

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA



**Propuesta Gerencia de Proyectos en Gestión del Tiempo,
especialidad estructuras, inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo
Chimbote**

**Tesis para optar el Grado de Maestro en Ingeniería Civil con
mención en Gerencia de la Construcción**

Autor:

Díaz Beteta, Daniel Albert

Asesor:

Dr. Robles Villanueva, Oscar

Código ORCID: 0000 - 0002 - 7540 - 5243

Chimbote - Perú

2,020

PALABRAS CLAVE

Tema	Gerencia de Proyectos
Especialidad	Construcción Civil

KEYWORDS

Theme	Project Management
Specialty	Civil Construction

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea de investigación	Construcción y Gestión de la construcción
Área	Ingeniería y tecnología
Sub área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil
Sub línea	Formulación y gestión de proyectos civiles

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**PROPUESTA GERENCIA DE PROYECTOS EN GESTIÓN DEL TIEMPO,
ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS, INMOBILIARIA DOMUS HOGARES,
NUEVO CHIMBOTE**

RESUMEN

La presente investigación abordó el problema de la mejora de la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras, en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, tuvo como objetivo general proponer gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la inmobiliaria. Se elaboró una propuesta basada en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en el área de estructuras para la construcción de las viviendas. Se debe de proponer la gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, debido a que ha demostrado la reducción de los tiempos de las actividades en la gestión de tiempos de ejecución en la especialidad de estructuras de un proyecto de vivienda. La gestión de tiempo en construcción en la empresa se desarrolla de manera tradicional, esto significa que, se brinda escasa importancia al tiempo de culminación de una actividad, sub partida o partida. No se emplean ninguna técnica, tecnológica o administrativa para la reducción de tiempos, por lo que, el tiempo de duración del proyecto termina después del tiempo planificado generando pérdidas económicas para la empresa constructora. La elaboración del modelo de gerencia de proyectos se ha elaborado teniendo en función de la definición de las actividades, secuenciar las actividades, estimación de los rendimientos de las actividades, estimación de la duración de las actividades, y el desarrollo del cronograma. En la partida Obras Provisionales, se redujo el tiempo en 2 días; mientras que en la partida Obras Preliminares, no se presentó cambios en su duración, en la partida Movimiento de Tierras, se redujo a 1 día, en la partida Obras de Concreto Simple, aumento en 1 día, en Obras de Concreto Armado se redujo a 26 días, y en la partida Muros y Tabiques de Albañilería, se tuvo un ahorro de 6 días de trabajo.

ABSTRACT

The present investigation addressed the problem of improving time management in the specialty of structures, in the construction of houses of the real estate agency Domus Hogares, Nuevo Chimbote, had the general objective of proposing project management based on the PMBOK Guide for management of time in the specialty of real estate structures. A proposal was prepared based on the PMBOK Guide for time management in the area of structures for the construction of houses. Project management should be proposed based on the PMBOK Guide for time management in the real estate Domus Hogares, Nuevo Chimbote, because it has demonstrated the reduction of activity times in the management of execution times in the specialty of structures of a housing project. The time management in construction in the company is developed in a traditional way, this means that, little importance is given to the completion time of an activity, sub-game or game. No technological or administrative techniques are used to reduce time, therefore, the duration of the project ends after the planned time, generating economic losses for the construction company. The development of the project management model has been prepared taking into account the definition of the activities, sequencing the activities, estimating the performance of the activities, estimating the duration of the activities, and developing the schedule. In the Provisional Works item, the time was reduced by 2 days; while in the Preliminary Works item, there were no changes in its duration, in the Earthworks item, it was reduced to 1 day, in the Simple Concrete Works item, increase in 1 day, in Reinforced Concrete Works it was reduced to 26 days, and in the heading Masonry Walls and Partitions, there was a saving of 6 days of work.

ÍNDICE

PALABRAS CLAVE	ii
TÍTULO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍAS APLICADAS EN EL ESTUDIO	51
III. RESULTADOS	53
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	84
V. CONCLUSIONES	88
VI. RECOMENDACIONES	89
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
VIII. ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gestión del Tiempo: duración de partidas de estructuras usadas en la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	48
Tabla 2. Gestión del Tiempo – Premedición (medición antes de): duración de partidas de estructuras usadas en la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	53
Tabla 3. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Obras Provisionales (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	56
Tabla 4. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Obras Preliminares (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	57
Tabla 5. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Movimiento de Tierras (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	58
Tabla 6. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Concreto Simple (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	59
Tabla 7. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Concreto Armado (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	60
Tabla 8. Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Muros y Tabiques de Albañilería (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	64
Tabla 9. Gestión del Tiempo – Propuesta (medición después de), duración de partidas para la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	65

Tabla 10. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras Provisionales, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	67
Tabla 11. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras Preliminares, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	68
Tabla 12. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Movimiento de Tierras, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	69
Tabla 13. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Simple, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	70
Tabla 14. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Platea de Cimentación, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	72
Tabla 15. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Muros de Ductilidad Limitada, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	73
Tabla 16. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Vigas Dintel, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	75
Tabla 17. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Columnas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	76
Tabla 18. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Vigas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	77
Tabla 19. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto	

– Losas Macizas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	78
Tabla 20. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Obras de Concreto – Escaleras, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	79
Tabla 21. Gestión del Tiempo – Diferencias de tiempos: partidas Muros y Tabiques de Albañilería, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares	80
Tabla 22. Resumen en días ahorrados de partidas, propuesta de la Gestión del Tiempo para el proyecto construcción de vivienda unifamiliar, especialidad estructuras, empresa inmobiliaria Domus Hogares	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción general Gestión del Tiempo de un proyecto (PMI, 2008)	11
Figura 2. Proceso del ciclo básico de un proyecto (PMI, 2008)	13
Figura 3. Definición de actividades: Entradas, herramientas, técnicas y salidas	19
Figura 4. Diagrama de flujo de datos de definición de actividades	20
Figura 5. Secuenciar las actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	24
Figura 6. Diagrama de flujo de datos de secuenciación de actividades	25
Figura 7. Estimar los recursos de las actividades	33
Figura 8. Desarrollo del cronograma	40
Figura 9. Controlar el cronograma	45
Figura 10. Diferencia de tiempos: partidas Obras Provisionales	67
Figura 11. Diferencia de tiempos: partidas Obras Preliminares	68
Figura 12. Diferencia de tiempos: partidas Movimientos de Tierras	69
Figura 13. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Simple	71
Figura 14. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Platea de Cimentación	72
Figura 15. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Muros de Ductilidad Limitada	74
Figura 16. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Viga Dintel	75
Figura 17. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Columnas	76
Figura 18. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Vigas	77
Figura 19. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado	

- Losas Macizas	78
Figura 20. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Escaleras	79
Figura 21. Diferencia de tiempos: partidas Muros y Tabiques de Albañilería	80
Figura 22. Diferencia de tiempos en días, partidas de la especialidad de estructuras, Cronograma Actual vs. Cronograma de la Propuesta	82

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes y fundamentación

A nivel internacional, Moreno, Duitama, & Monroy. (2017), en la tesis titulada: “*Aplicación de lineamientos de la guía PMBOK 5ed. en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano - Boyacá*”, realizada en la Universidad Católica de Colombia; tuvo como objetivo general realizar la aplicación de los lineamientos de la guía PMBOK para el proyecto en estudio con fines de establecer el marco lógico para ejecución. Concluyeron que el uso de prácticas del PMBOK, permitieron desarrollar una planificación del proyecto de forma holística y colateral, permitiendo la ejecución, el avance y control del mismo, incrementando las probabilidades del éxito. Que en el desarrollo operativo de proyectos para obra del sector público ayudó en la estimación presupuestal, así como en el cumplimiento del cronograma, se convirtió en una limitación para la planificación de la administración del aspecto temporal y económico. Que el concepto de alcance del proyecto fue vital e importante, en el aspecto de las especificaciones dependieron las exigencias y excepciones que fueron requeridas, con el apoyo del PMBOK se elaboró las políticas para el uso de las líneas base en función a las dimensiones económicas y el tiempo, conceptos bajo los cuales fue monitoreado el desarrollo. Que, en cuestión a la administración de riesgo, los lineamientos PMBOK permitieron una administración más focalizada con procedimiento ligeramente ofensivo e invasivo en función a la parte presupuestal, temporalidad y los aspectos cualitativos del proyecto.

Andrade. (2016), en la tesis de grado denominada: “*Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos. Caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario Edificio Cervantes*”; realizada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Concluyó que la aplicación de la administración de la temporalidad alcanzó la reducción de tiempo del proyecto estudiado hasta de 22 meses para la planeación, la parte operativa y la liquidación del mismo, el tiempo fue

menor al tiempo de los demás proyectos. Que la realización analítica de las actividades y sus secuencias que estructuraron el proyecto, y mediante la aplicación del método del camino crítico y diagrama Gantt, se estructuró y optimizó el uso y acceso a los recursos usados en la ejecución del proyecto. Que el cronograma valorizado determinado sirvió de base para el cálculo de ventas, flujo de ingresos económicos, el cual permitió elaborar el análisis económico-financiero del proyecto. Que la aplicación de instrumentos y metodologías de administración de los costos, se logró que el proyecto lograra un costo total de \$ 1'590,221.47, ello incidió en los costos directos en un 58%, costos indirectos 20% y costo de terreno del 22%, estos resultados fueron los estimados.

Romero. (2015), en su tesis denominado: *“Metodología de un proyecto de construcción basado en Problem Seeking y sus convergencias con PMBOK”*; desarrollado en la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá, tuvo como objetivo proponer una sistemática operatividad del proyecto indicado y las afinidades con el PMBOK. Concluyó que el logro exitoso de un proyecto se obtiene con la realización de una administración del logro en su totalidad, desarrollo una adecuada concepción del proyecto a realizar, Con relación a las funciones a la estructura, en la parte económica, en la temporalidad, así como las cuestiones de gestión del mismo y también abordó las propuestas de los demás. Por otro lado, en la aplicación del PMBOK se enfocó en la adecuada realización del proyecto, y que la búsqueda de problemas contribuyó en función al producto terminado y su correcto desempeño. Se encontró ciertas coincidencias y el desarrollo de las actividades y en la planificación, estas perspectivas se integraron con el propósito de alcanzar los objetivos planificados en la estructuración del proyecto. Hicieron dos estructuras las cuales consistieron en el sostenimiento en la parte operativa las cuales se juntaron como parte del diseño no visualizadas en el PMBOK, la sostenibilidad se enfocó específicamente en los costos que tuvieron en la tarea del desarrollo de la edificación así como en la elaboración de estrategias de diseño, los cuales contribuyeron en la minimización de los mismos, por otro lado la parte de la dinámica se encargó de las funciones presentes y proyectadas así como en la parte interna y externa el desarrollo, también abordó el tema de la relación con el entorno externo.

A nivel nacional, Quesada. (2017), en su tesis denominada: “*Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas*”; desarrollado en la Universidad César Vallejo de Lima, tuvo como objetivo determinar de qué manera el uso de PMBOK mejora la planificación del logro, temporalidad y la parte económica para licitar el proyecto en estudio. Concluyó que la aplicación de esta metodología mejoró la planificación del control de los tiempos y costos, se redujo los índices significativamente. Que el uso de la administración en el tiempo y la parte económica permitió controlar los tiempos mediante el diagrama Gantt, también, realizó la planificación de la administración de tiempo y la economía y el involucramiento de los interesados del proyecto. Que los resultados de la planificación de tiempos y costos anterior fueron de 35%, y con la aplicación del PMBOK a las actividades consideradas como complejas y que no se tenían el control en los gastos y el tiempo, se ascendió al 82%, así como también permitió mejor manejo de recursos, así como, mejor control para la licitación del proyecto.

Córdova. (2017), en su tesis denominada: “*Aplicación de la gestión de proyectos enfocados en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C. Los Olivos, 2017*”; desarrollado en la Universidad César Vallejo de Lima, tuvieron como objetivo establecer la forma en que la implementación de la administración del proyecto cimentado en PMBOK perfecciona el rendimiento de la empresa. Concluyó que la Gestión de Proyectos mejoró la productividad en función de un adecuado control de los tiempos y costos. Que la aplicación de la administración de los gastos y la temporalidad se vigilan tiempos por medio del diagrama Gantt, y permitió la planeación del tiempo y la parte económica para implicar a los involucrados de cada proyecto. Que se llegó a inspeccionar efectivamente los gastos por medio del valor ganado, herramienta del PMBOK. Que la productividad anterior fue de 35%, y de 82% con la aplicación del PMBOK. Que el uso de la Gestión de Proyectos contribuyó en la mejora del rendimiento de la empresa materia de la presente investigación antecedente.

Espejo, & Véliz. (2013), en su tesis denominada: “*Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK Tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata Arequipa*”; desarrollado en la Universidad Católica del Perú, tuvo como objetivo general aplicar PMBOK con fines de gerenciamiento del proyecto materia de estudio. Concluyeron que no fue indispensable aplicar los 13 principios de la metodología PMBOK con la finalidad de llevar a cabo una adecuada gestión de proyectos. Que los procesos de PMBOK enfocados hacia los clientes de la minería, asegurar la administración del Medio Ambiente y Seguridad, se encontró que fue entera responsabilidad de éste. Que fue de mucha importancia que se revisen las cláusulas de los contratos de ejecución para resolver reclamos, suspensiones de trabajo, registro de facturas, los pagos, cobertura de garantías, ampliaciones del plazo, etc. Que la observación acertada de los datos históricos y los aprendizajes de proyectos históricos favorecieron a que se cumplan los objetivos de proyectos que tuvieron actividades similares en los aspectos técnicos, entre ellos los de proyectos ejecutados losa sentamientos mineros, estos fueron relaves, almacenes de residuos de construcción, vías de comunicación, diseño y construcción de tableros para instalaciones, movimiento masivo de tierras, construcción y el incremento de plantas relacionadas con la minería.

Cabellos. (2012), en su tesis titulada: “*Aplicación de la guía del PMBOK en el desarrollo de un proyecto educativo*”; desarrollado en la Universidad Ricardo Palma de Lima, tuvo como objetivo enunciar sugerencias de implementación de procesos, instrucciones, equipos y metodologías PMBOK con la finalidad de alcanzar la concreción de proyectos bien llevados, sosteniendo considerables o significativos niveles de integridad y comportamiento. Concluyó que la aplicabilidad de las 9 áreas de PMBOK, tuvo influencia positiva en el desarrollo de un plan de construcción. Que, en la planificación del proyecto, PMBOK ayuda en la gestión de las exactitudes o reformas necesarias en el logro de una construcción que cumpla con las descripciones que ayuda en la satisfacción de los clientes. Que PMBOK ofrece la calidad de una buena administración de proyectos y ventajas en la Gestión del Alcance y administración de Riesgos, pero que no son las únicas importantes, como se mencionó son 9 áreas de conocimientos que habrían de trabajar en armonía. Que

el modelo del PMBOK no es sólo es una guía de las Buenas Prácticas, sino que se pueden aplicar siempre de manera uniforme en todos los proyectos.

A nivel local, no se encontraron estudios que hayan abordado las variables u objetivos planteados en la presente investigación, situación que resalta la importancia y necesidad de abordar la presente investigación.

El trabajo de investigación se fundamenta teóricamente en las teorías administrativas, los enfoques del PMBOK, los fundamentos teóricos de construcción civil, y los principios básicos de la investigación científica.

Realidad problemática

A nivel internacional, las grandes empresas constructoras que se dedican a la construcción de edificaciones modernas presentan problemas de gestión del tiempo debido a que las actividades que constituye un proyecto presentan naturalezas determinísticas y probabilísticas. En ciertos casos, los tiempos programados para una actividad no se cumplen debido a factores probabilísticos, tales como enfermedad del trabajador, problemas de distribución de la materia prima por parte del proveedor, avería de las maquinas o herramientas, problemas de comportamiento del clima en donde se desarrolla el proyecto, problemas con las comunidades que son parte del contexto del proyecto, problemas legales, etc. Ante esta realidad problemática, las empresas a nivel internacional han desarrollado diversos métodos para gestionar los tiempos de cada actividad en los proyectos de construcción civil, entre ellos, el método de la Ruta Crítica o CPM (Critical Path Method), Project Evaluation Review Technique (PERT), Lean Construction, etc. Metodologías que han contribuido a la mejora de la gestión del tiempo en proyectos de construcción civil.

A nivel nacional, los procesos de la construcción se ha constituido como una actividad de considerable significancia para el desarrollo de la economía y la sociedad debido a que contribuye con la cadena de valor, contribuye con un aporte significativo en el Producto Bruto Interno, una adecuada gestión de tiempos en los proyectos de construcción va a permitir desarrollar con eficiencia y eficacia a este importante sector de la economía peruana, volverla competitiva y accesible,

generando una dinámica que potencia al sector que maneja una gran cantidad de mano de obra, contribuyendo de esta manera con dar empleo un adecuado sector de la población. No obstante, a nivel nacional, se observa que existen una cantidad significativa de empresas constructoras que se dedican a la construcción civil de edificaciones, quienes no escapan a los problemas de gestión de tiempos en realización de las partidas de los proyectos de construcción civil. Se evidencian que muchas de estas empresas generalmente no cumplen con las fechas de entrega de las edificaciones, es decir, no terminan los proyectos en los tiempos pactados, generando problemas económicos por diversos conceptos, problemas de imagen institucional, problemas con los dueños de los proyectos, y en ciertos casos problemas con los trabajadores de las empresas constructoras. Con la finalidad de afrontar estos problemas, muchas empresas han optado por aplicar diversos métodos de gestión de tiempos, entre ellos la metodología PMBOK, obteniendo en muchos casos el cumplimiento de sus objetivos planteados.

A nivel local, en la empresa Constructora Domus de la ciudad de Chimbote, se observan los mismos problemas de gestión de tiempos configurados en el contexto internacional y nacional, y con características propias de una empresa constructora provinciana, tales como elevados tiempos de ejecución del proyecto causados por deficiencias en la planificación de la gestión de tiempo en construcción, deficiencias en la estimación de recursos en la administración de tiempo, problemas con la apreciación en la duración de las partidas, falencias en la ejecución del cronograma de los procesos, y deficiencias en el control del cronograma de actividades para la gestión de tiempo en construcción. Esta realidad problemática está generando efectos negativos tales como:

Incremento en los costos de las partidas y sub partidas, incremento en costos de la mano de obra, pérdidas en materiales, pérdidas de horas hombres, reclamos de proveedores, reclamos de los dueños del proyecto, problemas legales, etc.

