esta contaba con una retícula de vigas y columnas ya construida; las columnas eran de 0.25x0.25 metros y las vigas de 0.25x0.50 metros de peralte, también la estructura contaba con una losa sobre el 50% de la vivienda. Se realizó un levantamiento de todas las distancias de la construcción como anchos de elementos constructivos, alturas, distancia entre columnas y adicional se realizó una inspección del estado actual de la estructura; dentro de lo cual se percibió oxidación en las esperas de las columnas y moho en la estructura, sin embargo, no se encontró deterioro o fisuras en la estructura como tal como se puede observar en las ilustraciones a continuación:



Ilustración 46. Levantamiento de vivienda

Fuente: Chavez, R. (2020)

Como se puede observar en la imagen la losa no cubre la totalidad de la casa y adicional posee un voladizo de 4 metros lineales. Así mismo, este terreno colinda en su fachada izquierda con un complejo de canchas muy frecuentado en la ciudad, y en su fachada derecha con viviendas construidas en la zona.



Ilustración 47. Levantamiento de vivienda parte 2.

Fuente: Chavez, R. (2020)

Luego durante la semana se prosiguió a transcribir en digital las medidas obtenidas en el levantamiento en sitio.

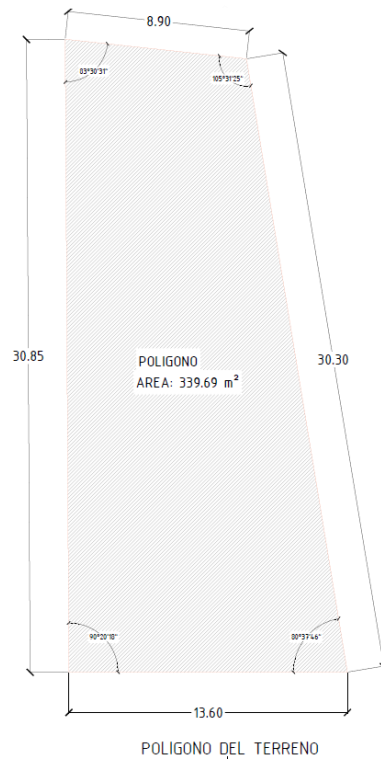


Ilustración 48. Polígono del terreno levantado

Fuente: Chavez, R. (2020)

Como se pudo observar en la imagen previamente mostrada, el polígono tenía una morfología irregular, con esquinas que contenía diversos ángulos dando como resultado una forma asimétrica con un área total de 339.69 m². En la ilustración mostrada a continuación se puede observar la reticular de columnas que distribuida con medidas entre 3.30 y 3.80 metros a lo largo y 3.55 a lo ancho.

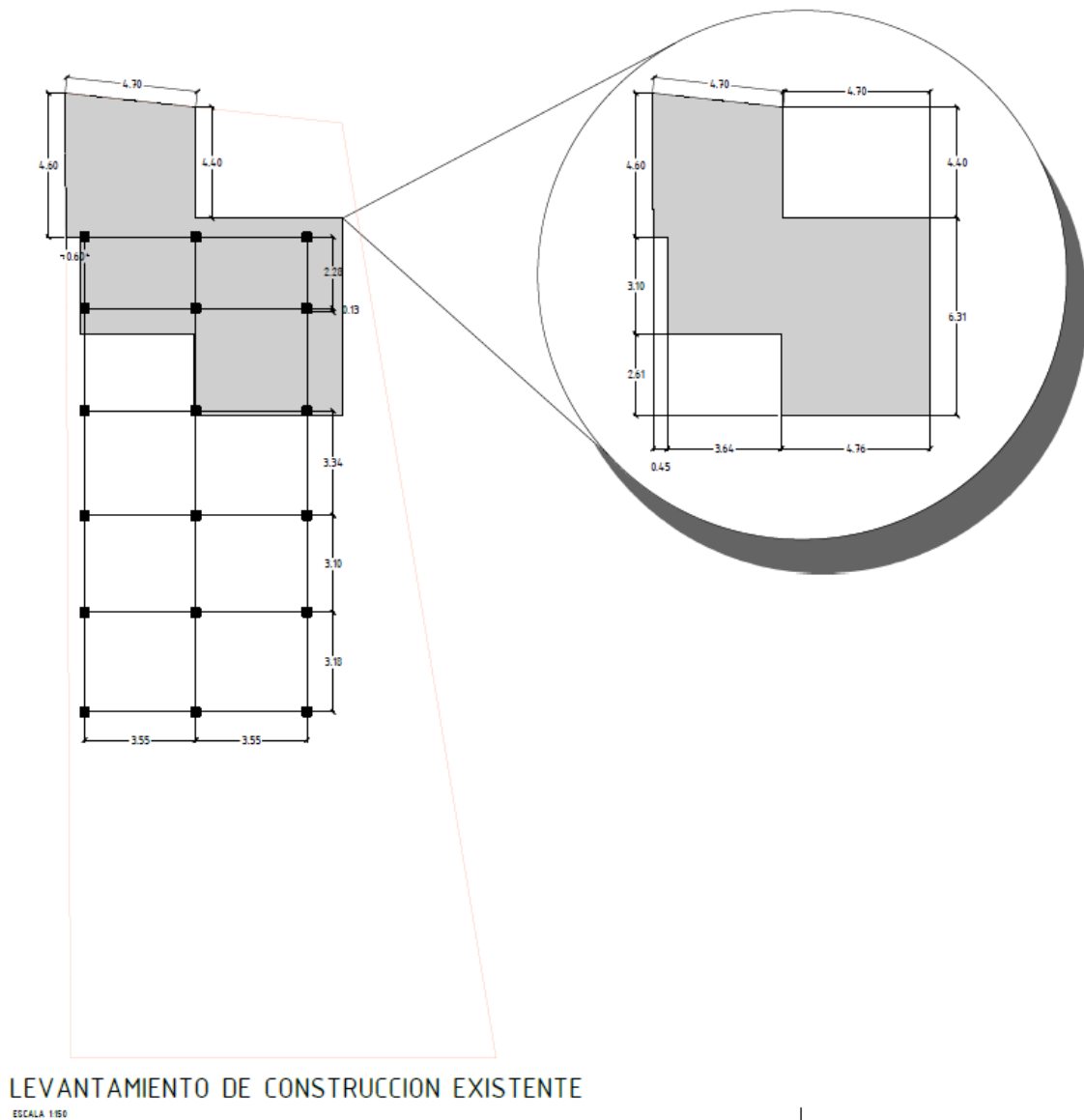


Ilustración 49. Levantamiento de estructural de vivienda

Fuente: Chavez, R. (2020).

Al finalizar la semana 5 se prosiguió a hacer una serie de propuestas en el software AutoCAD, en las cuales se propuso una distribución de una vivienda de dos niveles con las áreas mostradas en las tablas a continuación:

Tabla 3. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 1 primer nivel

1. Garaje para dos autos	2. Medio baño
3. Jardín	4. Habitación No.1
5. Pórtico	6. Closet y baño
7. Vestíbulo	8. Acceso vertical
9. Sala	10. Terraza
11. Comedor	12. Lavandería
13. Cocina	14. Jardín posterior

Fuente: Chavez, R. (2020)

Tabla 4. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 1 segundo nivel

15. Habitación No.2	16. Closet y baño habitación principal
17. Habitación No.3	18. Terraza habitación principal
19. Habitación Principal	20. Sala familiar
21. Baño Habitación No.2	22. Sala de lectura
23. Baño Habitación No.3	24. Terraza posterior

Fuente: Chavez, R. (2020)

Las áreas propuestas se diseñaron dentro de la retícula ya existente de columnas, tomando en cuenta la altura de las vigas, losa y la orientación del sol y la ventilación cruzada como se puede observar en la ilustración a continuación:



Ilustración 50. Propuesta 1 para vivienda de dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).

Posteriormente se realizaron 6 propuestas más, en las cuales se modificaron algunos elementos y áreas que el cliente necesitaba cambiar para poder aprobar el plano y proceder con la elaboración de planos técnicos y presupuesto.

4.6. SEMANA 6: DEL 08 DE JUNIO AL 13 DE JUNIO DE 2020

En la semana 6 se realizó el diseño final de la vivienda de 2 niveles la cual se conformaba por 110 m² en el primer nivel y 160 m² del segundo nivel, las áreas que corresponden esta propuesta se definen en las tablas a continuación:

Tabla 5. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 2 primer nivel

1. Garaje para dos autos	2. Medio baño
3. Jardín	4. Habitación No.1
5. Pórtico	6. Closet y baño
7. Vestíbulo	8. Acceso vertical
9. Sala	10. Terraza
11. Comedor	12. Lavandería
13. Cocina	14. Jardín posterior

Fuente: Chavez, R. (2020).

Tabla 6. Áreas propuestas para vivienda de dos niveles parte 2 segundo nivel

1. Habitación No.2	2. Closet y baño habitación principal
3. Habitación No.3	4. Terraza habitación principal
5. Habitación Principal	6. Sala familiar
7. Baño Habitación No.2	8. Sala de lectura
9. Baño Habitación No.3	10. Terraza posterior

Fuente: Chavez, R. (2020).

Como se puede observar las áreas se mantuvieron sin embargo las medidas de cada área fueron modificadas para tener mayor dimensión y mejor simetría como se puede visualizar en la ilustración siguiente:

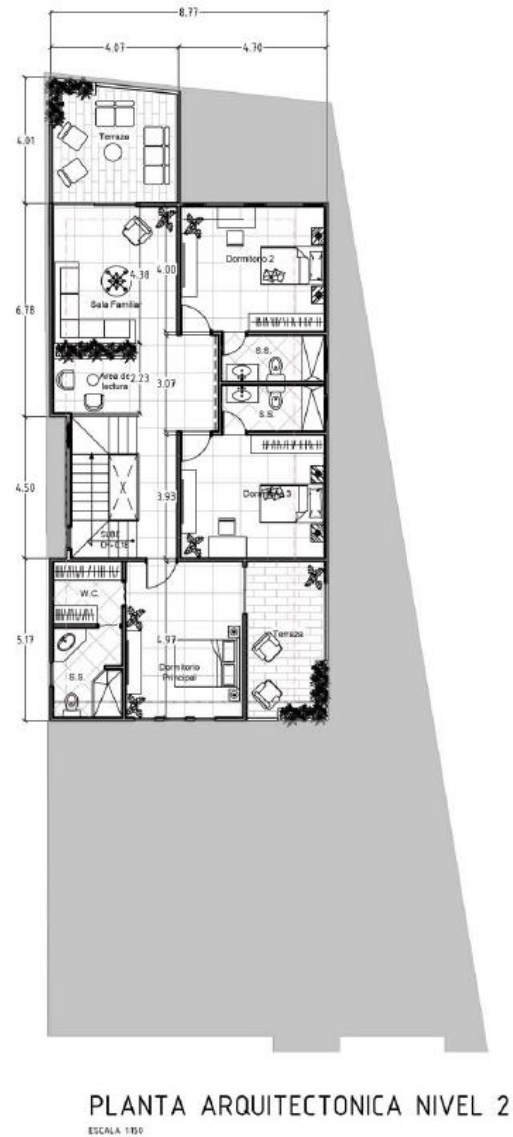
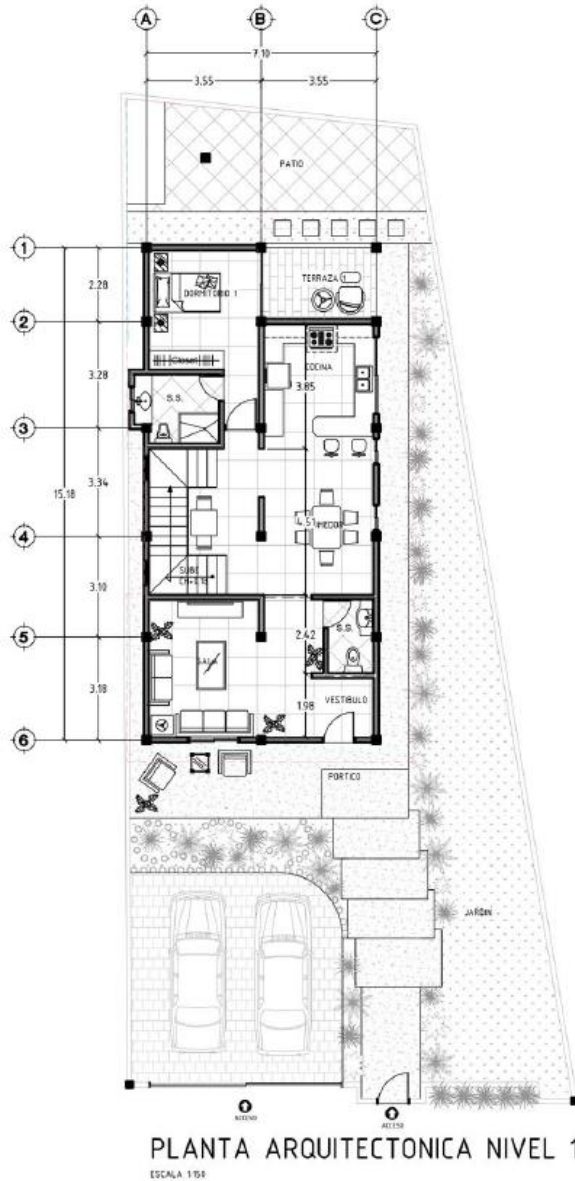