Ante esta realidad problemática, la presente investigación busca proponer una gerencia de proyecto basada en la Guía PMBOK específicamente en la gestión de los tiempos en construcción, que, de no aplicarse en el corto plazo, los problemas se

estarían profundizando, generando más pérdidas para la empresa en estudio, situación que podría llevarle en el mediano plazo al cierre de la empresa.

Problema

¿Cómo mejorar la gestión del tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote?

Fundamentación científica de la Gerencia de Proyectos basado en PMBOK

PMBOK son las siglas de Project Management Business of Knowledge que significa Conocimiento del Negocio de Gerencia de Proyectos. Esta guía se apoya en conocimientos y prácticas que se pueden aplicar a la mayoría de proyectos, incluidos los proyectos de construcción civil. Es una guía de buenas prácticas de cómo aplicar los conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas con la finalidad de incrementar las posibilidades en la gestión exitosa de un determinado proyecto.

En la gestión de costos y tiempos de la guía PMBOK se alcanzan todos los procesos necesarios para poder poseer la garantía que todas las actividades o procesos del proyecto se gestionen de manera adecuada y pertinente en función de la realidad empresarial. Uno de los mayores desafíos de la administración de proyectos es la determinación de los requerimientos, el alcance para su adecuada gestión se desglosa en funciones, etapas o fases. Cada una de estas puede contener una o varios paquetes de trabajo hasta el nivel de descripción de la actividad a desarrollar por un equipo o cuadrilla de trabajo. (Martínez, 2014, p.28). La administración de los proyectos se basa en los componentes del alcance, tiempo y costo, conocidos como núcleo fuerte o principal de la administración de proyectos. Se enfoca en el servicio, producto o resultado buscado como objetivo, las labores adecuadas para su concreción, su duración y los recursos financieros para su desarrollo pleno. (Martínez, 2014, p.27). La determinación del alcance y el conocimiento del proyecto tienen una alta influencia con relación al costo y tiempo del proyecto (Project Management Body of Knowledge PMI, 2004).

Proyecto

PMBOK sostiene y percibe a un proyecto como el trabajo con inicio y final que se ejecuta con la finalidad de desarrollar un determinado producto único, un solo servicio también conocido como único producto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

Asimismo, declara que un proyecto es una sumatoria de actividades, antecedentes y precedentes, generalmente estas actividades se encuentran interrelacionadas y coordinadas, tiene como objetivos específicos realizar las actividades con calidades normadas dentro de un presupuesto programado, estas actividades duran un determinado tiempo, la sumatorias de todas las actividades críticas constituye la duración total del proyecto (Parodi, 2001).

Para el investigador, un proyecto implica un conjunto de esfuerzos que van a conducir en la concreción un producto único, todo proyecto tiene un principio y un fin bien establecidos en el cronograma, con un patrón relacionado con la calidad en función al tiempo y con gastos adecuados u óptimos. Un proyecto se desarrolla progresivamente, no obstante, siempre se va a dar el caso en que haya un cierto nivel de incertidumbre que se presente en la fase de operación, situación o estado denominado riesgo, este estado es una condición o suceso desconocido, en el caso de su ocurrencia impactaría en dos dimensiones, de forma positiva o negativa en el desarrollo del proyecto.

Un proyecto bien determinado comúnmente logra sus objetivos estratégicos propuestos, estos objetivos han de compensar los requerimientos de la persona natural o jurídica que es dueña del proyecto. Una actividad como esta, comúnmente se manifiesta con naturaleza lineal o secuencial, denominada también como ciclo de vida del proyecto.

Un proyecto se caracteriza por tener inicio y final, producir un solo bien. Los tiempos necesarios para desarrollar cada una de las actividades pueden presentar incertidumbre, toma de decisiones bajo riesgo, algunas actividades pueden ser

repetitivas en función del ciclo de vida, por lo tanto, un plan de trabajo como éste siempre implica un conjunto de procesos que están en constante cambio.

Dirección de Proyectos

Se considera como Dirección de Proyectos al desarrollo o ejecución de un proyecto como la aplicación de habilidades, instrucciones, técnicas e instrumentos a las actividades de un plan de construcción para satisfacer los requerimientos de dicho plan. Este concepto trata de encontrar un enfoque orientado hacia la adaptación de los detalles y las planificaciones, de tal modo, que se efectúen los requerimientos, las solicitudes como aspiraciones de quienes forman parte, y preferentemente se halle un nivel adecuado entre las variables de los costos, los tiempos, entre otros tipos de recursos, así como la calidad y la seguridad del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

También se le considera como que es un proceso en donde se integran todos los recursos con los conocimientos del recurso humano, trata de que cada proceso o actividad se desarrolle de manera continua y alineada con los objetivos del proyecto, y de esta manera, se contribuya significativamente en la gestión, administración, etc. Se busca también la integración en los grupos de procesos de inicio, de la organización, planificación, la ejecución, el adecuado control, y la entrega del proyecto denominado cierre. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013)

El proceso de administrar un proyecto generalmente incluye, entre otros aspectos, identificación plena de requisitos; coberturar los diversos requerimientos, molestias y expectativas de los implicados durante la planeación y ejecución del plan de ejecución; determinar, sostener y desarrollar la comunicación horizontal y vertical de forma activa, eficaz y con sentido de colaboración entre ellos; Gestión para el debido cumplimiento de los requerimientos del proyecto, así como, dar inicio en la generación de los entregables. Nivelar las limitaciones confrontadas del plan que contienen los logros, la calidad, presupuesto, diagrama temporal, patrimonios y la seguridad (Vásquez, 2011).

Las características específicas del proyecto y las situaciones que puedan ocurrir durante su elaboración y ejecución pueden influir sobre las restricciones (uso de los recursos), en ese sentido, los responsables ejecutivos del proyecto deben poner énfasis. Las interacciones de los recursos afectan los resultados, si alguno de estos cambia, es posible que al menos otro de ellos sea afectado; cuando se le reduce el cronograma al proyecto, el presupuesto necesariamente debe ser incrementado, generalmente la parte económica necesita ser aumentado con la finalidad de agregar materiales o bienes que permitan el cumplimiento de igual cantidad de trabajo en menor tiempo y costo. De no incrementarse el aspecto presupuestal, se estaría minimizando el logro de los objetivos en el aspecto cualitativo. Los cambios en los requerimientos o de los fines del proyecto podrían dar la aparición de riesgos añadidos. En todos los casos, los miembros del proyecto deben ser competentes en la evaluación de la situación, contrarrestar las demandas y conservar adecuada comunicación con los grupos de interés de la institución con el objetivo de alcanzar un proyecto sustentable y benéfico (Vásquez, 2011).

Se entiende como gerencia de proyectos a la capacidad de la aplicación de saberes, destrezas, técnicas y herramientas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

La gerencia del proyecto implica llegar a las metas planificadas, tiempo y costos compensando las necesidades del organizador de plan, disponiendo de las destrezas y saberes como gerente de este tipo de trabajos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013, b).

En la gerencia de los proyectos, los responsables tratan de especificar una gran cantidad de tareas sistemáticas que contribuyan a instaurar a nivel interno en las actividades, formas comunes que ayuden con los aspectos de necesidades de calidad, avalar una adecuada colaboración de los participantes, sus responsabilidades y roles en el proyecto, así como también, planificar, controlar y cerrar las etapas del plan, para lograr tiempos y aspectos económicos. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

El gerente de proyecto debe (PROJECT MANAGAMENT INSTITUTE INC; 2017): Identificar las necesidades y la situación actual únicas del proyecto. Fundar objetivos diáfanos y operables. Fluctuar las peticiones presentes de calidad, logros, temporalidad y la economía. Disponer de las capacidades y conocimientos específicos del espacio de trabajo y los aspectos competentes para la aplicación de los conocimientos relacionados con gestión de proyectos. Capacidad en las decisiones que deben tomar y comunicación de las mismas.

Gestión de Tiempo

Se entiende a la gestión de tiempo a la administración de los tiempos en las diversas actividades y procesos que implica el desarrollo del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013). El producto entregable en esta actividad administrativa es el cronograma del proyecto, herramienta que sirve para planificar, instituir el formato y juicios que contribuyen en el desenvolvimiento y control del cronograma indicado. En la aplicación de este instrumento de administración del tiempo se estila poner hitos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

Hito es entendido como la actividad o tarea de duración cero, representa un acontecimiento transcendental, esto significa que permite el establecimiento de los puntos de inspección. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).



Figura 1. Descripción general Gestión del Tiempo de un proyecto (PMI, 2008).

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

Secuencia y duración de actividades dentro del proyecto

Para la administración adecuada de un proyecto, se hace necesario conocer sobre la definición de las tareas a llevar a cabo, ya que se considera como la mejor forma de determinar el desarrollo de las actividades para completar cada fase del proyecto, ya que podría correr el riesgo de duplicar esfuerzos, la cual puede afectar directamente al presupuesto incrementando riesgos de fracaso. La administración del tiempo provee soluciones requeridas que ayudan a identificar a las tareas que requiere el proyecto, en qué disposición o sucesión se tiene que ejecutar con la finalidad de lograr mayor eficiencia en función al uso de los recursos presupuestados (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013; Vergara & Carmona, 2012).

La definición correcta de cada actividad provee información vital con referencia a los medios requeridos, el tiempo demorado o utilizado, realización y la forma en que se tiene que controlar a las actividades que se debe ejecutar. Asimismo, ayuda en la planificación de alcanzar respuestas ante eventos que implican riesgos negativos y que puedan afectar al tiempo de duración programado del proyecto (Zavala, 2014).

Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida del proyecto precisa y vincula el inicio con el fin, asimismo, permite observar con claridad que labores deben llevarse a cabo en cada una de sus fases, el tiempo de entrega de los resultados o salidas, su comprobación e investigación, y el grado de influencia por etapas, y por último, la manera de controlar el avance en cada fase. (Peña, 2013).

El ciclo de vida se estructura como una serie de fases que necesariamente debe pasar desde que inicia hasta la culminación del mismo. Las fases obedecen a una sucesión metódica, están en la capacidad de mostrar objetivos, resultados internos o hitos de actividades en función al avance físico o financiero del proyecto. Se consideran entregables a los resultados a entregar cuando una fase culmina y empieza la siguiente, en ese sentido, se hace necesario establecer y comprobar un registro de entregables por cada fase. Los ciclos de vida consideran cuantitativamente el

volumen de trabajo a desarrollar en cada etapa, identifica al personal responsable y el control que debe realizar en cada hito. (Peña, 2009).



Figura 2. Proceso del ciclo básico de un proyecto (PMI, 2008).

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

Los costos y recursos de personal se incrementan en la misma medida en que el proyecto se desarrolla temporalmente, y se decrementan ligeramente en el instante que el proyecto se encuentre en la fase de cierre. En el desarrollo del proyecto cuando se cumplen en las etapas se muestran grados desiguales de riesgos o posibilidades que pueden alterar los resultados finales del proyecto. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

De acuerdo con la literatura científica, la duración o Ciclo de Vida del Proyecto es una línea de tiempo particionada en fases continuas cuya cantidad de fases pueden variar con relación a los requerimientos de administración institucional. La división por fases facilita dicha administración, el inicio desde una fase hacia el interior del periodo de vida de un proyecto comúnmente conlleva hacia una transferencia técnica. Cada fase implica el desarrollo de un conjunto de actividades, tareas, métodos, aplicaciones de normas, definido como trabajo técnico, en el caso de que tienen que desarrollar la producción planificada por cada proceso se procede al control, seguimiento con la finalidad de aprobar la fase. Normalmente, una etapa del proyecto termina con una evaluación del trabajo alcanzado y la producción demandada, aquí es donde se acepta o rechaza la fase, o si se considera trabajos adicionales para su culminación, a fin de dar por concluida la fase (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004; Rodríguez, 2010).

Cada fase del proyecto es acotada en la temporalidad en un punto que representa el origen y término y que constituye parte del control. El periodo de vida puede ser

documentado en función a una determinada metodología. El ciclo de vida del proyecto se determina o establece teniendo en cuenta los aspectos comunes o propios de cada organización, del tipo de industria o del nivel tecnológico empleado, por otro lado, los proyectos tienen inicios y finales definidos, los productos a entregar, así como las actividades implicadas en el desarrollo varían considerablemente en función a la naturaleza del proyecto. El ciclo de vida provee el marco de referencia básico para administrar el proyecto, independientemente del trabajo específico implicado. En cada fase del ciclo de vida se determina los trabajos técnicos correspondientes a realizar, se determinan los tiempos de cada actividad y sus respectivos costos, así como los controles a realizar, los responsables de cada fase (Sánchez, 2009, citado por Quesada, 2012).

Los stakeholders o interesados, pueden impactar positiva o negativamente en cada fase del proyecto en función de sus beneficios particulares. (Lledo, 2013), en ese sentido el gerente de proyecto deberá identificar a los interesados debido a que se debe administrar la influencia que logren ejercitar en la ejecución de cada fase del proyecto. Una organización general del periodo o ciclo de vida manifiestan peculiaridades muy usuales en los proyectos (Vergara, 2012), estos son:

- Costo mínimo y cantidad de personal al inicio del proyecto, alcanzar el máximo con el avance del proyecto para luego minimizarse cuando el proyecto se aproxima al cierre.
- Existencia de riesgos de incertidumbre, la influencia de los interesados, que se expresan en mayor cantidad al inicio del proyecto, pero se reducen conforme el proyecto avanza.
- La habilidad de poder intervenir en las peculiaridades finales de un producto, sin poder afectar considerablemente la parte económica, es superior en el inicio para luego ir reduciéndose a medida que el proyecto avanza hacia su cierre.
- El inicio de una etapa continúa, es decir de una fase a otra, se define debido a la manera de transmisión. Los puntos de salida de fase son conocidos como hitos o puntos de toma de decisión.

- El trabajo realizado en cada una de las fases dispone de una perspectiva única que lo contrasta de las otras fases.
- Se necesita de un considerable nivel de control si se desea lograr el éxito del producto o actividad terminada en cada fase.

Los proyectos se diferencian en tamaño, costos y complicación. Todos los proyectos pueden tener el siguiente ciclo de vida (PMI Madrid, 2016; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. (2013):

- Inicio,
- Planeación, organización y preparación,
- Ejecución,
- Control,
- Cierre.

Fases del proyecto

Es la segmentación temporal en donde se desarrollan una cantidad de actividades que se desarrollan de inicio a fin en una determinada fase del proyecto, inicia con la ejecución de una o más actividades. Se pueden dar fases secuenciales en ciertas circunstancias, una actividad puede ser paralela o superponerse sobre otra, ello implica que se deba realizar mayor esfuerzo y duración para su culminación. Cada fase de un determinado proyecto permite fraccionarlo en partes lógicas más pequeñas con fines de planificarlo, controlarlo y gestionar. La cantidad de partes en esta división dependen generalmente del tamaño del proyecto, así como también de su complejidad y del impacto que podría representar (PMI, 2013).

Gestión de las Operaciones y Dirección de Proyectos

Una cantidad de actividades que se desarrollan de inicio a fin en una determinada fase del proyecto, inicia con la ejecución de uno o más actividades. Se pueden dar fases secuenciales en ciertas circunstancias, una actividad puede ser paralela o superponerse sobre otra, ello implica que se deba realizar mayor esfuerzo y duración

para su culminación. Cada fase de un determinado proyecto permite fraccionarlo en partes lógicas más pequeñas con fines de planificarlo controlarlo y gestionar. La cantidad de partes en esta división dependen generalmente del tamaño del proyecto, así como también de su complejidad y del impacto que podría representar; en el desarrollo de un nuevo producto, mejora un producto o incremento de la cantidad de productos; en el desarrollo de las operaciones, y el final del periodo de vida del producto (Vergara, 2012).

Gestión de las Operaciones

Los procesos de gestión de operaciones forman parte de un área de gestión dedicada a la generación sostenida de productos o servicios, esto conlleva a que se aseguren las operaciones de las actividades para que se ejecuten de forma más eficiente haciendo uso de los medios necesarios y teniendo en cuenta la cantidad demandada, la calidad del proceso, los factores de tiempo y costos de los usuarios. La gestión de operaciones trata de administrar procesos que generan las entradas y lo transforman en salidas.

Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos se entiende como qué es la función del gerente de proyectos, este tipo de gestión consiste en aplicar aprendizajes, instrumentos, técnicas, metodologías y herramientas en cada una de las actividades del desarrollo del proyecto, aplicando enfoque administrativo, con la finalidad de lograr los resultados planificados en función, a la temporalidad, la economía y los factores de calidad, teniendo en cuenta a la integración del proyecto, el proceso de gestión implica identificar, definir, combinar y coordinar acciones de prácticas adecuadas y concatenadas con experiencias dinámicas y relacionadas con la administración del proyecto con la finalidad de concretizarlo convenientemente en el plazo planificado. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

La administración de proyectos es una función dinámica y participativa, e integral porque abarca la participación de todos los recursos de la organización. PMBOK

asevera reiteradamente en su guía señala que el modelo presenta frecuencia discreta, no obstante, en la praxis, las actividades pueden aparecer ocultas y relacionarse de manera poco previsible, esta guía manifiesta que el director de proyectos y sus colaboradores disponen de grupos importantes de procesos, áreas de conocimiento y actividades que se comparten proporcionalmente de acuerdo con las situaciones o casos específicos del contexto en donde se llevan a cabo las operaciones con la finalidad de lograr el objetivo planificado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

El PMBOK es una guía estandarizada que orienta a cualquier tipo de empresa, de cualquier parte del mundo, en la administración de proyectos mediante normas, métodos, procesos y prácticas establecidas por la guía PMBOK, y que cada empresa debe adaptarlo a su realidad empresarial. De acuerdo con PMBOK, realizar un proyecto conlleva a un esfuerzo temporal con la finalidad de crear un producto, servicio o resultado único; que se caracteriza por ser de naturaleza temporal que tiene inicio y final, todo proyecto termina cuando se logran los objetivos planificados en la elaboración del proyecto. La característica temporal no se aplica a los bienes o servicios que se producen en la fase de explotación del proyecto, sino a la implementación de dicho proyecto. Esta guía busca que, con su aplicación adecuada, los proyectos puedan lograr impactos sociales positivos, económicamente significativos y ambientalmente sostenibles, así como que el proyecto pueda ser sostenible en el tiempo (PMI Global Standard, 2014).

Fundamento teórico de la gestión del tiempo en la construcción

La gestión de las operaciones dentro de una empresa constructora se considera como un área temática, pero que de acuerdo con PMBOK, debe quedar fuera del alcance de la dirección formal de proyectos. Es un área de gestión que tiene por finalidad, para el caso de la presente investigación, las operaciones de construcción civil, esto es, la ejecución de los proyectos de construcción civil.