Ilustración 51. Propuesta final para vivienda de dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).

Finalmente, durante la los últimos días de la semana se comenzó a realizar las fichas de costo y presupuesto de la vivienda en la hoja de cálculos de Excel, al ser un proyecto inicialmente construido, se excluye el cálculo de zapata, columnas y vigas (a excepción de elementos nuevos en el primer y segundo nivel), se comenzó con el cálculo de demolición de ciertos elementos estructurales y limpieza del sitio ya que es un lugar que por el abandono tiene muchos elementos que se deben de limpiar y remover.

PROYECTO:	Vivienda dos niveles							
ACTIVIDAD :	Excavacion de terreno blando tipo 1, procedimiento manual					FECHA:		
CÓDIGO:						C.O 2.6		0.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U	SUB TOTAL	OBS	
1.00	MATERIALES							
						SUB TOTAL MAT		
2.00	MANO DE OBRA							
2.01	Peón	m3	1		1 L. 85.00	L. 85.00		
						SUB TOTAL M.O	L. 85.00	
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05		1 L. 85.00	L. 4.25		
						SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 4.25	
COSTO DIRECTO TOTAL						L. 89.25		
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD						L. 232.05		
PROYECTO:	#¡REF!							
ACTIVIDAD :	Demolicion de firme de concreto espesor 5cm					FECHA:		
CÓDIGO:						C.O 1.62		m2
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U	SUB TOTAL	OBS	
1.00	MATERIALES							
						SUB TOTAL MAT	#¡REF!	
2.00	MANO DE OBRA							
2.01	Peón	ml	1		1 L. 70.00	L. 70.00		
						SUB TOTAL M.O	L. 70.00	
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05		1 L. 70.00	L. 3.50		
3.02	Mezcladora	jr	0.024		1 L. 550.00	L. 13.20		
						SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 16.70	
COSTO DIRECTO TOTAL						#¡REF!		
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD						#¡REF!		
PROYECTO:	#¡REF!							
ACTIVIDAD :	Cimentación zapata aislada concreto f'c 3000psi, parrilla de 0.9m x 0.9m y 0.25m de espesor armada con varilla 7#4 A.S.					FECHA:		
CÓDIGO:						C.O 4		Global
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U	SUB TOTAL	OBS	
1.00	MATERIALES							
1.01	Concreto	m3	0.2025		1.03 L. 2,450.00	L. 511.01		
1.02	Varilla #4	lance	1.32		1.05 L. 162.00	L. 224.91		
1.04	Alambre de amarre	lb	0.35		1.05 L. 18.26	L. 6.71		
						SUB TOTAL MAT	L. 742.63	
2.00	MANO DE OBRA							
2.01	Peón	ml	1		1 L. 250.00	L. 250.00		
						SUB TOTAL M.O	L. 250.00	
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05		1 L. 250.00	L. 12.50		
						SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 12.50	
COSTO DIRECTO TOTAL						L. 1,005.13		
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD						L. 4,020.52		

Ilustración 52. Fichas de costo para vivienda de dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).

PRESUPUESTO POR CANTIDAD DE OBRA					
Proyecto:	Vivienda dos niveles				
Propietario:	Juan Carlos Cortes				
Ubicación:	Taulabe, Comayagua				
Fecha:	Junio 2020				
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U	Sub-Total
1.00	Actividades Preliminares				
1.01	Remocion de estructura de techo existente canaleta, lamina de aluzinc y cielofalso de tabla yeso	m2	27.8		
1.02	Demolicion de muro perimetral de 1.10m de ancho y 3m de alto	m2	3.3		
1.03	Remocion de alero de techo, lamina de aluzinc y canal existente de 0.50m de ancho	ml	13.38		
2.00	Excavaciones y Cimentaciones				
2.02	Demolicion de firme de concreto espesor 5cm	m2	1.62		
2.01	Excavacion de terreno blando tipo 1, procedimiento manual	m3	2.6	L. 89.25	L. 232.05
2.03	Cimentación zapata aislada concreto f'c 3000psi, parrilla de 0.9m x 0.9m y 0.25m de espesor armada con varilla 7#4 A.S.	Global	4	L. 1,005.13	L. 4,020.52
3.00	Elementos Estructurales				
3.03	Columna de 0.30x0.30m f'c 3000 psi armada con 8#4 y anillo #2@0.20m	ml	11.96	L. 676.99	L. 8,096.83
3.04	Viga de 0.35x0.20m f'c 3000 psi armada con 6#4 inferiores y 2#4 superiores estribos #3@0.20m	ml	14.9	L. 732.77	L. 10,918.30
3.05	Viga solera de 0.20x0.15m f'c 3000psi armada con 4#3 y estribo #2@0.20m	ml	7.6	L. 284.37	L. 2,161.25
3.09	Losa de entrepiso f'c 3000 psi espesor de 6 cm armada con varilla #2@0.20m A/D lamina de aluzinc Cal.24 y canaleta galvanizada 2x4" a cada 0.50m en una direccion	m2	30.02	L. 1,030.67	L. 30,940.82

Ilustración 53. Avance de presupuesto vivienda dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).