Esta área busca asegurar que las operaciones ejecutadas se lleven a cabo de modo eficaz y eficiente, apoyado en el uso de los recursos adecuados y necesarios en la cantidad y calidad que permitan cumplir demandas y expectativas de los clientes (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004). La gestión de operaciones tiene la alta responsabilidad de supervisar, dirigir y controlar los procedimientos del proyecto, las cuales pueden cambiar por el carácter dinámico de la misma estructura del proyecto y de su entorno.

Por otro lado, el director del proyecto, o ingeniero residente en un proyecto de construcción civil, es la persona asignada por la empresa constructora que ejecuta el proyecto, para liderar a todo el personal responsable de lograr los objetivos del proyecto, así como para interactuar con el entorno o interesados del proyecto. Su función es distinta al de un gerente funcional o de un gerente de operaciones, se dedica a la supervisión gerencial de cada partida y sub partidas del proyecto, busca asegurar que los procesos de construcción por cada partida del proyecto se desarrollen de manera eficaz.

Gestión de tiempo del proyecto

Según PMBOK, la Gestión del Tiempo del Proyecto abarca procesos para administrar la culminación del plazo del proyecto, estos son los siguientes:

a. Planificación de la gestión del cronograma

La planificación de la gestión del cronograma implica desarrollar las políticas, los procesos, actividades propias de la documentación de la planificación, desarrollo, gestión, ejecución y control del cronograma (Rodríguez, 2010). La gestión implica establecer criterios y procesos que se van a ejecutar para monitorear el cronograma. La gestión del cronograma se puede desarrollar de forma informal o formal, detallada o general, puede incluir principios de control adecuados. El plan especifica la metodología y herramienta de programación a usar, nivel de exactitud para detallar el rango admisible a usar en estimaciones respecto a la duración de las actividades y sus respectivas contingencias. En el plan de gestión se establecen las magnitudes de los recursos, la totalidad de las unidades a usar en la medición del

tiempo (minutos, horas, días, semanas, meses, etc.). Los procedimientos de la organización alcanzan los datos temporales respecto a la operación de un proceso y suministra relación con las apreciaciones y cronogramas adecuados. El modelo de programación del proyecto señala al proceso que se utiliza para restablecer el estado y registrar el avance del proyecto durante la ejecución del mismo. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

b. Definir las actividades

PMBOK señala que en esta fase se deben de identificar y documentar las actividades específicas a llevar a cabo para generar los productos del proyecto. El beneficio más importante en esta fase es la separación de las cantidades de trabajo en actividades que alcanzarán una base de apreciación, programación, ejecución, monitoreo y control de la cantidad de trabajo del proyecto.



Figura 3. Definición de actividades: Entradas, herramientas, técnicas y salidas.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

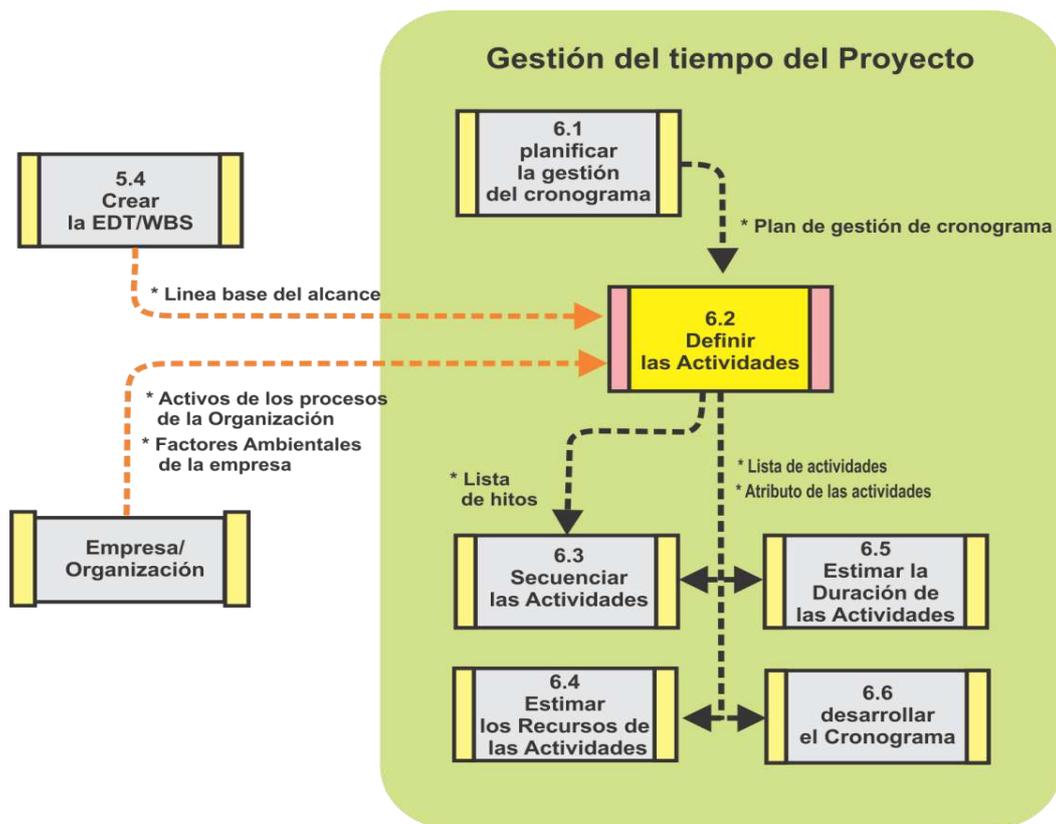


Figura 4. Diagrama de flujo de datos de definición de actividades.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

b.1. Definir las actividades: Entradas

- Planificación de gestión del cronograma:** Compone un ingreso primordial para la planificación de gestión del cronograma. Es importante definir los aspectos climáticos y medioambientales de la empresa que impactan en la definición de las acciones, estos son: desarrollo del programa del proyecto, grado de precisión, dispositivos de medición, relaciones con las instrucciones institucionales, mantenimiento del modelo de programación, principios de inspección, reglas que permitan la comprobación adecuada del trabajo, alcance de formatos de comunicación con las respectivas representaciones de los trabajos (Project Management Institute, Inc. (2013)).

- **Línea base del alcance:** Contiene la descripción del alcance del proyecto, así como, descomposición estructural del trabajo (EDT), en la línea base se trata de describir las actividades terminadas o productos que se deben de entregar en función a lo planificado, se indican los supuestos, las restricciones encontradas en el proyecto. (Project Management Institute, Inc. (2013).

- **Activos de los procesos de la organización:** La maquinaria pesada, los equipos y herramientas de la compañía de construcción civil pueden mediar en el proceso de duración de las actividades en cada partida y sub partidas, así como también las experiencias que la empresa pueda tener en la ejecución de los proyectos de construcción civil. Otro aspecto muy importante son las habilidades, capacidades y competencias de los peones, oficiales, operarios y maestros de obra que puedan tener sobre los procesos de cada partida y sub partidas (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013, b).

La división del trabajo o de las tareas es una técnica que se puede aplicar para analizar panorámicamente y de forma específica al proyecto, así como los procesos o actividades terminadas y planificadas en actividades simples y de fácil trabajo y gestión. Las actividades contienen las cantidades de trabajo a realizar si se desea terminar una sub partida. La tarea de precisar las actividades determina los productos acabados como actividades y no como entregables debido a que el proyecto no se ha terminado.

PMBOK considera que la planificación gradual se podría aplicar en los proyectos como una habilidad de programación reiterada en donde el trabajo inmediato se proyecta de manera específica, por otro lado, la actividad o trabajo posterior se enfoca hacia un nivel más encumbrado, a este proceso se le considera como una forma progresiva de gestionar el proyecto. Teniendo en cuenta la duración del proyecto, las diferentes tareas se pueden representar con varios grados de análisis. Al inicio de la planeación estratégica, cuando todavía se tiene escasa información sobre una actividad, los procesos o actividades pueden dividirse hasta el nivel de detalle más simple. Conforme se vaya conociendo más acerca de las actividades de una

determinada sub partida o partida, las actividades o procesos constructivos en poco tiempo, se puede dejar de lado los procesos más pequeños (Tapia, 2015).

b.2. Definir las actividades: Herramientas y técnicas

- **Descomposición:** En esta parte se descompone el alcance del proyecto y los entregables en partes más pequeñas, es decir se aplica el método de análisis. Para la presente investigación se van a descomponer las partidas de una edificación en una lista de actividades y sub actividades.
- **Planificación gradual:** El trabajo se planifica en detalle, pero la actividad futura se proyecta a un nivel más alto. Las partidas se van a planificar con diferentes niveles de detalle.
- **Juicio de expertos:** Los ingenieros residentes con mayor experticia van a aportar con su práctica en la definición de las actividades y sub actividades de las partidas o sub partidas.

b.3. Definir las actividades: Salidas

- **Lista de actividades:** Es una lista detallada en donde se indican la totalidad de las actividades cronogramadas y consideradas como necesarias en el proyecto, contienen un identificador para cada proceso, así como también, una representación de la trascendencia del trabajo, con el grado de especificación adecuado y necesario para desarrollar las tareas que comprendan el trabajo que deben llevar a cabo. Cada actividad por partida y sub partida de construcción civil debe tener un solo nombre que represente su lugar en el cronograma.
- **Atributos de las actividades:** Cada actividad del proyecto tiene duraciones dentro de las partidas y sub partidas, la cual sirve para administrar los tiempos de ejecución de cada actividad, asimismo estas actividades deben disponer de los recursos y costos relacionados al trabajo. Las propiedades de los procesos cambian la descripción de cada una de las actividades cuando se determinan varios de sus elementos relacionados internamente. Los elementos de cada proceso desarrollan en el espacio del tiempo, estas características abarcan la identificación de cada una de las actividades, el nombre de cada actividad incluye códigos, nombre de la actividad,

actividades que anteceden, actividades que suceden, relaciones lógicas, retrasos y adelantos, así como también los requerimientos de medios, las fechas de ejecución u operación, incluso las partes restrictivas y las condiciones (PROJECT MANAGAMENT INSTITUTE, INC, 2017).

Se considera un hito al evento significativo dentro del proyecto. Es necesario identificar y realizar una lista de hitos con la finalidad de identificar todos los hitos del proyecto en función de su importancia, obligatoriedad, y exigencia u opcionalidad en el tratado. Los hitos se consideran como análogos a los procesos de desarrollo de proyectos normales en función al cronograma, contienen similar estructura con iguales características, no obstante, también disponen de tiempo nulo, esto representa un instante en el tiempo llamado actividad ficticia.

- **Lista de hitos:** Es un suceso de importancia dentro del proyecto, tiene duración nula, pero establecen tiempos de demarcación en procesos significativos.

c. Secuenciar las actividades

Para PMBOK el secuenciamiento de actividades implica determinar y generar documentación relacionado con plazos de actividades diversas del proyecto, la cual va a traer considerables beneficios, se define como secuencia con fundamento lógico operativo al logro de una deficiencia significativa relacionado con las restricciones intrínsecas y extrínsecas del proyecto, además de considerar las actividades y los hitos. Cada actividad e hito, sin tener en cuenta al primero y el último, se enlaza con por lo menos una actividad o hito antecedente, con una relación lógica entre ellos de final a inicio o de inicio a inicio. El diseño de las relaciones lógicas debe transportar a la generación de un cronograma objetivo del proyecto. Es posible incluir retrasos o adelantos entre las actividades con la finalidad de mantener un cronograma del proyecto real y viable. En la medida de lo posible, y en función de la capacidad presupuestal de la organización, se puede utilizar un determinado tipo de software para fines de gestión de proyectos (PROJECT MANAGAMENT INSTITUTE, INC, 2017).

c.1. Secuenciar las actividades: Entradas

• **Plan de gestión del cronograma:** En esta parte se trata de identificar la metodología y los instrumentos que permiten programar las actividades del proyecto, se genera la lista de procesos de administrar o gestionar, además contiene cada una de las actividades programadas y requeridas, los cuales van a ser ejecutados como parte del proyecto. El proceso de secuenciar actividades a veces se ve impactada por la dependencia de actividades y restricciones que el gerente debe tener en cuenta (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).



Figura 5. Secuenciar las actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

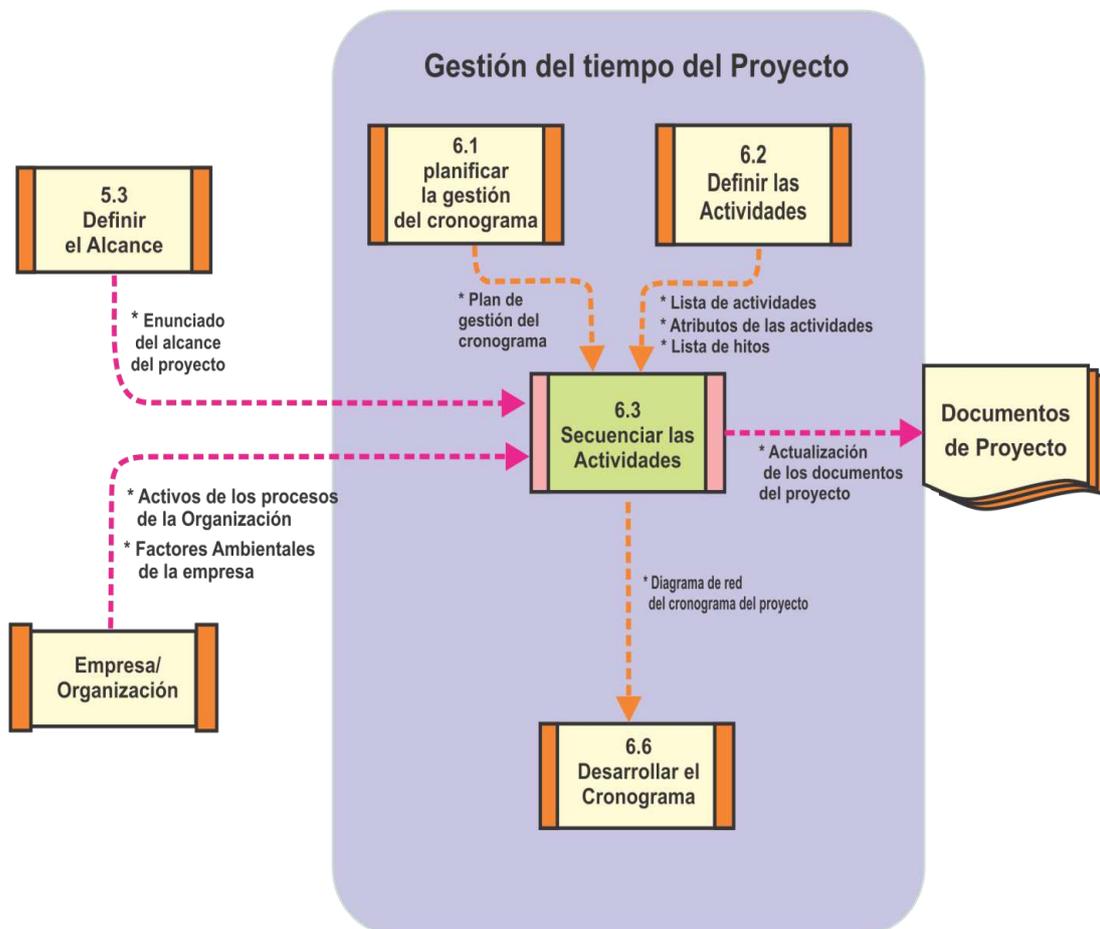


Figura 6. Diagrama de flujo de datos de secuenciación de actividades.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

- **Lista de actividades:** Debe disponer de todas las actividades cronogramadas en función de partidas y sub partidas de la edificación.
- **Enunciado del alcance del proyecto:** En esta parte se describe el alcance del producto, se determina las variables del proyecto que pueden impactar a la secuencia lógica de las actividades, la afectación puede ocurrir por informaciones incluidas en el enunciado del alcance del proyecto, por las características de las restricciones, aspectos operativos del personal, así como ciertos y supuestos contemplados en el proyecto.

c.2. Secuenciar las actividades: Herramientas y Técnicas

- **Método de Diagramación por Precedencia (PDM):** Este método se usa en la construcción de los modelos de programación, en donde se realizan y desarrollan las actividades que son representadas por nodos y que se encuentran relacionadas de manera lógica con la finalidad de señalar la secuencia para su ejecución, abarca cuatro formas diferentes de relaciones lógicas, la actividad que precede la cual es una actividad que se realiza antes de una actividad siguiente denominada dependiente, otra actividad denominada sucesora es una actividad que depende de otra actividad que ocurre después de ella y que se visualiza en el cronograma (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

- **Final a Inicio (FS).** En este caso la actividad sucesora no puede iniciar sus actividades hasta que haya concluido la actividad que le precede, tal es el caso de que no se puede construir techo (sucesora) si no se han puesto columnas y paredes (predecesoras) no hayan sido concluidos. Hay una relación lógica entre columnas y techo.
- **Final a Final (FF).** Dos actividades deben necesariamente terminar al mismo tiempo.
- **Inicio a Inicio (SS).** Dos actividades deben necesariamente iniciar al mismo tiempo.
- **Inicio a Final (SF).** Relación lógica que consiste en que la siguiente actividad denominada sucesora no puede terminar sus actividades hasta que la anterior actividad haya iniciado. La característica en la relación de una actividad de precedencia final al inicio de la otra actividad es la más usada en la programación de las actividades de proyecto, por otro lado, la relación tipo inicio final se usa con poca frecuencia.

- **Determinación de las dependencias:** Las dependencias se caracterizan por los atributos que presentan, estos son obligatoriedad y discrecionalidad, los cuales pueden ser de forma interna o externa. La dependencia presenta cuatro atributos, de los cuales solo dos pueden ser aplicados de manera simultánea, estos son las dependencias obligatorias externas e internas, las dependencias tipo discrecional internas y externas.