Como se pudo observar en las imágenes previamente mostradas, se realizó la remoción de ciertos elementos encontrados en la construcción y se calculó ciertas zapatas y columnas que se integraron en primer y segundo nivel, así como su zapata, solera, viga y cargadores.

4.7. SEMANA 7: DEL 15 DE JUNIO AL 20 DE JUNIO DE 2020

Durante la séptima semana de trabajo se prosiguió supervisando las actividades realizadas en el plantel desde la distancia, dichas actividades constituían la siembra de vegetación proyectada a formar parte del paisajismo del master plan. Posteriormente se superviso el trabajo de la maquina llamada coloquialmente como "chapulin" como se puede observar en las ilustraciones a continuación.



Ilustración 54. Supervisión de plantación de árboles frutales y maderables

Fuente: Chavez, R. (2020).



Ilustración 55. Supervisión de preparación de terreno para la siembra

Fuente: Chavez, R. (2020).

Luego en la semana se continuó diseñando el modelo de la vivienda de dos niveles para visualizar los volúmenes, elementos constructivos, soluciones de espacios, funcionalidad, alturas, ventanas y puertas. Se utilizó la herramienta de sketchup para modelar la vivienda y el software de lumion 6 para renderizarlo, cabe mencionar que la propuesta es únicamente un borrador grafico presentado al cliente.



Ilustración 56. Perspectiva borrador de propuesta de vivienda, frontal

Fuente: Chavez, R. (2020).



Ilustración 57. Perspectiva borrador de propuesta de vivienda, lateral derecha

Fuente: Chavez, R. (2020).

4.8. SEMANA 8: DEL 22 DE JUNIO AL 27 DE JUNIO DE 2020

La semana 8 de la práctica profesional consistió en el avance del presupuesto de la vivienda de dos niveles, dicha actividad fue realizada en Excel y consiste en generar fichas de costo por actividad a realizar en la construcción y calcular las dimensiones (dependiendo la unidad) que se estarán aplicando los costos manejados en el lugar de intervención, en este caso el lugar comprendería Taulabe, Comayagua.

PROYECTO:	#iREF!								
ACTIVIDAD:	Viga solera de 0.20x0.15m f'c 3000psi armada con 4#3 y estribo #2@0.20m					FECHA:			
CÓDIGO:	#REF!					C.O 7.6		ml	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U		SUB TOTAL	OBS	
1.00	MATERIALES								
1.01	Varilla #3	lance	0.44	1.05	L. 77.05	L.	35.96		
1.02	Varilla #2	lance	0.33	1.05	L. 30.50	L.	10.57		
1.03	Concreto 3000	m3	0.03	1.05	L. 2,450.00	L.	77.18		
1.04	Madera Rústica de Pino	PT	0.8	1.05	L. 19.32	L.	16.23		
1.05	Alambre de amarre	lb	0.18	1.05	L. 18.26	L.	3.45		
1.06	Clavos	lb	0.200	1.05	L. 17.35	L.	3.64		
							L. 147.02		
2.00	MANO DE OBRA								
2.01	Peón	ml	1	1	L. 130.00	L.	130.00		
							L. 130.00		
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO								
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05	1	L. 147.02	L.	7.35		
							L. 7.35		
							SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		
							L. 284.37		
							COSTO DIRECTO TOTAL		
							L. 2,161.25		
							COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		
PROYECTO:	#jREF!								
ACTIVIDAD:	Losa de entrepiso f'c 3000 psi espesor de 6 cm armada con varilla #2@0.20m A/D lamina de aluzinc					FECHA:			
CÓDIGO:	3.09					C.O 30.02		m2	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U		SUB TOTAL	OBS	
1.00	MATERIALES								
1.01	Concreto 3000	m3	0.06	1.05	L. 2,450.00	L.	154.35		
1.02	Madera Rústica de Pino	PT	1.5	1.05	L. 19.32	L.	30.43		
1.03	Clavos	lb	0.400	1.05	L. 17.35	L.	7.29		
1.04	Lamina de aluzinc cal. 24	ud	3.380	1.05	L. 51.75	L.	183.66		
1.05	Varilla #2	m2	0.889	1.05	L. 30.50	L.	28.47		
1.05	Canaleta 2x4" milimetrica	unidad	0.330	1.05	L. 566.95	L.	196.45		
							L. 600.64		
2.00	MANO DE OBRA								
2.01	Peón	m2	1	1	L. 400.00	L.	400.00		
							L. 400.00		
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO								
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05	1	L. 600.64	L.	30.03		
							L. 30.03		
							SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		
							L. 1,030.67		
							COSTO DIRECTO TOTAL		
							L. 30,940.82		
							COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		

Ilustración 58. Avance en fichas de costo

Fuente: Chavez, R. (2020).