- **Dependencias obligatorias.** Las dependencias obligatorias son aquellos tipos de dependencias necesitadas de forma legal o de forma contractual, y que generalmente son inherentes al tipo de labor que se realiza. Este tipo de dependencias frecuentemente conllevan a limitaciones físicas, puede suceder en un proceso, tal es el caso en donde primero se debe construir una actividad y luego la otra, primero se debe construir los cimientos para poner las columnas, por otro lado, las dependencias que se originan como parte de la técnica pueden no ser obligatorias, el equipo de trabajo generalmente establece las dependencias y sus obligatoriedades. Por su parte, se debe evitar confundir que las dependencias de tipo obligatorio son diferentes a las dependencias que presentan restricciones de programación en el tiempo (PMI GLOBAL STANDARD, 2008).
- **Dependencias discrecionales.** También conocidas como dependencias de lógica requerida, estos tipos de dependencias son determinadas en función o fundamento del conocimiento de adecuadas prácticas en un espacio de desarrollo determinado, así como de algún factor que no es muy común cómo en el desarrollo del proyecto, en este caso se trata de determinar o identificar una secuencia propia, aunque puedan existir otros tipos de secuencias adecuadas o aceptables por el equipo. Este tipo de dependencias suelen ser documentados con bastante rigurosidad debido a que los datos generados son necesarios y deben de evitarse datos arbitrarios sobre todo de holguras de actividades los cuales pueden limitar los procesos de programación. En el caso del proceso de ejecución rápida, el equipo debe de analizar reflexivamente las dependencias discrecionales teniendo en cuenta si se modifica o elimina. También el equipo debe determinar los tipos de dependencia discrecionales en un proceso de secuenciación de desarrollo de actividades (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).
- **Dependencias externas.** Las dependencias externas generan una dependencia entre los procesos del proyecto, así como también aquellas actividades que no se encuentran dentro del ámbito o alcance, estas relaciones generalmente se encuentran fuera del alcance de la administración del proyecto, la gerencia de

proyecto como parte de la actividad de secuenciación de los procesos del proyecto toma la decisión de indicar qué dependencias son externas.

- **Dependencias internas.** Se refiere a aquellas dependencias que tienen un tipo de relación de precedencia entre los procesos o actividades, y que generalmente, siempre van a estar dentro del control de la administración del proyecto. No se puede determinar la fuerza de compresión de un concreto si no tienen el tiempo necesario de prueba. El personal que pertenece a la administración del proyecto, generalmente establece cuáles son las dependencias internas, esto lo realiza en el proceso de secuenciación de actividades (PMI GLOBAL STANDARD, 2008).
- **Adelantos y retrasos:** Se considera como adelanto a la cantidad de tiempo aquí un proceso o actividad que sigue o es sucesor, se puede llevar a cabo con anticipación con relación a una actividad predecesora. En la industria de la construcción civil, una determinada tarea puede ser programada al inicio de otra actividad antes de su programación, para luego terminar las actividades pendientes.

Se considera como retraso a una cantidad de tiempo de una actividad sucesora que se retrasa con relación a otra predecesora, la administración del proyecto establece, para este caso, las dependencias que implican la necesidad de un determinado adelanto o retraso para reemplazar la línea de programación. Es recomendable no usar adelantos y retrasos, pero en el caso de aplicarse se hace necesario llevar a cabo una documentación de las actividades que implican adelantos o retrasos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

c.3. Secuenciar las actividades: Salidas

- **Diagramas de red del cronograma del proyecto:** Es un diagrama que sirve para secuenciar actividades, representa o esquematiza gráficamente las relaciones entre actividades, los cuales son conocidos como dependencias que existen entre cada una de las actividades del proyecto.
- **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** La documentación generada en el desarrollo del proyecto deben ser actualizadas adecuadamente y siguiendo el orden de temporalidad, los documentos pueden estar representados por la lista de

actividades, características o atributos de cada una de las actividades, y todos los hitos y registro de riesgos.

d. Estimar los recursos de las actividades

La estimación de los recursos o medios que se van a emplear en el desarrollo de cada una de las actividades consiste en determinar las cantidades de medios de materiales, del recurso humano, equipos, suministros usados en la ejecución de las actividades que compone cada proceso del proyecto. La estimación de los recursos de cada una de las actividades consiste en pronosticar los tipos de recursos y sus respectivas cantidades de materiales, recurso humano, equipos, máquinas, herramientas que se van a utilizar en cada una de las actividades, el pronóstico de los recursos beneficia el desarrollo y la identificación del tipo de proyecto, el volumen y características, así como la identificación de los costos y duración de completar una determinada actividad de forma precisa (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

d.1. Estimar los recursos de las actividades: Entradas

- **Plan de gestión del cronograma:** En la administración del cronograma consiste en determinar el grado de exactitud, así como las unidades que se van a aplicar como medida en la estimación de los recursos.
- **Lista de actividades:** La lista de actividades trata de identificar a aquellas actividades que necesitarán más medios.
- **Atributos de la actividad:** Constituyen para un proyecto de construcción civil, la duración de la actividad, el nombre de la actividad, la cuadrilla de personal que va a desarrollar la actividad, actividad precedente y actividad que le sucede, tiempo de holgura, costo de actividad.
- **Calendarios de recursos:** Se registra en el calendario las unidades de tiempo en que se miden la duración de las actividades y asignación de trabajo para que cada recurso que implica la actividad deba estar adecuadamente disponible, así como también los tiempos de holgura. La información sobre el personal, dispositivos y materia prima adecuada deben estar al alcance justo a tiempo, ello describe el grado de uso de los recursos. Sirve para indicar en que tiempo y que cantidad de tiempo los

recursos tienen que estar accesibles los recursos presupuestados para el proyecto en el desarrollo de dicho proyecto (PMI GLOBAL STANDARD, 2008).

- **Registro de riesgos:** PMBOK sostiene que ciertos programas ligados a los riesgos podrían disponer la capacidad de influir en la elección y la accesibilidad de los recursos.
- **Evaluación de costos de las actividades:** La parte económica con los gastos que se generan como resultado de utilizar los recursos influye directamente en la selección de los mismos.
- **Factores ambientales de la empresa:** Estos factores relacionados con la empresa necesariamente influyen directamente en el desarrollo de los proyectos.
- **Activos de los procesos de la organización:** Los activos que conforman su participación en los procesos de la empresa, y que pueden presentar influencia pueden ser las políticas establecidas por la institución, las políticas y actividades relacionadas con la compra de suministros, equipos, herramientas, entre otros, también lo constituyen la información o datos históricos de los recursos en función a tipos y características que han sido utilizados en proyectos ya liquidados.

d.2. Estimación de los recursos de las actividades: Herramientas y Técnicas

- **Juicio de expertos:** El juicio de expertos, generalmente se aplica en la evaluación de las entradas, cualquier recurso humano que disponga de los conocimientos de especialización en la planificación y pronóstico de los medios puede contribuir en esta fase.
- **Análisis de alternativas:** La ejecución de cada una de las actividades presentes en el cronograma de trabajo puede desarrollarse aplicando métodos alternativos, los cuales pueden incluir la utilización de diversos grados, conocimientos, habilidades, capacidades y competencias por parte del recurso humano, así como varios tamaños de herramientas, máquinas y la decisión de disponer o adquirir dichos recursos. En el caso de que una actividad determinada no puede ser estimada en un nivel de confianza aceptable, el esfuerzo que implica el desarrollo de esta actividad se descompone analíticamente en varias secciones o detalles, en esta fase se calcula la

cantidad de recursos luego su adición a las estimaciones y se obtiene un total por cada recurso que implica realizar la actividad. Existen actividades que tienen o no dependencia, ello afecta significativamente la transferencia de los recursos. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

d.3. Salidas

- **Recursos requeridos para las actividades:** Los medios utilizados en el desarrollo de las actividades del proyecto son identificados en cuanto a tipo y cantidad que requiere cada actividad. Estas necesidades pueden incrementarse con la finalidad de determinar la cantidad de recursos para cada actividad en el proyecto, así como para cada período del desarrollo de dicha actividad, el volumen y las especificaciones, así como los aspectos descriptivos de cada una de las necesidades de recursos pueden cambiar con relación al tipo de actividad, los documentos generados por la solicitud de recursos incluyen la estimación cuantitativa del recurso y los presupuestos que establecen la cantidad de recursos a disponer y utilizar (Rodríguez, 2010).

- **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** La documentación que requiere el proyecto y que están dispuestos al cambio o actualización son los siguientes: rol de procesos o actividades, lista de atributos de cada una de las actividades, y calendarización de cada uno de los recursos.

e. Estimar la duración de las actividades

Proceso de estimar la cantidad de períodos de operatividad que se requieren para terminar cada una de las actividades parciales o específicas con la cantidad de recursos presupuestados o estimados (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

La estimación de la duración de las actividades consiste en identificar la cantidad de tiempo que va a tomar para terminar el proceso de desarrollo de dicha actividad haciendo uso de los recursos presupuestados. La tarea de estimar la duración conlleva a que la administración del proyecto deba identificar qué tiempo va a durar el desarrollo de dicha actividad desde su inicio hasta el final haciendo uso de la

cantidad de trabajadores u operarios, los presupuestos, y teniendo en cuenta el inicio de la siguiente actividad con la finalidad de que el proyecto no se retrase.

El proceso de estimación de cuánto va a durar cada una de las actividades, la gerencia de administración del proyecto hace uso de información sobre la naturaleza del trabajo o de la actividad a realizar, en esta parte es muy importante identificar las actividades a realizar, qué tiempo dura cada una de ellas, la cantidad de operarios a utilizar, la cantidad de recursos presupuestados, con todos estos datos del administrador general calendario o la estimación de los tiempos que va a tomar el desarrollo de la actividad; Asimismo debe tener en cuenta las actividades precedentes y sucesoras con la finalidad de que no se altere la durabilidad del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

Por otro lado, llevar a cabo el proceso de estimación de cuánto va a durar cada una de las actividades, se necesita que la administración del proyecto estime la cantidad de esfuerzo que se va a requerir, como a la cantidad de personal, cantidad de maquinaria, herramientas, equipos, materiales, entre otros insumos con la finalidad de terminar la actividad con la calidad y el tiempo programado. El proceso de estimar la duración implica calendarizar la actividad, es decir determinar cuando inicia y cuando termina, para ello se desarrolla el diagrama correspondiente en donde se inserta la actividad dentro del gráfico de proyecto.

e.1. Estimar la duración de las actividades: Entradas

- **Plan de gestión del cronograma:** Este plan permite configurar el método o técnica que se va a utilizar, así como el grado de exactitud requerido, también se adiciona a ello ciertos criterios que se van a utilizar en la estimación de la duración de las actividades, ello puede incluir el ciclo de actualización del proyecto (PMI GLOBAL STANDARD, 2008).
- **Lista de actividades:** Determina qué actividades requieren de estimación de duración.
- **Atributos de la actividad:** Se denomina atributos de una determinada actividad a los datos extraídos de ella y que son utilizados en la cuantificación de la duración de dicha actividad.

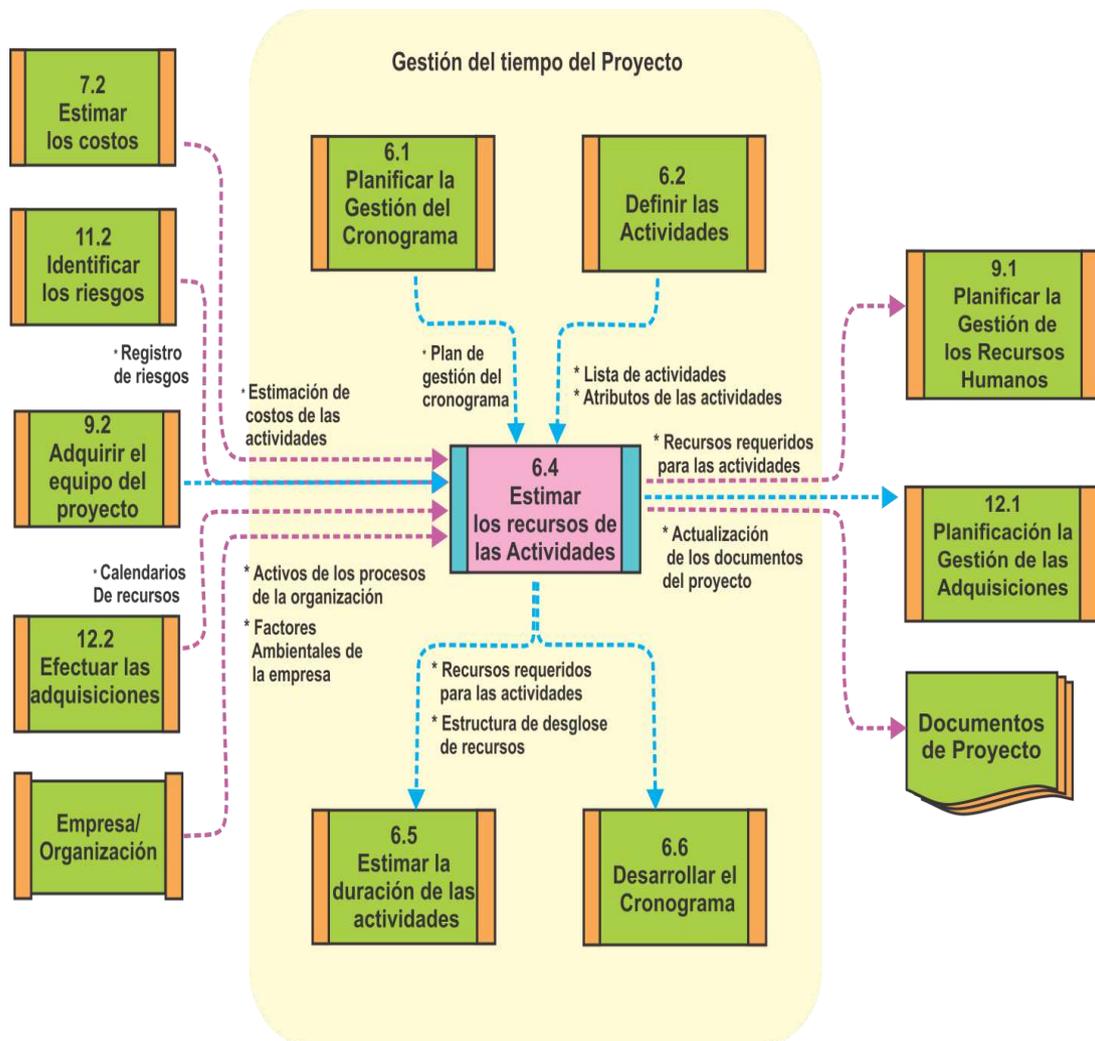


Figura 7. Estimar los recursos de las actividades.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

- Recursos requeridos para las actividades:** Los medios o recursos que se van a utilizar en la ejecución de las actividades en un determinado proyecto se estiman metodológicamente, ya que estos van a tener un impacto en la duración del desarrollo de la actividad, de no asignarse una cantidad pertinente, los tiempos de duración pueden extenderse, en ese sentido, el análisis de la cuantificación de los recursos que se van a necesitar deben ser analizados cuidadosamente, en el caso de que se asigne a operarios no calificados, materiales y máquinas deficientes, ello podría conducir a que la actividad tome más tiempo en su desarrollo o culminación (Cárdenas, 2013).

- **Calendarios de recursos:** Estos hacen referencia al tiempo en que se van a usar los recursos, ellos tienen influencia directa en la duración de las actividades descritos en el cronograma. En donde se indican que se encuentran disponibles para una determinada actividad, en ellos se indica el tipo de recurso conjuntamente con sus atributos particulares.

- **Enunciado del alcance del proyecto:** El alcance del proyecto hace referencia a la identificación de los supuestos, así como de las restricciones que implica dicho alcance, los supuestos puede incluir los siguientes (PMI GLOBAL STANDARD, 2008):

- Condiciones actuales del proyecto incluido su entorno.
- Acceso e información disponible.
- Cantidad de veces con que se deben presentar los informes.
- Identificación de restricciones que se puedan presentar.
- Cantidad y disponibilidad de recursos diversos.
- Requisitos y términos con que ha sido contratado el proyecto.

- **Registro de riesgos:** En el registro de riesgos se consideran los riesgos a los que está sujeto el recurso humano durante el desarrollo de la actividad del proyecto, en este caso la administración del proyecto debe analizar e identificar cada uno de los riesgos que se puedan presentar en cada una de las actividades, la lista de riesgos debe ser registrado y hacer de conocimiento a los operarios.

- **Estructura de desglose de recursos:** Se concibe este concepto como una estructura que presenta jerarquía, en donde los medios usados en el proyecto son reconocidos en función a su categoría y a su tipificación.

- **Factores ambientales de la empresa:** Se consideran como factores ambientales de la organización aquellos factores externos y que pueden impactar en la apreciación en el uso del tiempo en los procesos, estos pueden ser: los datos históricos o bases de datos que se han estimado en función de duración o de información de referencia, las mediciones o métricas deficiencia, eficacia y productividad, así como también, en donde se van a ubicar los elementos del equipo.

- **Activos de los procesos de la organización:** Son los recursos que influyen generalmente en el desarrollo de las actividades para valorar cuanto duran los procesos del proyecto, estos pueden ser, los datos históricos guardados en los registros y que se relacionan con la depuración de las actividades similares, datos históricos de los calendarios de proyectos ya realizados, la técnica y métodos de programación anteriormente aplicados, y las lecciones aprendidas conjuntamente con las experiencias ganadas en el desarrollo de proyectos.

e.2. Estimar la duración de las actividades: Herramientas y Técnicas

- **Juicio de expertos:** Alcanza información respecto al cálculo del tiempo de duración máximas que proceden de proyectos realizados con anterioridad y que presentan similitud, el juicio de expertos generalmente se usa en el establecimiento de la conveniencia de combinación de técnicas y métodos de estimación y la forma de conciliar diferencias (PROJECT MANAGAMENT INSTITUTE INC, 2017).

- **Estimación análoga:** Se considera como una técnica y método que se utiliza en la estimación de la duración los gastos y costos en la ejecución de un determinado proceso, esta técnica utiliza a los datos históricos de las actividades de proyectos similares. Así mismo, utiliza parámetros de proyectos realizados con anterioridad y que también han sido similares, los datos a determinar son la duración, la magnitud del presupuesto, tamaño, así como la complejidad (Vásquez, 2011).

- **Estimación paramétrica:** También es una técnica que sirve para calcular la duración de una actividad o proyecto, esta técnica utiliza un algoritmo que aplica en la determinación del costo y la duración fundamentada en los datos históricos y las variables parametradas del proyecto. Esta técnica también utiliza a la estadística y utiliza como materia prima los datos históricos, entre otras variables con la finalidad de estimar los parámetros de una determinada actividad, estos pueden ser costos, de supuestos y duración del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

La determinación de cuánto duran las actividades se obtiene mediante cálculo cuantitativo multiplicando el volumen de trabajo a desarrollar por la cantidad de horas de trabajo por unidad de tiempo, es así como se puede alcanzar niveles

considerables de precisión y exactitud en la medición temporal de la actividad, la exactitud depende de la tecnología, de la información y los datos e información del modelo. Esta técnica puede usarse en una parte o la totalidad del proyecto.