4.00	Paredes				
4.01	Pared de durock	m2	63.00		
4.02	Pared de tabla yeso paredes internas	m2	105.48	L. 387.46	L. 40,869.72
4.03	Pared de tabla yeso de humedad para baño	m2	18.82		
5.00	Techo				
5.01	Techo de lamina de aluzinc calibre 26 con estructura de canaleta 2x4"	m2	29	L. 591.59	L. 17,156.13
5.02	Tabla yeso para cielo falso	m2	26.35	L. 387.46	L. 10,209.68
5.03	Tabla yeso verde anti-humedad para cielo falso baño	m2	2.62		
6.00	Instalaciones sanitarias				
6.01	Red de agua potable incluye instalacion de tuberia PVC de 1/2" y accesorios	ml	20.5	L. 110.00	L. 2,255.00
6.02	Red de recolección de aguas negras Tubería 4" SDR -64, tubería 2" SDR 64 para drenaje, incluye conexiones, reducciones, tees, teflon pegamento para PVC	ml	20	L. 150.00	L. 3,000.00
6.03	Pila sencilla	unidad	1	L. 2,613.45	L. 2,613.45
6.04	Instalacion y suministro de sanitario	unidad	1	L. 3,777.00	L. 3,777.00
6.05	Lavamanos con pedestal	unidad	1	L. 1,907.50	L. 1,907.50
6.06	Lavatrastos de acero inoxidable	unidad	1	L. 3,523.25	L. 3,523.25
7.00	Instalaciones Electricas				
7.01	Instalacion de circuitos de tomas electricos 110v 2#10 y 1#12 THHN polyducto de 3/4" breaker 20A 2 polos	ml	32	L. 72.58	L. 2,322.56
7.02	Suministro e instalacion de circuito de estufa con 3 cables #8 THHN polyducto de 1", breaker 40A 2 polos	ml	3.5	L. 366.71	L. 1,283.47
7.03	Suministro e instalacion de Circuito de iluminacion 2#12 THHN, polyducto de 3/4" Breaker 15A 1 polo incluye cajas octagonales	ml	25	L. 53.54	L. 1,338.45
7.04	Instalacion y suministro de interruptores sencillos	ud	4	L. 85.50	L. 342.00
7.05	Instalacion y suministro de interruptores triples	ud	1	L. 156.00	L. 156.00
7.06	Instalacion y suministro de tomacorriente dobles	ud	7	L. 91.50	L. 640.50
7.07	Instalacion y suministro de tomacorriente trifilar para estufa Americano	ud	1	L. 126.75	L. 126.75
7.08	Instalacion y suministro de panel de control de 8 espacios	ud	1	L. 2,666.20	L. 2,666.20
7.09	Acometida electrica, base de contador clase	ml			
7.1	Lamapara de techo grande	ud	4		
7.11	Lampara de techo pequeña	ud	1		
7.12	Lampara de pared	ud	1		

Ilustración 59. Avance de presupuesto

Fuente: Chavez, R. (2020).

Finalmente se llevó el presupuesto donde la Ingeniera Mirna Rodríguez CICH 1820 para revisión de los ítems, costos y revisión general del avance. Todas las anotaciones y correcciones realizadas fueron ejecutadas para presentar un documento con mejor calidad.

4.9. SEMANA 9: DEL 29 DE JUNIO AL 04 DE JULIO DE 2020

La novena semana se culminó con la propuesta del modelo de la vivienda de dos niveles, dicho modelo fue realizado en el programa sketchup y renderizado en el programa lumion. Así mismo se terminó de elaborar un presupuesto de obras exteriores ya que no se han estipulado los acabados ni elementos del interior de la vivienda.



Ilustración 60. Perspectiva exterior final vivienda de dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).



Ilustración 61. Perspectiva exterior final 2 vivienda de dos niveles

Fuente: Chavez, R. (2020).

Como se pudo observar en las imágenes, se agregaron elementos de luminaria y muro perimetral para poder culminar con el conjunto del modelo final.

Durante la semana se comenzó a diseñar un muro perimetral para un proyecto ubicado en Taulabe, Comayagua. Para completar dicha actividad se inició con un levantamiento en el sitio del perímetro, al no contar con equipo topográfico inmediato se levantaron las medidas utilizando una cinta métrica y puntos referentes ubicados en el sitio, como se puede observar en la imagen a continuación.



Ilustración 62. Reconocimiento del sitio

Fuente: Chavez, R. (2020).

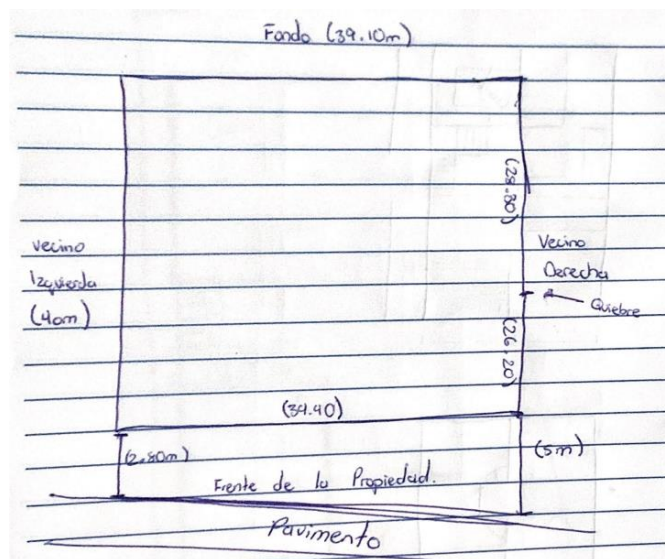


Ilustración 63. Levantamiento realizado en el sitio

Fuente: Chavez, R. (2020).

4.10. SEMANA 10: DEL 06 DE JULIO AL 11 DE JULIO DE 2020

Durante la semana 10 se realizó una propuesta del muro perimetral en el software de AutoCAD correspondiendo a 180 metros lineales y 1500 m². Dentro de las especificaciones brindadas por el cliente se encontraron las siguientes:

1. Muro de 3 metro de alto
2. Bloque de 6"
3. Iluminación
4. 2 entradas vehiculares y 1 entrada peatonal
5. Muro a lo largo del perímetro

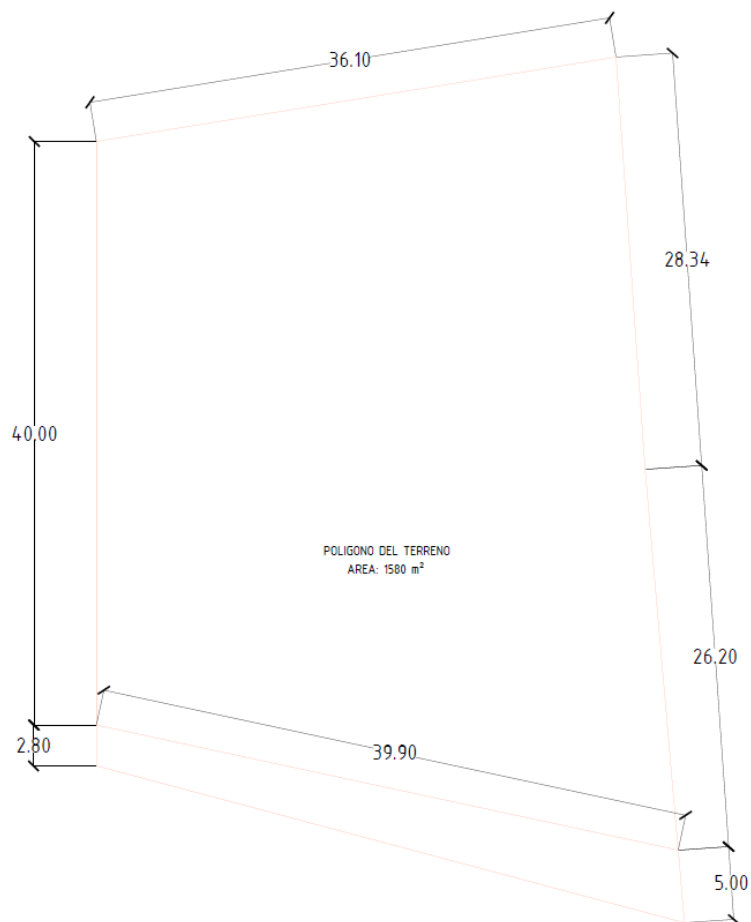


Ilustración 64. Polígono digital

Fuente: Chavez, R. (2020).

Seguidamente se realizó un plano de las 4 fachadas del muro perimetral donde se aprecian las alturas y la propuesta general arquitectónica. Se prosiguió a calcular la estructura y especificar los detalles técnicos para desarrollar el presupuesto, dentro de los elementos calculados se encuentran la zapata corrida con concreto ciclópeo, los castillos, la solera de humedad y la viga de confinamiento.



Ilustración 65. Fachadas de muro perimetral

Fuente: Chavez, R. (2020).

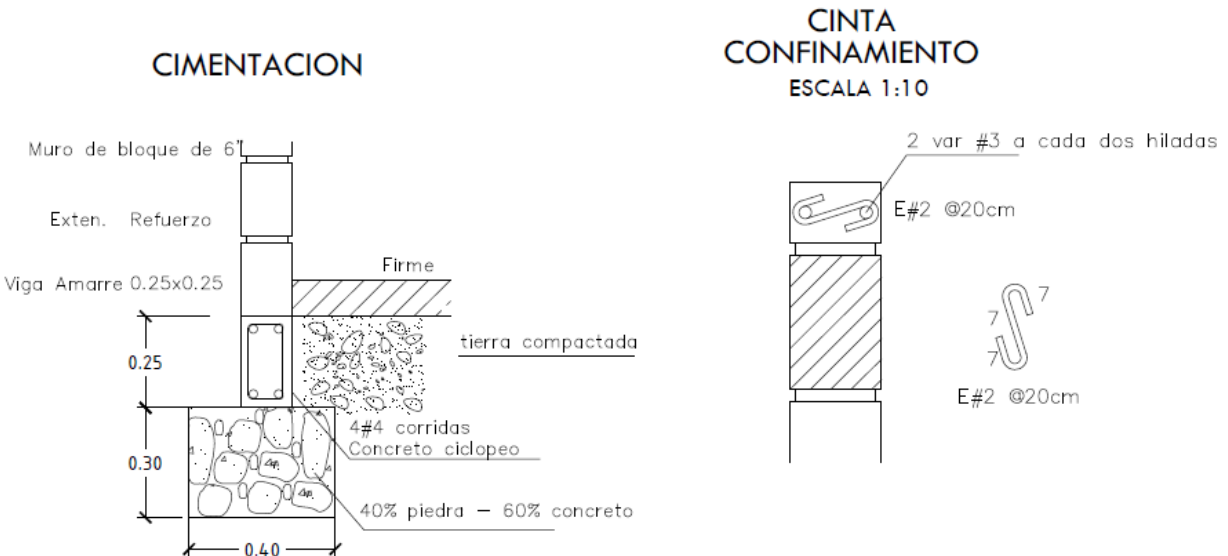


Ilustración 66. Detalles estructurales en muro perimetral

Fuente: Chavez, R. (2020).

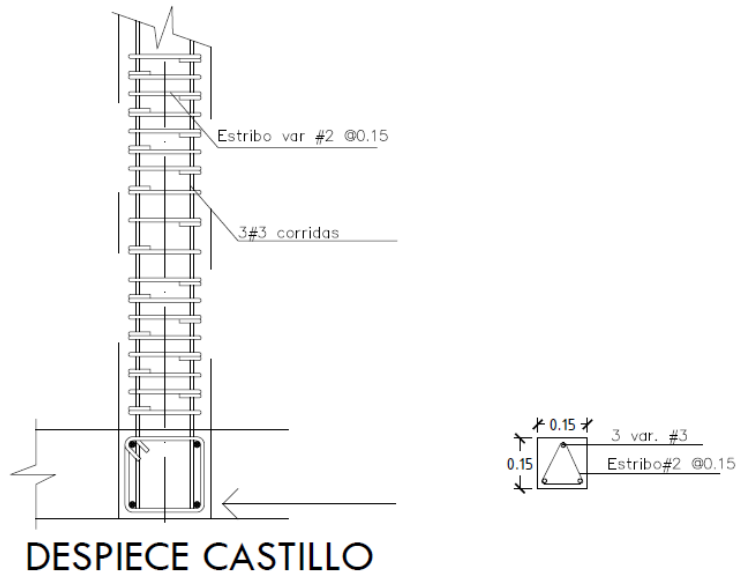


Ilustración 67. Detalle estructural de castillo parte 2

Fuente: Chavez, R. (2020).

Finalmente se comenzó a desarrollar las fichas de costo para el presupuesto del muro perimetral, tomando en cuenta los costos manejados en Taulabe y los costos que maneja la empresa CACORA ya que mucha de la maquinaria y agregados es proporcionada por la cantera de la misma empresa.