• **Estimación por Tres Valores:** Cuando se desea un cierto grado de precisión y exactitud en la determinación de tiempos desarrollo en las actividades de un proyecto, se puede aplicar los métodos PERT y CPM, el método PERT desarrolla cálculos de duración de una actividad con un único valor, pero también hace uso de varios tiempos tales como el pesimista y el optimista, por su lado, CPM aplica tiempos no probabilísticos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013):

- **Más probable (m).** El tiempo más probable es el tiempo promedio en qué se puede demorar el desarrollo de una actividad en promedio se obtiene de los tiempos pesimista y optimista.
- **Optimista (b).** El tiempo optimista calcula la duración de una actividad fundamentado en el análisis de la ocurrencia probable de un mejor escenario para el desarrollo de una determinada actividad.
- **Pesimista (a).** El tiempo pesimista calcula la duración de la actividad en función del estudio de un peor escenario, es decir que ocurra eventos probabilísticos que puedan retardar el desarrollo de la actividad.

Una vez calculados el tiempo optimista y pesimista se puede calcular el tiempo esperado de duración de desarrollo o ejecución de una actividad, para ello se establece una fórmula en donde se asigna cuatro veces el valor del tiempo más probable, más la sumatoria de los tiempos optimista y pesimista todo ello dividido entre 6 mientras que la varianza es la diferencia cuadrática de los tiempos optimista menos pesimista dividido entre 36:

$$T_e = \frac{a+4m+b}{6} \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{36} \quad (2)$$

e.3. Estimar la duración de las actividades: Salidas

- **Estimaciones de las duraciones de los procesos:** El cálculo de estimación de la duración temporal de cada una de las actividades son procesos de valoración numérica respecto a la cantidad probabilística de tiempos de labor que se requieren o necesitan para ejecutar una determinada actividad en su totalidad. El cálculo de estas duraciones tiempo de las actividades incluyen tener en cuenta un rango de resultados probables. Una cantidad de trabajo de 2 semanas \pm 2 días, indica que en esa actividad se demora en un rango mínimo de ocho días y máximo de doce días, considerando que se trabaja cinco días por semana. La posibilidad de pasarse de tres semanas en 15% manifiesta que existe una probabilidad de 85% de que se demore menos de tres semanas (Tapia, 2015).

- **Actualización de la documentación del proyecto:** Cualquier variación de la información en el proceso de desarrollo o ejecución del proyecto se hace necesario realizar actualizaciones de las características de los trabajos que corresponden los procesos que se desarrollan en el cálculo de la durabilidad del desarrollo de los trabajos.

f. Desarrollo del cronograma

Es un proceso de análisis de las propiedades y características de las actividades tales como duración, recursos, restricciones, secuencias, etc. La ejecución o elaboración de un diagrama de Gantt adecuado para el proyecto se observa que es el desarrollo de actividades iterativas o repetitivas, ya que se determinan fechas planificadas de inicio y fin de las actividades del proyecto, se establecen los hitos con datos de tiempo estándar o los más precisos posibles, debido a que se establecen los tiempos acordados para iniciar y finalizar cada una de las actividades del proyecto, se establecen puntos de inflexión con la información de tiempo estándar debidamente calculado con precisión posible, la elaboración del programa incluye realizar el cálculo de duración, de estimación de los recursos que se van a utilizar durante la ejecución del proyecto, en el cronograma se mide los avances en el desarrollo de las actividades, en el cronograma se establecen los tiempos de inicio y final de cada actividad, así como también al personal para que lleve a cabo las tareas, así como el

control de cada tarea, también se busca determinar que los tiempos no se crucen y que los operarios tengan los tiempos y asignación de tareas adecuadas, en función del avance del trabajo, el control y el mantenimiento del modelo siguen con la finalidad de sostener un cronograma real del proyecto que continúa a lo largo del mismo para mantener un cronograma realista (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, 2004).

f.1. Desarrollar el cronograma: Entradas

- **Plan de gestión del cronograma:** Realiza tareas de identificación de la metodología, así como de las herramientas de programación que se van a utilizar en la ejecución del proyecto, para fines de progreso del cronograma, así como la forma en que se van a computar los tiempos de los procesos y tiempo de duración del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).
- **Lista de actividades:** En esta parte se identifica las actividades que se tienen que incluir en el modelo de programación.
- **Atributos de la actividad:** Suministran las identificaciones para la construcción del modelo de programación.
- **Diagramas de red del cronograma del proyecto:** Estos diagramas contienen las dependencias lógicas de las actividades que anteceden y que están por delante.
- **Recursos requeridos para las actividades:** Consiste en determinar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad y son usados en la generación del modelo de programación.
- **Calendarios de recursos:** Registran datos que hacen referencia al medio de los recursos en todo el desarrollo del proyecto, registra actividades, tiempos estándar y tiempos de holgura.
- **Apreciaciones de la duración de las actividades:** Se consideran que son apreciaciones de valor o cuantitativas con referencia a la cantidad, su puesta de trabajo que se van a requerir para poder terminar una actividad en el tiempo

planificado y con la calidad diseñada y que se requieren para realizar cálculos en el cronograma.

- **Enunciado del alcance del proyecto:** El enunciado del alcance está estructurado con supuestos y restricciones que generalmente pueden ocasionar un impacto en la ejecución del cronograma del proyecto.
- **Registro de riesgos:** Este registro contiene aspectos en detalles relacionados con cada uno los riesgos que han sido establecidos que se puede dar en cada proceso o actividad, lo cual indica también que pueden afectar la programación del trabajo, el proyecto y sus características.
- **Asignaciones de personal al proyecto:** En esta parte se analizan, especifican y detallan a los recursos asignados para cada uno de los procesos.
- **Estructura de desglose de recursos:** Genera las especificaciones necesarias para que se puedan llevar a cabo los análisis, recursos y la cuantificación organizacional que se va a tener en cuenta en el proceso de ejecución del modelo programado.

f.2. Desarrollo del cronograma: Herramientas y Técnicas

- **Análisis de la red del cronograma:** Es una técnica que se utiliza para generar el cronograma del proyecto.
- **Método de la Ruta Crítica:** Se considera como una metodología que se aplica en la estimación o cálculo del tiempo mínimo que requiere el desarrollo de una actividad del proyecto, busca también la determinación del grado de deflexión en la programación. Permite calcular tiempos de inicio y término de cada actividad, tiempos de holgura, ruta o rutas críticas, tiempo de duración del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

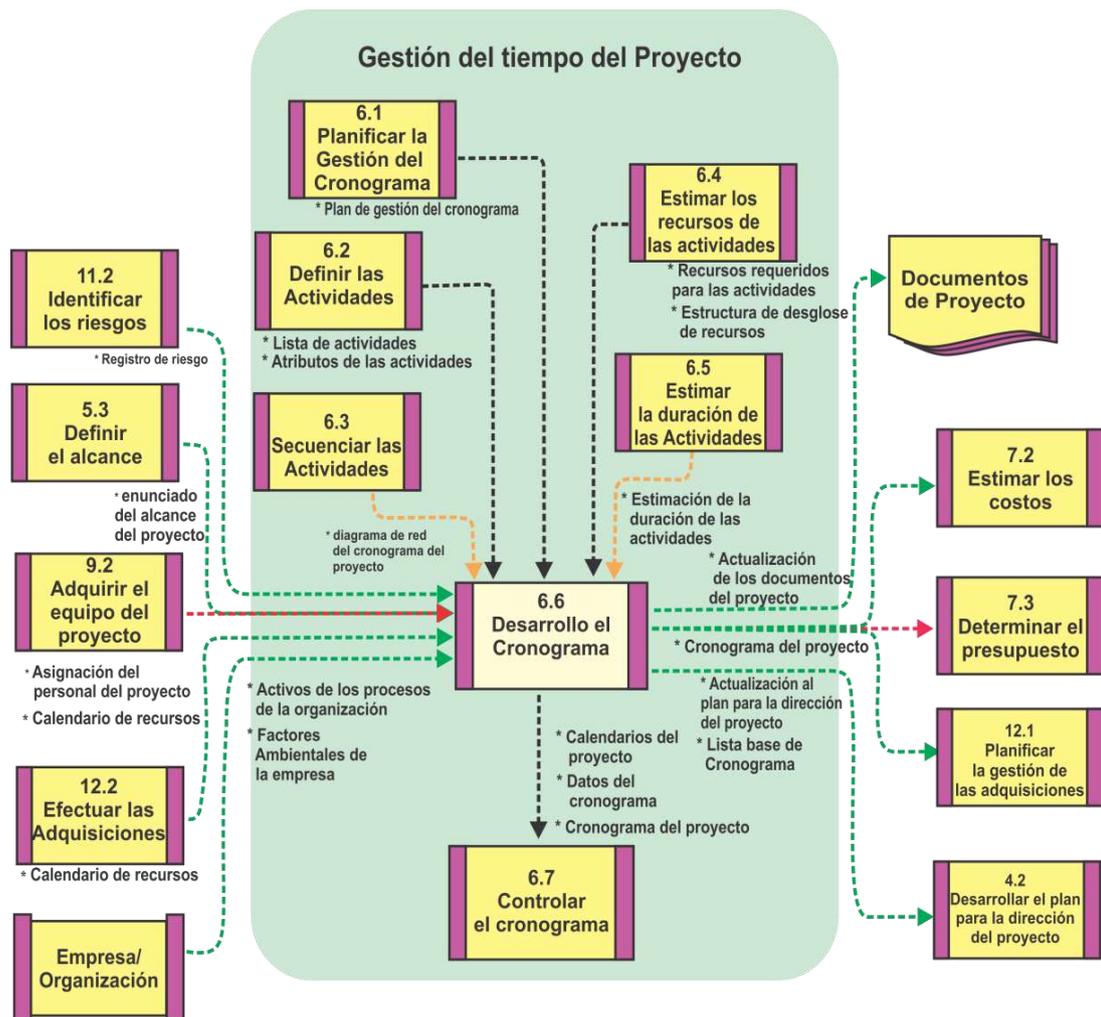


Figura 8. Desarrollo del cronograma.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

- Cronograma del proyecto:** Se denomina cronograma del proyecto a un diagrama en donde se colocan las actividades de manera secuencial y teniendo en cuenta a las actividades precedentes y sucesoras, así como los tiempos respectivos que toman ejecutar cada actividad, este diagrama debe contener como mínimo la fecha cuando se inicia la actividad y la fecha de término de la misma, generalmente este proceso se desarrolla antes de que se concluya el plan de dirección del proyecto, aunque también puede elaborarse una programación orientado a objetivos del proyecto con tiempos de inicio y término identificadas para cada actividad, el cronograma puede ser presentado de manera resumida, en este caso se denomina cronograma maestro, o

también cronograma de hitos, la otra forma de presentación es de manera muy detallada.

- **Datos del cronograma:** Son datos que origina este instrumento, para interpretar y desarrollar un control del cronograma. Los datos del cronograma son considerados así, estos pueden ser, tiempo, cantidad de operarios, fecha de inicio y fecha de término, tiempo de elaboración o ejecución, etc. Los datos obtenidos generalmente son procesados con la finalidad de conocer la conducta del desarrollo de cada una de las actividades (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013):

- Tiempo por cada actividad, es un valor cuantitativo que indica el tiempo en que se demora en desarrollar una actividad;
- Cronogramas alternativos, se considera como cronogramas alternativos aquellos cronogramas que presentan el mejor o el peor escenario, con o sin actualización de los medios, con o sin fechas obligatorias; y
- Contingencias, son aquellas actividades que se pueden aplicar, tales como histogramas de recursos, flujo de caja proyectadas y cronogramas de los procesos que realiza la institución.

- **Calendarios del proyecto:** Sirve para identificar los tiempos expresados en días, horas o minutos de trabajo, cada actividad debe estar expresada en un solo tipo de tiempo, el calendario permite disponer a todas las actividades y sus tiempos respectivos, permite conocer a las actividades que se realizan antes y después (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

- **Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto:** Cualquier cambio en el desarrollo de las actividades son cambiadas o actualizadas en el cronograma y con el conocimiento de la dirección del proyecto.

- **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Las actualizaciones de cualquier tipo de cambio en los datos o características de las actividades del proyecto se actualizan en los siguientes:

- **Recursos requeridos para las actividades.** La adquisición en características y cantidades de medios o recursos es de vital importancia para ejecutar las actividades de cualquier tipo de proyecto.
- **Atributos de las actividades.** Se deben tener en cuenta las propiedades de las tareas, procesos o actividades en el reajuste de datos del proyecto.
- **Calendarios.** El proyecto puede disponer de varios calendarios, estos pueden ser: calendarios del mismo proyecto, calendarios de medios para cada actividad, etc. Los calendarios fundamentan la programación del proyecto.
- **Registro de riesgos.** Se debe de considerar los peligros y riesgos en las actividades de los proyectos.

g. Controlar el cronograma

El control es determinante en el proceso de alcanzar las metas y objetivos del proyecto, contribuye en la actualización del avance del mismo y administrar las actualizaciones de la línea base del cronograma con fines de lograr con el cumplimiento de lo planificado. Realizar los procesos de control mediante la situación de las actividades, contribuye en la actualización del avance y la administración de las variaciones en la línea base. La importancia de este beneficio de controlar el programa consiste en proporcionar el presupuesto y los presupuestos necesarios para manifestar variaciones en función al plan e instaurar actividades para corregir y prevenir riesgos que contribuyan en la generación de impacto negativo (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Un cambio de cualquier clase en la línea base puede ser aprobado llevando a cabo el Control Integrado de Cambios, Control del Cronograma, como parte de la realización del proceso que ayuden en el control de cambios de manera integrada, este control implica:

- Conocer el estado situacional del cronograma.
- Tomar acciones respecto a los componentes que cambian aspectos del cronograma.

- Establecer si hay cambios o en todo caso, si el proyecto tuvo cambios.
- Tramitar las variaciones o cambios fácticos en la medida en que se producen.
- En el caso de aplicarse un enfoque dinámico, para llevar a cabo el control del cronograma se debe realizar las siguientes actividades:
- Establecer el estado situacional y el cronograma del proyecto realizando la comparación de las totalidades del volumen de trabajo entregado y aceptado en función a las consideraciones de trabajo terminado para la fase de tiempo que ha ocurrido.
- Realizar las observaciones pasadas con el propósito de corregir y perfeccionar los procesos en caso de ser pertinente.
- Tener en cuenta la priorización de los trabajos pendientes.
- Calcular la velocidad con que se realizan, si califican y si consideran las actividades terminadas en tiempos por repetición.
- Establecer la magnitud de cambio del cronograma.
- Administrar las variabilidades reales fácticas a medida que se vayan produciendo.

g.1. Entradas

- **Plan para la dirección del proyecto:** Debe contener la planificación que se gestiona un cronograma, así como sus fundamentos, el plan de dirección explica la forma en que se va a realizar el proceso de gestión y control del cronograma. La línea base de este instrumento se usa como referencia fundamental en la comparación con los logros alcanzados reales con el objetivo de establecer la necesidad de cambio, acciones de corrección o de prevención (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).
- **Datos de desempeño del trabajo:** Es un conjunto de información sobre el avance del proyecto, de la productividad o nivel de avance real con el programado, aquí se visualiza los procesos comenzados prácticamente, el avance, así como la determinación de procesos o actividades que ya se han terminado.

- **Datos del cronograma:** Los datos son revisados y actualizados en el transcurso Controlar el Cronograma.

- **Activos de los procesos de la organización:** Los elementos de valor de las actividades o procesos del proyecto que impactan en el proceso de control del cronograma contienen lo siguiente:

- Las normativas, políticas metodológicas y procesos, así como las orientaciones tanto formales como informales con referencia al control del cronograma.
- Los instrumentos necesarios para el desarrollo del control, y
- Las técnicas y metodologías de monitoreo, así como de la comunicación datos e información necesaria.

g.2. Controlar el cronograma: Herramientas y Técnicas

- **Revisiones del desempeño:** Ayudan en la medición, comparación y el proceso de análisis de la efectividad del cronograma, todo ello con referencia a cumplimiento de fechas reales, tanto de inicio como de finalización, la cantidad porcentual terminada y la duración que falta para terminar las actividades en el proyecto, en este caso se pueden aplicar técnicas, tales como (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013):

- **Análisis de tendencias.** En este caso se analiza la eficiencia del proyecto de inicio a final con el objetivo de cuantificar si se está perfeccionando o nos está mejorando, en este caso las técnicas observación analítica son de vital importancia debido a que contribuyen en la comprensión del desempeño o eficiencia actual y sirve para compararlo con los objetivos y metas desempeño hacia el futuro, en función a las fechas de término.

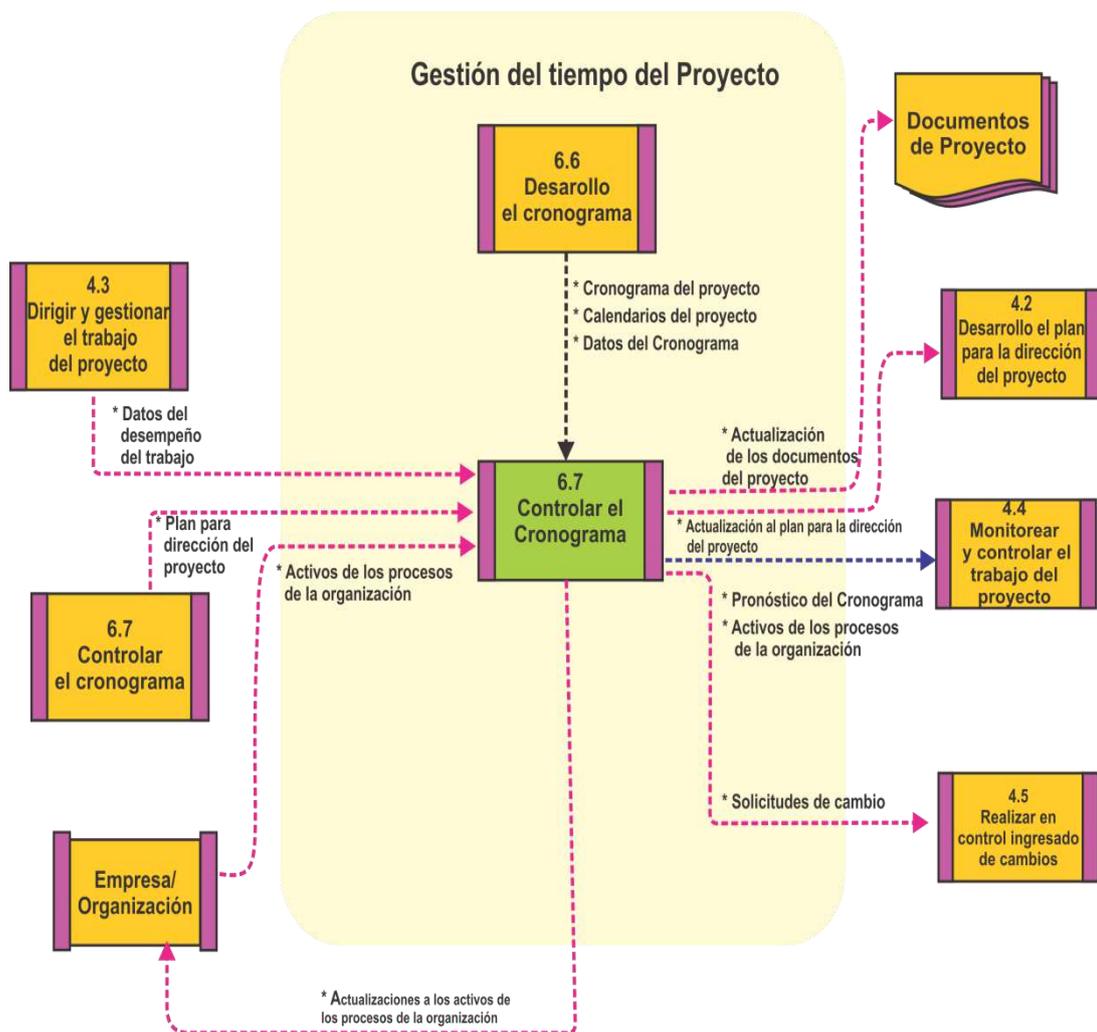


Figura 9. Controlar el cronograma.