PROYECTO:	Muro perimetral					FECHA:	
ACTIVIDAD:	Marcado y Trazado					C.O 169.61	Unidad
CÓDIGO:							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U	SUB TOTAL	OBS
1.00	MATERIALES						
1.01	cal	unid.	0.050	1.050	L 10.00	L. 0.53	
1.02	Cuerdas	yarda	1.094	1.050	L 2.00	L. 2.30	
1.03	Clavos	lb	0.014	1.050	L 17.35	L. 0.26	
						SUB TOTAL MAT	L. 3.08
2.00	MANO DE OBRA						
2.01	Mano de obra	ml	1	1	L. 5.00	L. 5.00	
						SUB TOTAL M.O	L. 5.00
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
3.02	Herramienta y equipo menor	Global	0.05	1	L. 5.00	L. 0.25	
						SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 0.25
COSTO DIRECTO TOTAL						L. 8.33	
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD						L. 1,412.28	

Ilustración 68. Fichas de costo muro perimetral parte 1

Fuente: Chavez, R. (2020).

ACTIVIDAD:	Cimentación de zapata corrida de concreto ciclopeo 40% piedra 60% concreto 3000 psi 0.40m de ancho y 0.30m de alto							
CÓDIGO:	2.01					C.O	169.61	ml
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U		SUB TOTAL	OBS
1.00	MATERIALES							
1.01	Concreto	m3	0.072	1.05	2500.00		189.00	
1.02	Piedra de rio	m3	0.05	1.05	450		22.68	
							SUB TOTAL MAT	L. 211.68
2.00	MANO DE OBRA							
2.01	Peon	m2	0.4	1	L. 180.00		L. 72.00	
							SUB TOTAL M.O	L. 72.00
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05	1	L. 72.00		L. 3.60	
							SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 3.60
COSTO DIRECTO TOTAL							L. 287.28	
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD							L. 48,725.56	
ACTIVIDAD:	Viga de amarre de 0.15x0.20m armada con 4#4 corridas y anillo #3@0.20m concreto 3000psi							
CÓDIGO:	2.02					C.O	96.00	ml
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	P.U		SUB TOTAL	OBS
1.00	MATERIALES							
1.01	Concreto	m3	0.03	1.05	2500.00		78.75	
1.02	Varilla #4	lance	0.44	1.05	194		90.53	
1.03	Varilla #3	lance	0.35	1.05	L. 77.05		L. 28.32	
1.04	Alambre de amarre	lb	0.30	1.05	18.26		5.75	
1.05	Madera Rústica de Pino	PT	0.66	1.05	L. 19.32		L. 13.39	
1.06	Clavos	lb	0.350	1.05	L. 17.35		L. 6.38	
							SUB TOTAL MAT	L. 223.12
2.00	MANO DE OBRA							
2.01	Peon	1	1	1	L. 140.00		L. 140.00	
							SUB TOTAL M.O	L. 140.00
3.00	HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
3.01	Herramienta y equipo menor	Global	0.05	1	L. 140.00		L. 7.00	
							SUB TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	L. 7.00
COSTO DIRECTO TOTAL							L. 370.12	
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD							L. 35,531.14	

Ilustración 69. Fichas de costo muro perimetral parte 2

Fuente: Chavez, R. (2020).

4.11. SEMANA 11: DEL 13 DE JULIO AL 18 DE JULIO DE 2020

Finalmente, en la semana 11 se continuo con la elaboración de fichas de costo haciendo un total de 17 fichas desde la excavación, cimentación, armado de acero y conformación de estructura hasta los acabados como el repellido, pulido y pintado y enchape del muro. Luego de desarrollar todas las fichas se culminó con el presupuesto, este resultado en un total de L.800,00; sin embargo, se mandó al ingeniero residente para su revisión y aprobación ya que algunas actividades son cobradas de forma diferente por parte de la empresa.

Proyecto:	Muro perimetral				
Propietario:	Juan Carlos Cortés				
Ubicación:	Taulabe, Comayagua				
Fecha:	10 de julio de 2020				
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Sub-Total
ACTIVIDADES CENTRO AUTOMOTRIZ					
1.00	Actividades Preliminares				
1.01	Marcado y Trazado	ml	169.61	L 8.33	L 1,412.28
1.03	Excavacion de terreno blando procedimiento manual	m3	37.3142	L 150.00	L 5,597.13
2.00	Elementos Estructurales				
2.01	Cimentación de zapata corrida de concreto ciclopeo 40% piedra 60% concreto 3000 psi 0.40m de ancho y 0.30m de alto	ml	169.61	L 287.28	L 48,725.56
2.02	Viga de amarre de 0.15x0.20m armada con 4#4 corridas y anillo #3@0.20m concreto 3000psi	ml	96	L 370.12	L 35,531.14
2.03	Viga de amarre de 0.30x0.20m armada con 4#4 corridas y anillo #3@0.20m concreto 3000psi	ml	67.2	L 516.12	L 34,683.57
2.04	Castillo de 0.30x0.15 armado con 6#3 y estribo #2@0.15m concreto 3000psi	ml	72	L 400.38	L 28,827.43
2.05	Castillo de 0.15x0.15m armado con 3#3 y estribo #2@0.15m concreto 3000psi	ml	64.8	L 243.87	L 15,802.94
2.06	Cinta de confinamiento de 0.15x0.10m armada con 2 varillas #3 y estribo #2@0.20m concreto 3000psi	ml	96	L 186.03	L 17,859.18
2.07	Cinta de confinamiento de 0.30x0.10m armada con 3 varillas #3 y estribo #2@0.20m concreto 3000psi	m2	64.8	L 259.89	L 16,840.93
3.00	Paredes				
3.01	Pared con bloque de 6" con varilla #3 a cada dos hiladas	m2	622.08	L 541.51	L 336,863.58
4.00	Acabados				
4.01	Repello y pulido en paredes	m2	518.40	L 153.17	L 79,402.29
4.01	Pintura de pared	m2	518.4	L 74.42	L 38,580.04
4.03	Piedra de enchape en muro precio de piedra L.200	m2	362.88	385.25	L 139,799.52
				TOTAL	L 799,925.58

Ilustración 70. Presupuesto de muro perimetral

Fuente: Chavez, R. (2020).