Fuente: Project Management Institute, Inc. (2013).

- **Método de la Ruta Crítica.** Ayudar a determinar qué actividades no tienen holgas, y en función de ello, darles las prioridades correspondientes ya que podrían elevar la duración del proyecto. La Ruta Crítica puede tener un impacto frontal el tiempo de culminación del proyecto.
- **Método de la Cadena Crítica.** Compara el tiempo de holgas, así como la cantidad de holgas de vital importancia con la finalidad de resguardar el tiempo en que se va a entregar la actividad terminada, ayuda en la determinación del estado situacional del cronograma, estas diferencias contribuyen en el establecimiento de la

necesidad de hacer una acción correctiva (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

• **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** La documentación que se genera en el proyecto puede ser actualizados y pueden incluir los siguientes documentos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013):

- **Datos del cronograma.** En caso de ser necesario, es opcional el desarrollo de diagramas con la finalidad de visualizar los tiempos restantes y que han sido aceptadas y aprobadas para su modificación, en el caso de que los retrasos sean muy graves, necesariamente se deben llevar a cabo el desarrollo de un nuevo cronograma, en donde se debe tener en cuenta el inicio de las actividades y la finalización de las mismas, con la finalidad de alcanzar datos reales para la gestión de las actividades y medición del desempeño en el avance.
- **Registro de riesgos.** Los riesgos deben ser registrados, así como la planificación de respuesta a estos riesgos, los datos deben ser debidamente actualizados en función a los riesgos que puedan aparecer como resultado de la aplicación de metodologías en el desarrollo de las actividades.
- **Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.** Los capitales o activos en el proyecto deben ser actualizados teniendo en cuenta los factores que ocasionan cambios, procesos correctivos y su debida aceptación y justificación, así como otras experiencias asimiladas en función del cronograma del proyecto.
- **Procesos de gestión del tiempo del proyecto.** La gestión del tiempo en el proyecto también deben ser documentados indicando los recursos y metodologías contempladas en el plan de gestión, lo cual se integra con el plan de dirección como parte del desarrollo de dicho plan, en este caso, se realiza el proceso de identificación y la programación y sus herramientas, se busca establecer los mecanismos y criterios de desarrollo y control del cronograma. La metodología de programación busca definir la normativa algorítmica que se va a utilizar como herramienta de programación en la creación de dicho modelo, la metodología más

utilizada es el método de la Ruta Crítica sí como también el método de la Cadena Crítica.

Mediante el uso de un instrumento de programación se logra las salidas del desarrollo de actividades con la finalidad de definir y organizar las actividades, presupuestar los medios o recursos necesarios que van a ser utilizados en el desarrollo y duración de las actividades, de esta manera se genera el modelo de programación. El instrumento temporal o cronograma finalizado se aprueba y este viene a formar la fundamentación que se va a usar en el control de dicho cronograma, a medida que se desarrolla la ejecución de los procesos o actividades, gran parte del trabajo o esfuerzo en la unidad de desarrollo de la gestión de tiempo del proyecto se utiliza en el control o fiscalización del cronograma, esto va a permitir asegurar que la totalidad del trabajo se culminé en el tiempo establecido.

1.2 HIPÓTESIS

La propuesta de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK mejora la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

Procesos de construcción en edificaciones

La gestión de tiempo para la presente investigación se va a aplicar a las principales partidas de construcción de edificaciones en correspondencia con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las empresas constructoras peruanas, y en especial las empresas constructoras Ancashinas no podrán competir en los mercados locales, regionales y nacionales si no optimizan en áreas como: productividad, calidad, costos y cronogramas de entrega de proyectos terminados, todos los aspectos implican una adecuada gestión de tiempos. Además, el acceso de los productos y servicios en la industria constructiva sólo estará disponible para aquellas empresas que demuestren una frecuencia alta respecto al cumplimiento en la entrega de los proyectos terminados (Horowitz, 1992).

Tabla 1

Gestión del Tiempo: duración de partidas de estructuras usadas en la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Und.	Rend.	Metrado	Nº días
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	30.00	20.00	1
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00	1.00	1
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00	1.00	1
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00	1.00	1
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	100.00	75.00	1
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	500.00	75.00	1
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	40.00	22.50	1
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	4.00	7.41	1
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	3.50	4.42	1
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	7.00	0.33	1

03.05.00	Afirmado compactado E=4'' en pisos	m ²	200.00	62.65	1
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	240.00	13.90	1
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4''	m ²	80.00	0.23	1
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6'') para cimiento corrido	m ³	25.00	1.42	1
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3'') para sobrecimiento simple	m ³	10.00	0.34	1
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	27.00	4.59	1
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	200.00	17.50	1
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	22.00	14.93	1
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	40.00	5.22	1
05.01.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para platea de cimentación	kg	250.00	360.24	2
05.01.04	Acero corrugado fy=4,200 kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	250.00	267.14	2
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en muros	m ³	20.00	42.37	3
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	25.00	779.88	30
05.02.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para muros	kg	250.00	1,973.91	8
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	22.00	0.27	1
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	28.00	3.60	2
05.03.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en viga dintel	kg	250.00	166.78	1
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	m ³	10.00	1.16	1
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en	m ²	30.00	10.62	1

	columnas					
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en columnas	kg	250.00	174.81	1	
05.05.00	VIGAS					
05.05.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	m^3	20.00	0.37	1	
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m^2	28.00	13.48	1	
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	kg	250.00	98.07	1	
05.06.00	LOSAS MACIZAS					
05.06.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	m^3	100.00	16.78	1	
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m^2	25.00	153.65	7	
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	kg	250.00	949.36	4	
05.07.00	ESCALERAS					
05.07.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	m^3	12.00	3.79	1	
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m^2	17.00	28.90	2	
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	kg	250.00	211.36	1	
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m^2	5.26	36.97	8	
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m^2	4.90	42.66	10	
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m^2	40.00	1.60	1	

Fuente: Empresa inmobiliaria Domus Hogares.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Proponer gerencia de proyectos para la gestión del tiempo en la especialidad de estructuras para la construcción de viviendas en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.
- Elaborar un modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras para la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.
- Comparar los resultados de la gestión de tiempo antes y después de la propuesta del modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

II. METODOLOGÍAS APLICADAS EN EL ESTUDIO

2.1.Tipo y Diseño de Investigación

El presente estudio es una investigación descriptiva con una propuesta. El diseño es no experimental, por el número de veces de recolección de datos es transversal.

2.2. Población y Muestra

Población: La investigación está enmarcada en la Urbanización Paseo del Mar, población correspondiente a la empresa inmobiliaria Domus Hogares que ejecuta los proyectos de construcción de viviendas.

Muestra: Está constituido por las viviendas de dos niveles que ejecuta la empresa inmobiliaria Domus Hogares.

2.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación

2.3.1. Observación

Para el desarrollo del presente trabajo, se hizo uso de la observación de planos de proyectos de edificaciones ejecutadas con anterioridad a la presente investigación, a través de ella se recolectó información para la propuesta del sistema de protocolos.

2.3.2. Técnica

La técnica manejada en la presente investigación se basó en la recolección de datos (datos de la planificación, cronogramas y planos del proyecto), los instrumentos aplicados a la investigación se basaron en tablas, gráficos y bibliografías especializadas en Ingeniería Civil en el área de construcciones, documentos referentes en análisis de costos unitarios y rendimientos de partidas en edificaciones.

La propuesta de Gerencia de Proyecto basado en la Guía del PMBOK fue aplicado a la Gestión del Tiempo en la construcción, en la empresa en estudio.

Como instrumento para el análisis de los datos, se elaboraron diagramas y gráficos de barras que permitieron separar la información para la interpretación de los resultados.

2.4. Procesamiento y Análisis de Información

El procesamiento de datos se procesó utilizando el Microsoft Office Excel en las tablas de frecuencias, en función de los rangos de los valores conseguidos en la investigación, así como los cálculos propios de la estadística descriptiva.

Los datos de tiempos de las actividades del proyecto se obtuvieron de los registros de la empresa, frente a los datos obtenidos de las bibliografías especializadas en el área de construcciones referentes a costos, presupuestos y programación de tiempos. Estos datos fueron previamente organizados, inscritos e ingresados a hoja de Cálculo en Microsoft Office Excel 2013. El análisis de la información determinó los resultados plasmados en tablas y gráficos.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados objetivo específico 1

Diagnosticar la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas, inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

Tabla 2

Gestión del Tiempo – Premedición (medición antes de): duración de partidas de estructuras usadas en la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Und.	Rend.	Metrado	Nº días
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	30.00	20.00	1
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00	1.00	1
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00	1.00	1
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00	1.00	1
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	100.00	75.00	1
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	500.00	75.00	1
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	40.00	22.50	1
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	4.00	7.41	1
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	3.50	4.42	1
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	7.00	0.33	1
03.05.00	Afirmado compactado E=4” en pisos	m ²	200.00	62.65	1
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	240.00	13.90	1
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4”	m ²	80.00	0.23	1
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6”) para cimiento corrido	m ³	25.00	1.42	1

04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	m ³	10.00	0.34	1
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	27.00	4.59	1
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	200.00	17.50	1
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	22.00	14.93	1
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	40.00	5.22	1
05.01.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para platea de cimentación	kg	250.00	360.24	2
05.01.04	Acero corrugado fy=4,200 kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	250.00	267.14	2
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en muros	m ³	20.00	42.37	3
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	25.00	779.88	30
05.02.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para muros	kg	250.00	1,973.91	8
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	22.00	0.27	1
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	28.00	3.60	2
05.03.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en viga dintel	kg	250.00	166.78	1
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	m ³	10.00	1.16	1
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m ²	30.00	10.62	1
05.04.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en columnas	kg	250.00	174.81	1
05.05.00	VIGAS				
05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	m ³	20.00	0.37	1
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m ²	28.00	13.48	1
05.05.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en vigas	kg	250.00	98.07	1

05.06.00	LOSAS MACIZAS				
05.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	m ³	100.00	16.78	1
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m ²	25.00	153.65	7
05.06.03	Acero estructural fy=5,000 kg/cm ² en losa maciza	kg	250.00	949.36	4
05.07.00	ESCALERAS				
05.07.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en escaleras	m ³	12.00	3.79	1
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m ²	17.00	28.90	2
05.07.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en escaleras	kg	250.00	211.36	1
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogla mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m ²	5.26	36.97	8
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m ²	4.90	42.66	10
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m ²	40.00	1.60	1

Fuente: Empresa inmobiliaria Domus Hogares.

La gestión de tiempo en construcción en la empresa Domus Hogares, Nuevo Chimbote, se desarrolla de manera tradicional, esto significa que, se brinda escasa importancia al tiempo de culminación de una actividad, sub partida o partida. No se emplean ninguna técnica tecnológica o administrativa para la reducción de tiempos, por lo que, el tiempo de duración del proyecto termina después del tiempo planificado generando pérdidas económicas para la empresa y el dueño del proyecto de edificación.

3.2. Resultados objetivo específico 2

Elaborar un modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión del tiempo en la especialidad de estructuras para la construcción de viviendas en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

La elaboración del modelo de gerencia de proyectos se ha elaborado teniendo en función la definición de las actividades, secuenciar actividades, estimación de los

recursos de las actividades, estimación de la duración de las actividades, y el desarrollo del cronograma (Anexo N° 06).

3.3. Resultados objetivo específico 3

Comparar los resultados de la gestión de tiempo antes y después de la propuesta del modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

Tabla 3

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Obras Provisionales (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía Rendimiento: 30.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of.+1.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.667$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.667 \approx 1$ día	20.00	m ²
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³ Rendimiento: 1.00 glb/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+2.000 Op.+2.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.000$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 1$ día	1.00	glb
01.03.00	Energía para la construcción Rendimiento: 1.00 glb/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+2.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.000$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 1$ día	1.00	glb

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 4

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Obras Preliminares (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas Rendimiento: 1.00 glb/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.000$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 1$ día	1.00	glb
02.02.00	Limpieza terreno manual Rendimiento: 100.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+3.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.750$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.750 \approx 1$ día	75.00	m ²
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo Rendimiento: 500.00 m ² /día Cuadrilla: 1.000 Cap.+1.000 Top.+3.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.150$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.150 \approx 1$ día	75.00	m ²

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 5

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Movimiento de Tierras (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal Rendimiento: 40.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.563$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.563 \approx 1$ día	22.50	m ²
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas Rendimiento: 4.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.853$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.927 \approx 1$ día	7.41	m ³
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos Rendimiento: 4.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.105$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.553 \approx 1$ día	4.42	m ³
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio Rendimiento: 7.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.047$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.047 \approx 1$ día	0.33	m ³
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos Rendimiento: 120.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.522$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.522 \approx 1$ día	62.65	m ²
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio Rendimiento: 240.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.058$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.058 \approx 1$ día	13.90	m ³

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 6

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Concreto Simple (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
04.00.00	CONCRETO SIMPLE		
04.01.00	SOLADO		
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4” Rendimiento: 80.00 m ² /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+1.000 Of.+6.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.003$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.003 \approx 1$ día	0.23	m ²
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO		
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6”) para cimiento corrido Rendimiento: 30.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op. eq. liv.+2.000 Op. +1.000 Of.+11.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.047$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.047 \approx 1$ día	1.42	m ³
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE		
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3”) para sobrecimiento simple Rendimiento: 20.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op. eq. liv.+1.000 Op.+1.500 Of.+9.500 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.017$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.017 \approx 1$ día	0.34	m ³
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple Rendimiento: 14.40 m ² /día Cuadrilla: 0.250 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of.+0.500 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.319$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.319 \approx 1$ día	4.59	m ²
04.04.00	FALSO PISO		
04.04.01	Falso piso de concreto simple f’c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V) Rendimiento: 200.00 m ² /día Cuadrilla: 0.500 Cap.+4.000 Op.+1.000 Of.+12.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.088$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.088 \approx 1$ día	17.50	m ²

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 7

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Concreto Armado (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
05.00.00	CONCRETO ARMADO		
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN		
05.01.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en platea de cimentación Rendimiento: 22.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+2.000 Op.+2.000 Op. +2.000 Of.+8.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado/Rendimiento} = 0.679$ Duración: $D = Tu/Cuadrillas = 0.679 \approx 1$ día	14.93	m ³
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación Rendimiento: 40.00 m ² /día Cuadrilla: 0.350 Cap.+3.500 Op.+5.250 Of.+2.850 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado/Rendimiento} = 0.131$ Duración: $D = Tu/Cuadrillas = 0.131 \approx 1$ día	5.22	m ²
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para platea de cimentación Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado/Rendimiento} = 1.441$ Duración: $D = Tu/Cuadrillas = 0.721 \approx 1$ día	360.24	kg
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para vigas de cimentación Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado/Rendimiento} = 1.069$ Duración: $D = Tu/Cuadrillas = 0.535 \approx 1$ día	267.14	kg
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA		
05.02.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros Rendimiento: 9.50 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+1.000 Of.+12.000 Pe. N° cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado/Rendimiento} = 4.460$ Duración: $D = Tu/Cuadrillas = 2.230 \approx 3$ días	42.37	m ³

05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros Rendimiento: 9.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. Nº cuadrillas: 5 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 86.653$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 17.331 \approx 18$ días	779.88	m ²
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros Rendimiento: 260.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. Nº cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 7.592$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 3.796 \approx 4$ días	1,973.91	kg
05.03.00	VIGA DINTEL		
05.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas dinteles Rendimiento: 20.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+2.000 Of.+10.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.014$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.014 \approx 1$ día	0.27	m ³
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel Rendimiento: 8.60 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.419$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.419 \approx 1$ día	3.60	m ²
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en viga dintel Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.667$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.667 \approx 1$ día	166.78	kg
05.04.00	COLUMNAS		
05.04.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas Rendimiento: 10.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+2.000 Of.+10.000 Pe. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.116$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.116 \approx 1$ día	1.16	m ³
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas Rendimiento: 6.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. Nº cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.770$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.885 \approx 1$ día	10.62	m ²

05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en columnas Rendimiento: 270.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.647$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.647 \approx 1$ día	174.81	kg
05.05.00	VIGAS		
05.05.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas Rendimiento: 20.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+2.000 Of.+10.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.019$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.019 \approx 1$ día	0.37	m ³
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas Rendimiento: 8.60 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 1.567$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.784 \approx 1$ día	13.48	m ²
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en vigas Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.392$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.392 \approx 1$ día	98.07	kg
05.06.00	LOSAS MACIZAS		
05.06.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza Rendimiento: 20.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+2.000 Of.+10.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.839$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.839 \approx 1$ día	16.78	m ³
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza Rendimiento: 15.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 3 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 10.243$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 3.414 \approx 4$ días	153.65	m ²
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 3 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 3.797$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 1.266 \approx 2$ días	949.36	kg

05.07.00 ESCALERAS			
05.07.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en escaleras Rendimiento: 12.00 m ³ /día Cuadrilla: 0.200 Cap.+2.000 Op.+2.000 Of.+10.000 Pe. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.316$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.316 \approx 1$ día	3.79	m ³
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras Rendimiento: 6.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 3 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 4.817$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 1.606 \approx 2$ días	28.90	m ²
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en escaleras Rendimiento: 250.00 kg/día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+1.000 Of. N° cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $Tu = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.845$ Duración: $D = Tu/\text{Cuadrillas} = 0.845 \approx 1$ día	211.36	kg

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 8

Gestión del Tiempo – Análisis duración de partidas Muros y Tabiques de Albañilería (propuesta después de), construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Met.	Und.
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA		
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soja mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm Rendimiento: 9.40 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+0.800 Pe. Nº cuadrillas: 2 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 3.933$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 1.967 \approx 2$ días	36.97	m ²
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm Rendimiento: 4.90 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op.+0.800 Pe. Nº cuadrillas: 3 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 8.706$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 2.902 \approx 3$ días	42.66	m ²
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm Rendimiento: 40.00 m ² /día Cuadrilla: 0.100 Cap.+1.000 Op. Nº cuadrillas: 1 Tiempo unitario: $T_u = \text{Metrado}/\text{Rendimiento} = 0.040$ Duración: $D = T_u/\text{Cuadrillas} = 0.040 \approx 1$ día	1.60	m ²

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 9

Gestión del Tiempo – Propuesta (medición después de): duración de partidas para la construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Und.	Rend.	Metrado	Nº días
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	30.00	20.00	1
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00	1.00	1
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00	1.00	1
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00	1.00	1
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	100.00	75.00	1
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	500.00	75.00	1
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	40.00	22.50	1
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	4.00	7.41	1
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	4.00	4.42	1
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	7.00	0.33	1
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	m ²	120.00	62.65	1
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	240.00	13.90	1
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	m ²	80.00	0.23	1
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6") para cimiento corrido	m ³	30.00	1.42	1
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	m ³	20.00	0.34	1
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	14.40	4.59	1
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	200.00	17.50	1

05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	22.00	14.93	1
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	40.00	5.22	1
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para platea de cimentación	kg	250.00	360.24	1
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	250.00	267.14	1
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros	m ³	9.50	42.37	3
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	9.00	779.88	18
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros	kg	260.00	1,973.91	4
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	20.00	0.27	1
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	8.60	3.60	1
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en viga dintel	kg	250.00	166.78	1
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas	m ³	10.00	1.16	1
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m ²	6.00	10.62	1
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en columnas	kg	270.00	174.81	1
05.05.00	VIGAS				
05.05.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas	m ³	20.00	0.37	1
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m ²	8.60	13.48	1
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en vigas	kg	250.00	98.07	1
05.06.00	LOSAS MACIZAS				
05.06.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza	m ³	20.00	16.78	1
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m ²	15.00	153.65	4
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza	kg	250.00	949.36	2
05.07.00	ESCALERAS				
05.07.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en escaleras	m ³	12.00	3.79	1

05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m ²	6.00	28.90	2
05.07.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en escaleras	kg	250.00	211.36	1
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m ²	9.40	36.97	2
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m ²	4.90	42.66	3
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m ²	40.00	1.60	1

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Tabla 10

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras Provisionales, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	1.00	1.00	0.00
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00	1.00	0.00
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

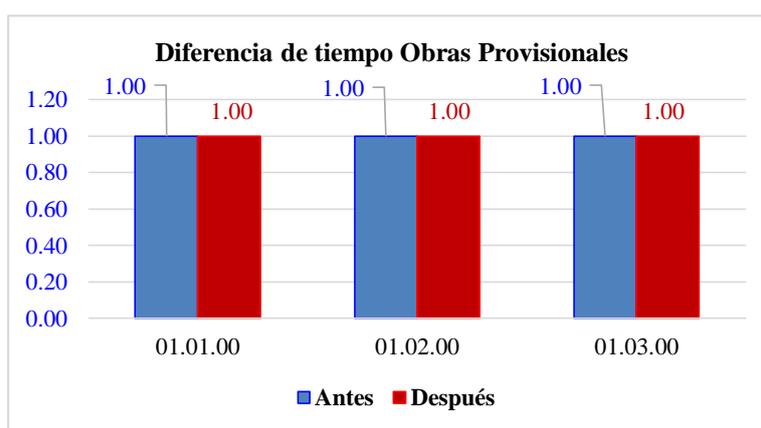


Figura 10. Diferencia de tiempos: partidas Obras Provisionales.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras Provisionales se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración 3 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 11

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras Preliminares, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00	1.00	0.00
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	1.00	1.00	0.00
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

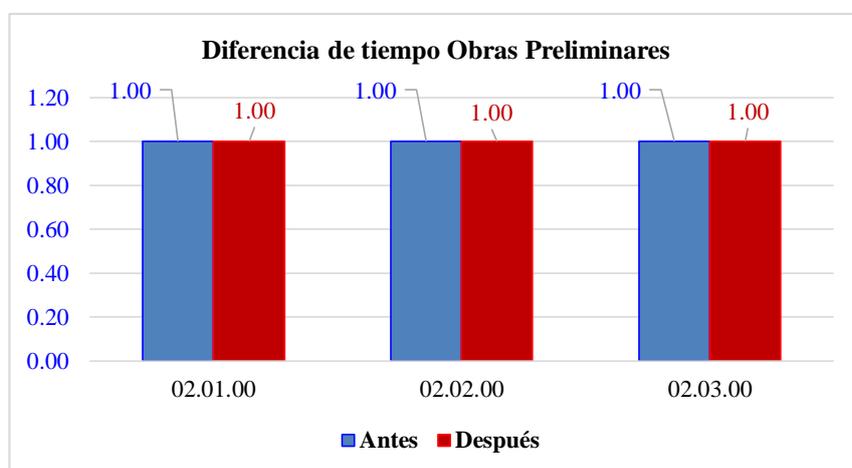


Figura 11. Diferencia de tiempos: partidas Obras Preliminares.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras Preliminares se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 3 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 12

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Movimiento de Tierras, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	1.00	1.00	0.00
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	1.00	1.00	0.00
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	1.00	1.00	0.00
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	1.00	1.00	0.00
03.05.00	Afirmado compactado E=4” en pisos	m ²	1.00	1.00	0.00
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

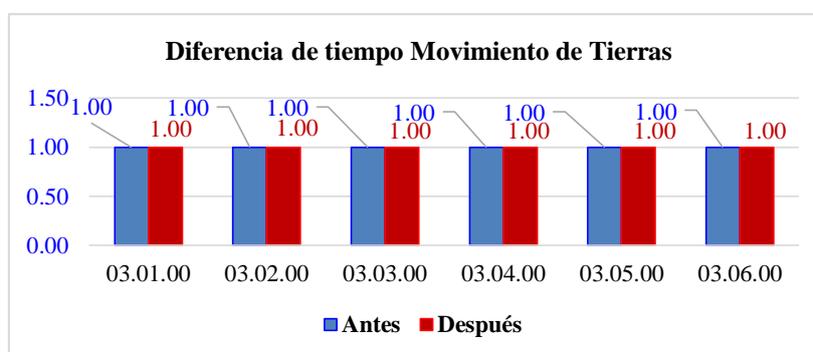


Figura 12. Diferencia de tiempos: partidas Movimiento de Tierras.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Movimiento de Tierras se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 6 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 13

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Simple, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4''	m ²	1.00	1.00	0.00
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6'') para cimiento corrido	m ³	1.00	1.00	0.00
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3'') para sobrecimiento simple	m ³	1.00	1.00	0.00
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	1.00	1.00	0.00
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

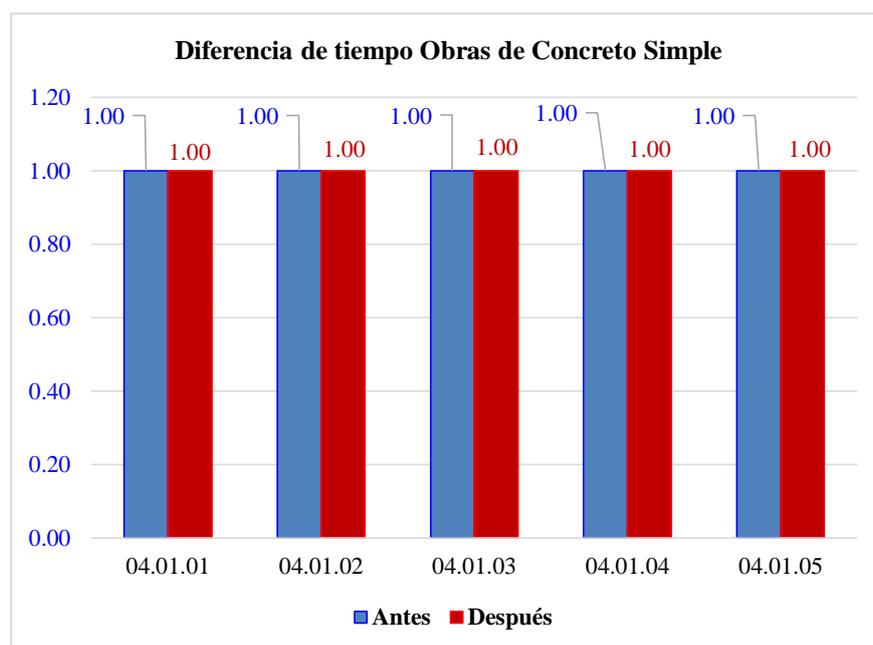


Figura 13. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Simple.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Simple, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 5 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 14

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Platea de Cimentación, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	1.00	1.00	0.00
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	1.00	1.00	0.00
05.01.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para platea de cimentación	kg	2.00	1.00	1.00
05.01.04	Acero corrugado fy=4,200 kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	2.00	1.00	1.00
	Total diferencia en días				2.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

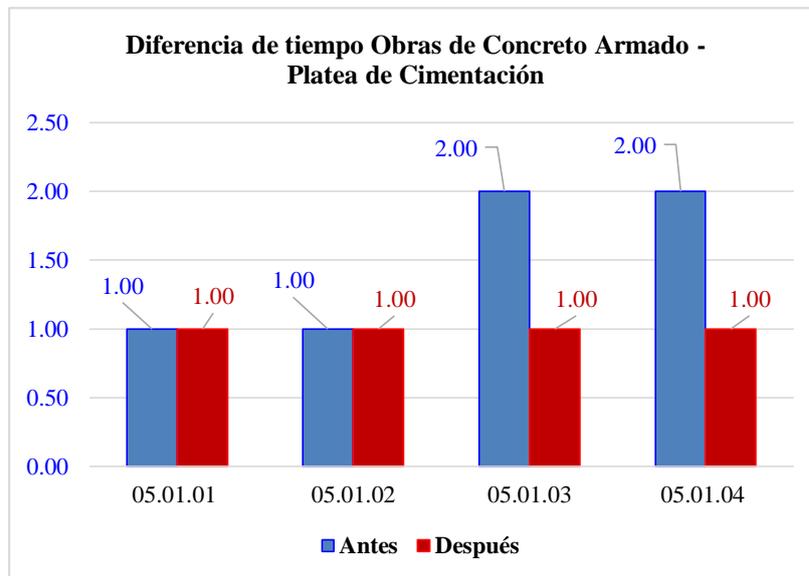


Figura 14. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Platea de Cimentación.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Platea de Cimentación, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las subpartidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 6 días de trabajo, mientras que, después de la aplicación de la propuesta se tuvo una reducción de los tiempos de 1 día para la partida 05.01.03 (Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm² para platea de cimentación) y 1 día para la partida 05.01.04 (Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² para vigas de cimentación), lo que hizo un total de 4 días, siendo la diferencia 2 días menos de trabajo.

Tabla 15

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Muros de Ductilidad Limitada, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros	m ³	3.00	3.00	0.00
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	30.00	18.00	12.00
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros	kg	8.00	4.00	4.00
	Total diferencia en días				16.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

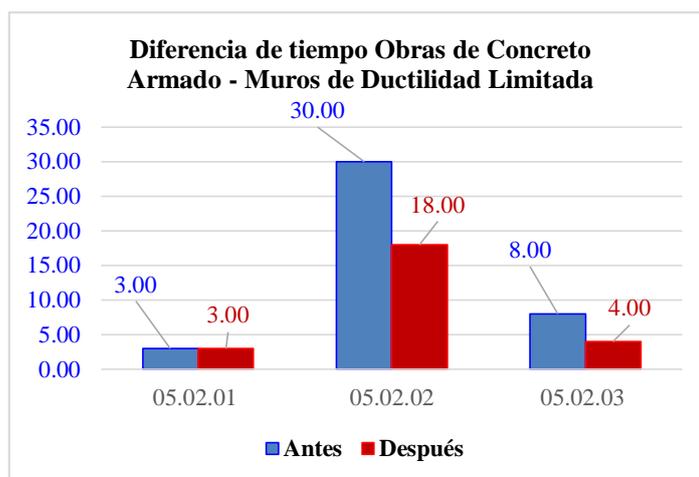


Figura 15. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Muros de Ductilidad Limitada.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Muros de Ductilidad Limitada, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 41 días de trabajo, mientras que, después de la aplicación de la propuesta se tuvo una reducción de los tiempos de 12 días para la partida 05.02.02 (Encofrado y desencofrado normal para muros) y 4 días para la partida 05.02.03 (Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros), lo que hizo un total de 25 días, siendo la diferencia 16 días menos de trabajo.

Tabla 16

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Viga Dintel, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	1.00	1.00	0.00
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	2.00	1.00	1.00
05.03.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en viga dintel	kg	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				1.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

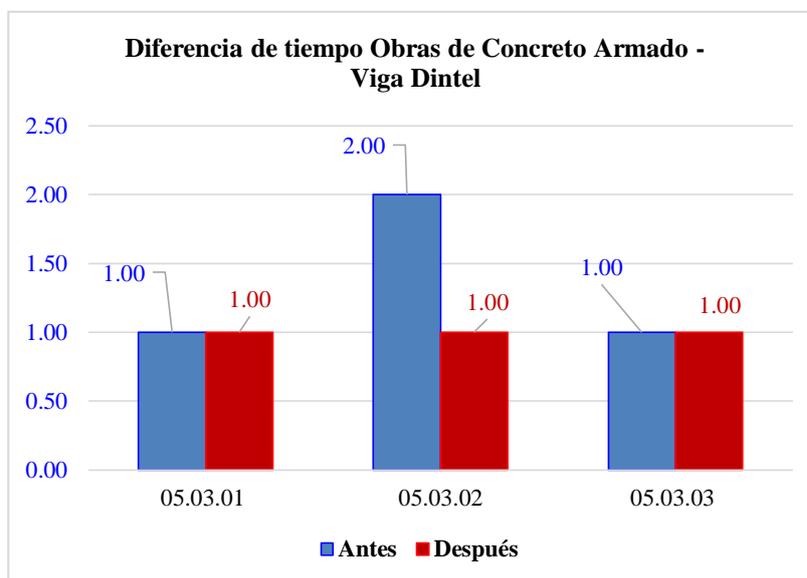


Figura 16. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Viga Dintel.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Viga Dintel, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 4 días de trabajo, mientras que, después de la aplicación de la propuesta se tuvo una reducción de los tiempos de 1 día para la partida 05.03.02 (Encofrado y desencofrado en viga dintel), lo que hizo un total de 3 días, siendo la diferencia 1 día menos de trabajo.

Tabla 17

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Columnas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	m ³	1.00	1.00	0.00
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m ²	1.00	1.00	0.00
05.04.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en columnas	kg	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

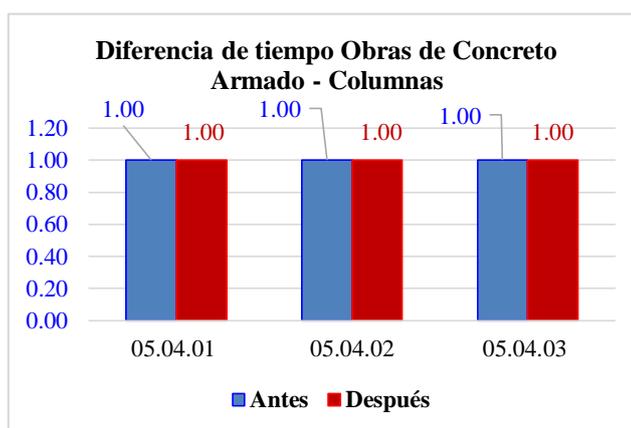


Figura 17. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Columnas.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Columnas, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 3 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 18

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Vigas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.05.00	VIGAS				
05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	m ³	1.00	1.00	0.00
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m ²	1.00	1.00	0.00
05.05.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en vigas	kg	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

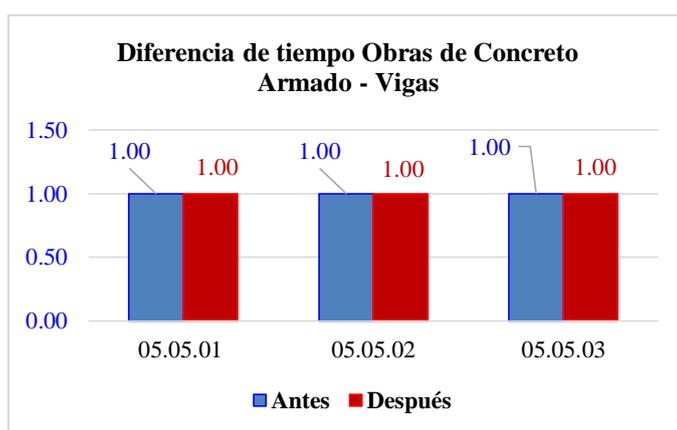


Figura 18. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Vigas.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Vigas se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 3 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 19

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Losas Macizas, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.06.00	LOSAS MACIZAS				
05.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	m ³	1.00	1.00	0.00
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m ²	7.00	4.00	3.00
05.06.03	Acero estructural fy=5,000 kg/cm ² en losa maciza	kg	4.00	2.00	2.00
	Total diferencia en días				5.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

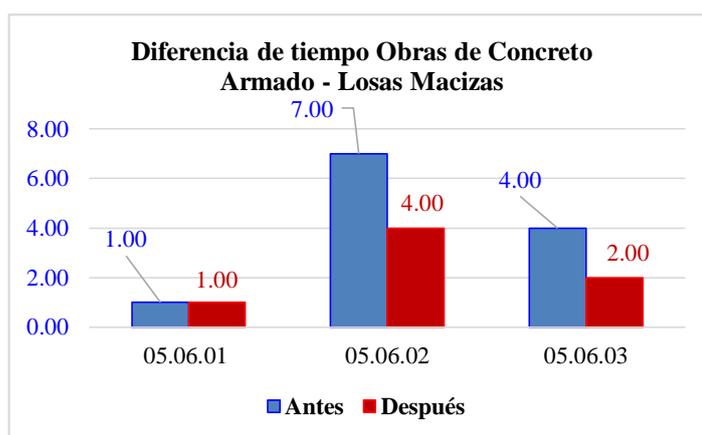


Figura 19. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Losas Macizas.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Losas Macizas se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 12 días de trabajo, mientras que, después de la aplicación de la propuesta se tuvo una reducción de los tiempos de 3 días para la partida 05.06.02 (Encofrado y desencofrado normal en losa maciza) y 2 días para la partida 05.06.03 (Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza), lo que hizo un total de 7 días, siendo la diferencia 5 días menos de trabajo.