V. CONCLUSIONES

- 1) Se logró comprender el funcionamiento y desarrollo de los proyectos realizados en la empresa CACORA por medio de supervisión a distancia del movimiento de tierra y terracería, investigación rigurosa de áreas y funcionamiento general de los proyectos a diseñar y construir y visitas de campo frecuentemente para analizar los avances generados por parte de los trabajadores.
- 2) Mediante una cronología, bitácoras semanales y conocimientos adquiridos en la carrera y en el campo, se logró desarrollar todas las actividades y tareas asignadas de manera eficiente.
- 3) Se realizaron todas las actividades asignadas por la empresa y en la práctica profesional durante las 11 semanas mediante el seguimiento de una planificación previa y agenda proporcionada por las autoridades de la empresa y la carrera.
- 4) Mediante un análisis minucioso a las debilidades de la empresa se propusieron soluciones tales como mejor manejo de tiempos, control de actividades de cada trabajador, tabulaciones por medio del programa Excel paralelo con un diagrama de Gantt y mejorar el aspecto de los trabajos entregados.
- 5) Se realizó una rúbrica del trabajo desempeñado semanalmente en las 11 semanas de práctica profesional que demuestra la cronología de las actividades realizadas, los conocimientos adquiridos en campo, las dificultades encontradas y finalmente el aprendizaje global que se obtiene de esta experiencia.

VI. RECOMENDACIONES

A la universidad:

- 1) Promover la exigencia a nivel de las clases de dibujo técnico e investigación, ya que en el ambiente laboral es requerida una producción continua, sustancial y de calidad para la entrega de los proyectos.
- 2) Incluir en la clase de administración de obras cálculo de presupuesto de proyectos existentes ya sea remodelaciones, rediseño o trabajos de demolición.

A la empresa:

- 1) Mantener bajo supervisión semanal el cumplimiento de las actividades realizadas con el fin de garantizar un proyecto de calidad.
- 2) Llevar a cabo un cronograma de actividades y un diagrama de rendimientos y avances semanales para propiciar que todos los planes y metas de la semana sean ejecutados con la mayor eficiencia posible.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Nilson, A. H. (2013). *Diseño de Estructuras de Concreto*. Colombia: McGraw Hill.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*, XXII Edición. Madrid, España

Administración de proyectos de construcción. (s/f-a). 317.

Administración de proyectos de construcción. (s/f-b). 317.

Arquitectura Griega. (s/f). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de

<https://www.arteespana.com/arquitecturagriega.htm>

China finaliza el mayor proyecto hidroeléctrico del mundo, las Tres Gargantas, tras 23 años de trabajos

– *Revista Energía*. (s/f-a). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de

<https://www.revistaenergia.com/8308/>

China finaliza el mayor proyecto hidroeléctrico del mundo, las Tres Gargantas, tras 23 años de trabajos

– *Revista Energía*. (s/f-b). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de

<https://www.revistaenergia.com/8308/>

Dubai tendrá la torre residencial más alta del mundo en 2020 construcción Portal de Noticias de la

Construcción en Chile. (s/f). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de

<http://www.dconstruccion.cl/?p=1529>

GuíasReducVulnerab2.pdf. (s/f-a). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de <http://www.disaster->

[info.net/viento/books/GuiasReducVulnerab2.pdf](http://www.disaster-info.net/viento/books/GuiasReducVulnerab2.pdf)

GuíasReducVulnerab2.pdf. (s/f-b). Recuperado el 31 de mayo de 2020, de <http://www.disaster->

[info.net/viento/books/GuiasReducVulnerab2.pdf](http://www.disaster-info.net/viento/books/GuiasReducVulnerab2.pdf)

La rueda de Falkirk: La guía completa · *g-switch.org* - *Nunca conformarse con el segundo mejor*. (2019, abril 19). *g-switch.org* - *Nunca conformarse con el segundo mejor*. <https://g-switch.org/es/europa/escocia/the-falkirk-wheel-complete-guide-4178266/>

Puente de Bahía de Hangzhou, pionero en largos tramos sobre mar. (s/f). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de <https://www.excelenciasdelmotor.com/otras-secciones/maritimo/puente-de-bahia-de-hangzhou-pionero-en-largos-tramos-sobre-el-mar>

SGH Arquitectura—La torre más alta del mundo. (s/f). Recuperado el 28 de mayo de 2020, de <http://www.sgharquitectura.com/la-torre-mas-alta-del-mundo.html>

Welle (www.dw.com), D. (s/f). *Babilonia es declarada Patrimonio Mundial de la Unesco* | DW | 05.07.2019. DW.COM. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de <https://www.dw.com/es/babilonia-es-declarada-patrimonio-mundial-de-la-unesco/a-49493768>

VIII. ANEXOS



Ilustración 71. Primer reconocimiento de sitio

Fuente: Chavez, R. (2020)



Ilustración 72. Referente de diseño taller automotriz

Fuente: CACORA (2020)



Ilustración 73. Referente de diseño de vivienda

Fuente: CACORA (2020)

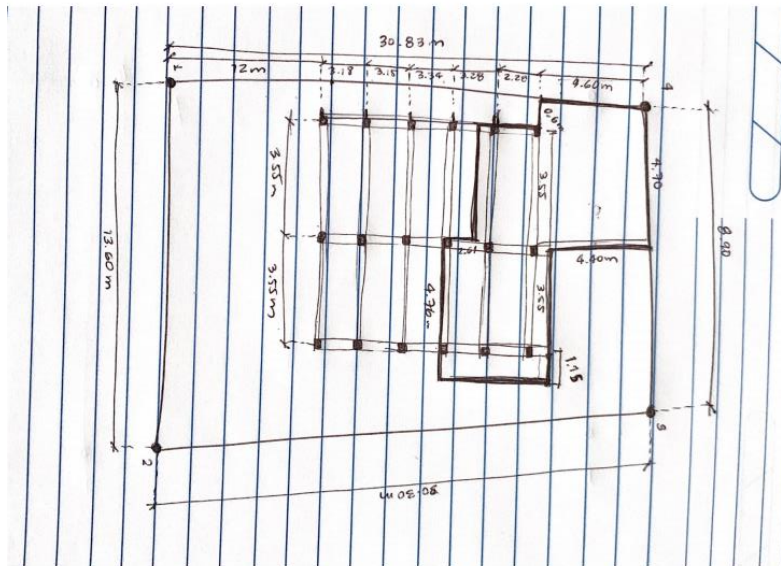


Ilustración 74. Levantamiento a mano de construcción de 339.69 m²

Fuente: Chavez, R. (2020)