Tabla 20

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado – Escaleras, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	N° días Antes	N° días Después	Diferencia
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.07.00	ESCALERAS				
05.07.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	m^3	1.00	1.00	0.00
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m^2	2.00	2.00	0.00
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	kg	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				0.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

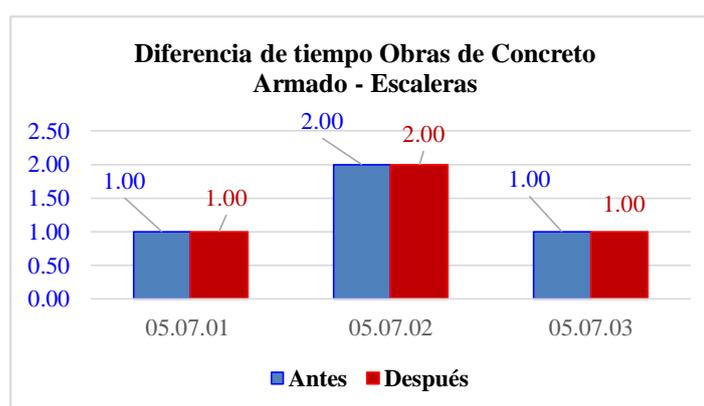


Figura 20. Diferencia de tiempos: partidas Obras de Concreto Armado - Escaleras.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Obras de Concreto Armado - Escaleras, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 4 días de trabajo, mientras que después de la aplicación de la propuesta se tuvo la misma duración de los tiempos en días de trabajo por cada sub partida.

Tabla 21

Gestión del Tiempo – Diferencia de tiempos: partidas Muros y Tabiques de Albañilería, proyecto construcción de vivienda unifamiliar empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Descripción	Und.	Nº días Antes	Nº días Después	Diferencia
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m ²	8.00	2.00	6.00
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m ²	10.00	3.00	7.00
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m ²	1.00	1.00	0.00
	Total diferencia en días				13.00

Fuente: Elaboración propia del tesista.

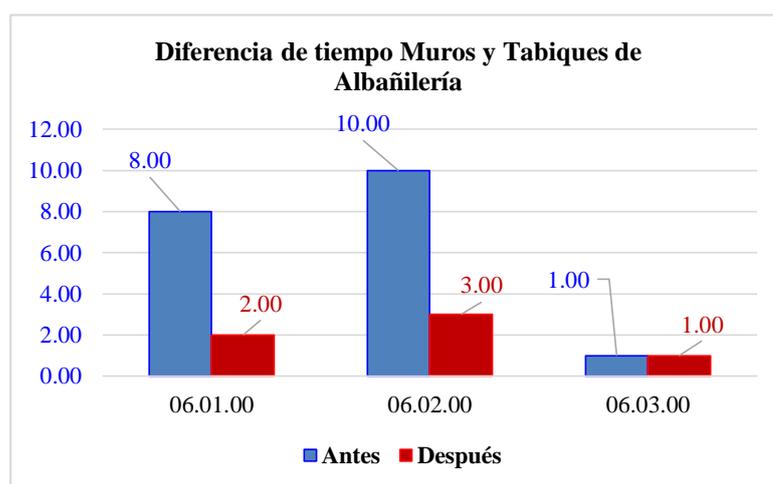


Figura 21. Diferencia de tiempos: partidas Muros y Tabiques de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En la partida Muros y Tabiques de Albañilería, se tuvo que antes de la aplicación del modelo de gerencia de gestión de tiempo, en todas las sub partidas que conforman esta partida, se tuvo como duración de 19 días de trabajo, mientras que, después de la aplicación de la propuesta se tuvo una reducción de los tiempos de 6 días para la partida 06.01.00 (Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5cm) y 7 días para la partida 06.02 (Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm), lo que hizo un total de 6 días, siendo la diferencia 13 días menos de trabajo.

Tabla 22

Resumen en días ahorrados de partidas, propuesta de la Gestión del Tiempo para el proyecto construcción de vivienda unifamiliar, especialidad estructuras, empresa inmobiliaria Domus Hogares.

Ítem	Partida	Nº días Actual	Nº días Propuesta	Diferencia
01	OBRAS PROVISIONALES	3	1	2
02	OBRAS PRELIMINARES	3	3	0
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6	5	1
04	CONCRETO SIMPLE	4	5	-1
05	CONCRETO ARMADO	54	28	26
06	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA	10	4	6
Total diferencia en días				34

Fuente: Elaboración propia del tesista.

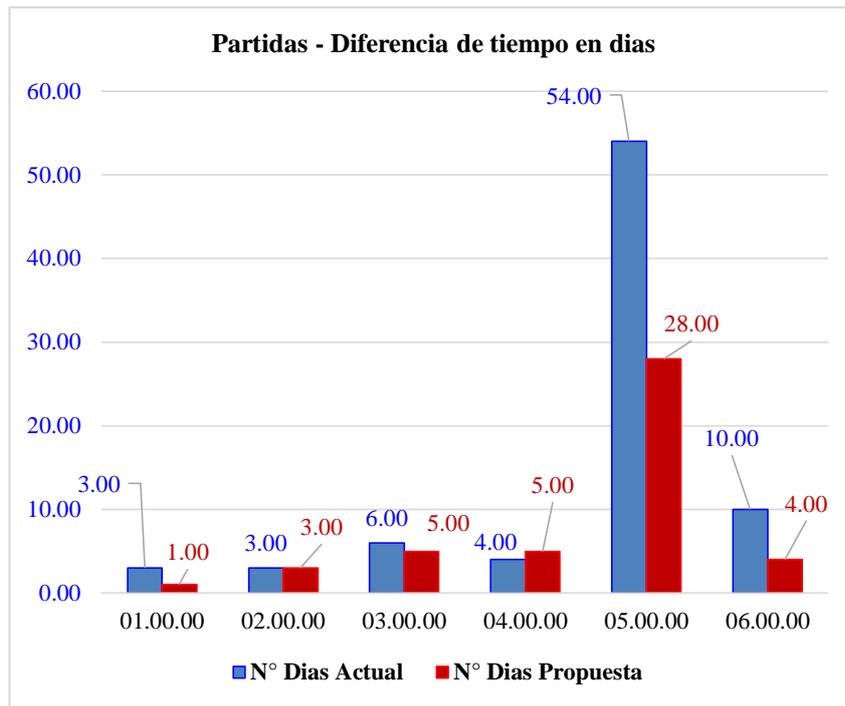


Figura 22. Diferencia de tiempos en días, partidas de la especialidad de estructuras, Cronograma Actual vs. Cronograma de la Propuesta.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

En relación a los tiempos de ejecución, la partida Obras Provisionales, se redujo el tiempo en 2 días; mientras que en la partida Obras Preliminares, no presenta cambios en la duración del tiempo, en la partida Movimiento de Tierras, se redujo a 1 día, en la partida Obras de Concreto Simple, aumento en 1 día, en las partidas de Obras de Concreto Armado, se tuvo una reducción de 26 días y en la partida Muros y Tabiques de Albañilería, se tuvo un ahorro de 6 días de trabajo.

3.4. Respuesta al objetivo general

Proponer gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión del tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

Se debe de proponer la gerencia de proyectos en base a la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en la inmobiliaria Domus Hogares, debido a que ha demostrado la reducción de los tiempos en las actividades en la gestión de tiempos de ejecución de las partidas de estructuras en la construcción de viviendas.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Con los Antecedentes

- La investigación antecedente de Moreno, Duitama y Monroy (2017), concuerda plenamente con los resultados y conclusiones de la presente investigación en el sentido de que el uso de las prácticas del PMBOK, así como también para llevar a cabo la planificación del proyecto de modo integral y transversal, y la ejecución, avance y control, discrepa ligeramente con los resultados de que incrementó las probabilidades de éxito ya que en la presente investigación fue de baja a media en el incremento. Coincide significativamente en que contribuyeron en la gestión del tiempo. Se está de acuerdo en que con el apoyo del PMBOK se elaboraron criterios con los cuales se crearon las líneas base en relación al cronograma del proyecto, enunciados bajo los cuales fue estimado el desempeño del mismo.
- Con referencia a la investigación antecedente de Andrade (2016), coinciden en que las propuestas aplicadas en la gestión de tiempo se mejoraron los tiempos de ejecución de las actividades, es decir se redujeron, pero discrepan en las cantidades de la reducción de los tiempos, en la presente investigación se obtuvieron menores tiempos de reducción. Coinciden ambas investigaciones en que la realización analítica de las actividades y sus secuencias que estructuraron el proyecto, y mediante la aplicación del método del camino crítico y diagrama de Gantt se estructuraron la secuencia lógica, duración de las actividades y plazo de ejecución para el desarrollo del proyecto.
- Sobre la investigación antecedente de Romero (2015), coincidieron con los resultados de esta investigación en el sentido que las propuestas aplicadas en ambos obtuvieron resultados positivos respecto a la reducción de tiempos.
- Respecto a la investigación antecedente de Quesada (2017), se obtuvieron resultados similares en función a la aplicación de la Guía PMBOK, ya que en ambos casos su aplicación contribuyó en la mejora de la gestión del control de los tiempos. Coincidieron además en que la aplicación de la Gestión de Tiempo ayudo a controlar los tiempos por intermedio del diagrama de Gantt. Los

resultados sobre la planificación de tiempos en la investigación antecedente fueron del 82%, porcentaje superior logrado en la presente investigación, correspondiente a una optimización del 41.67% con reducción del 58.33%, coincidiendo en que la propuesta permitió un mejor control de las actividades.

- Con referencia a la investigación antecedente de Córdova (2017), coincidieron parcialmente en las conclusiones arribadas, en el sentido de que la Gestión de Proyectos mejoró la productividad en función de un adecuado control de los tiempos para las propuestas de ambas investigaciones. Asimismo, coincidieron en que aplicando la Gestión de Tiempo se lograron controlar los tiempos por medio de un diagrama de Gantt, y permitió una planificación de la gestión de tiempo para involucrar a los interesados del proyecto.
- Sobre la investigación antecedente de Espejo y Véliz (2013), concluyeron que no fue indispensable la aplicación de las 13 áreas del conocimiento del PMBOK para realizar una buena gerencia de los proyectos. Que los procesos de PMBOK para un cliente minero, el Aseguramiento de la Gestión de Medio Ambiente y Seguridad, así como el Control de la Gestión de Medio Ambiente y Seguridad, fue de exclusiva responsabilidad de éste. Que fue importante la revisión acuciosa de cláusulas típicas de contratos de construcción para resolver reclamos, suspensiones del trabajo, facturación y pago, garantías, ampliaciones de plazo, entre otras. Que la revisión oportuna de la documentación histórica y lecciones aprendidas de proyectos anteriores favorecieron el cumplimiento de los objetivos de proyectos de similares características técnicas, como es el caso de los proyectos de construcción de infraestructura minera tales como presa de relaves, depósitos de material excedente, carreteras, construcción de plataformas para instalaciones, movimiento de tierras masivos, construcción y/o ampliación de plantas metalúrgicas, entre otros.
- Respecto a la investigación antecedente de Cabellos (2012), ambas conclusiones coinciden en que la aplicación de la Guía del PMBOK, tuvo un impacto positivo en el proceso de un proyecto de construcción. Asimismo, coinciden en que la planificación del proyecto, PMBOK ayudó en la gestión de las modificaciones requeridas para obtener un producto con especificaciones necesarias para su

conformidad por el cliente, aunque en la investigación antecedente se aplicó a una realidad ligeramente distinta. También coincidieron en que PMBOK es muy importante en la buena gestión de proyectos, y que el modelo del PMBOK no sólo es una guía de Buenas Prácticas, sino que también se pueden aplicar siempre de manera uniforme en todos los proyectos.

Con el Marco Teórico

La aplicación y los resultados obtenidos en la presente investigación, confirman que la gestión de tiempos, basados en la guía PMBOK permite lograr todos los procesos necesarios para tener la garantía de que todas las actividades o procesos del proyecto se gestionen de manera adecuada y pertinente en función de la realidad empresarial. Así mismo, se está de acuerdo en que existen dificultades para la administración de proyectos en la determinación de los requerimientos, el alcance para su adecuada gestión (Martínez, 2014, p.28). También, se está de acuerdo con que la administración de proyectos se fundamenta en los componentes de alcance, tiempo y costo, y que es la parte medular de la administración de proyectos, y que se enfoca en el producto perseguido como objetivo, las labores adecuadas para su concreción, su duración y los recursos financieros para su pleno desarrollo. (Martínez, 2014, p.27). Por otro lado, se está de acuerdo con que la determinación del alcance y el conocimiento del proyecto tienen una alta influencia en relación con el tiempo del proyecto (Project Management Body of Knowledge PMI, 2004).

Dado que la investigación, se centró en el estudio de un proyecto de construcción civil, se está de acuerdo con que un proyecto se le comprenda como un conjunto de actividades antecedentes y precedentes, y que se encuentran interrelacionadas y coordinadas, que tienen como objetivos específicos realizar las actividades con calidades normadas dentro de un presupuesto programado, estas actividades duran un determinado tiempo, la sumatoria de todas las actividades críticas constituye la duración total del proyecto (Parodi, 2001). Se acepta el conocimiento de que un proyecto exige un esfuerzo temporal que se realiza para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2013).

Se concuerda con que la Dirección de Proyectos es un área en donde se aplican los conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas hacia las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos del proyecto; que la Dirección de Proyectos se encarga de estructurar un enfoque orientado hacia la adaptación de las especificaciones y planes, con la finalidad de que se cumplan los requerimientos, que todas las necesidades de cada uno de los involucrados, y sobre todo se encuentre el punto óptimo de los costos, calidad, recursos, tiempo y riesgos presentes del proyecto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC, 2013).

En función a lo investigado, se confirma que el PMBOK es una guía estandarizada que orienta a cualquier tipo de empresa, de cualquier parte del mundo, en la administración de proyectos mediante normas, métodos, procesos y prácticas establecidas por la guía PMBOK, y que cada empresa debe adaptarlo a su realidad empresarial. De acuerdo con PMBOK, realizar un proyecto conlleva un esfuerzo temporal con la finalidad de crear un producto, servicio o resultado único; que se caracteriza por ser de naturaleza temporal que tiene inicio y final, todo proyecto termina cuando se logran los objetivos planificados en la elaboración del proyecto (PMI Global Standard, 2014).

V. CONCLUSIONES

Conclusión General

Se debe proponer la gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras, en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, debido a que ha demostrado la reducción de los tiempos de las actividades en la gestión de los tiempos de ejecución.

Conclusiones Específicas

- La gestión de tiempo en construcción en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, se desarrolla de manera tradicional, esto significa que, se brinda escasa importancia al tiempo de culminación de una sub partida o partida. No se emplean ninguna técnica tecnológica o administrativa para la reducción de tiempos, por lo que, el tiempo de duración del proyecto termina después del tiempo planificado generando pérdidas económicas para la inmobiliaria.
- La elaboración del modelo de gerencia de proyectos se ha elaborado teniendo en función de la definición de las actividades, secuenciar actividades, estimación de los recursos de las actividades, estimación de la duración de las actividades, y el desarrollo del cronograma.
- La tabla 22, presenta el resumen en días ahorrados de la propuesta en la gestión del tiempo en la especialidad de estructuras, concluyendo que, en la partida Obras Provisionales, se redujo el tiempo en 2 días; mientras que en la partida Obras Preliminares, no presenta cambios en la duración del tiempo, en la partida Movimiento de Tierras, se redujo a 1 día, en la partida Obras de Concreto Simple, aumento en 1 día, en las partidas de Obras de Concreto Armado, se tuvo una reducción de 26 días y en la partida Muros y Tabiques de Albañilería, se tuvo un ahorro de 6 días de trabajo.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación General

La administración, ingeniero residente e ingeniero supervisor deben proponer que se implemente, en futuros proyectos de edificaciones que ejecute la inmobiliaria, a la gerencia de proyectos basado en la Guía del PMBOK para la gestión del tiempo en construcción, en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, debido a que ha demostrado la reducción de los tiempos de las actividades en la especialidad de estructuras, en la gestión de tiempos de ejecución para la construcción de un proyecto de vivienda.

Recomendaciones Específicas

- La administración, ingeniero residente e ingeniero supervisor deben registrar los datos de los estados situacionales de la gestión de tiempo en construcción en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote, que desarrolla de manera tradicional, para ello deben de registrar los datos e información en medios físicos y digitales, estos datos deben específicamente orientarse a la gestión del control de tiempos estudiados en la presente investigación.
- La administración, ingeniero residente e ingeniero supervisor deben de registrar nuevos datos, e información de cada una de las partidas y sub partida, así como realizar revisiones de cómo aplicar los fundamentos del PMBOK, para ello deben de valerse en la captación de datos del apoyo de los asistentes técnicos, maestro de obra y operarios. Así mismo, deben de valerse de las nuevas tecnologías de la comunicación e información para gestionar el tiempo y costos en este tipo de proyectos.
- La administración, ingeniero residente e ingeniero supervisor deben aplicar por lo menos en tres proyectos consecutivos y comparar la conducta de los datos respecto de la primera aplicación, y en función de ella realizar los ajustes correspondientes por cada partida y sub partida. Así mismo, se recomienda profundizar en los principios el PMBOK para los perfeccionamientos en los

procesos de gestión de tiempo y costos de cada una de las actividades que involucra un proyecto de edificaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, P. D. (2016). *Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos. Caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario Edificio Cervantes*. Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9688>

Aravena, M., Kimelman, E., Micheli, B., Torrealba, R., y Zúñiga, J. (2006). *Investigación educativa I*. Universidad Arcis, Chile. Recuperado de <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/Aravena-et-al-Investigacion-educativa-I-2006.pdf>

Cabellos, J. (2012). *Aplicación de la guía del PMBOK en el desarrollo de un proyecto educativo*. Tesis para optar el título de Ingeniero civil. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/527>

Cárdenas, V. (2013). *Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la ciudad de Puno aplicando los lineamientos de la Guía del PMBOK*. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4910>

- Córdova, G. (2017). *Aplicación de la gestión de proyectos enfocados en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., Los Olivos, 2017*. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1428>
- Espejo, A. y Veliz, J. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - Tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata – Arequipa*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4789>
- Horovitz, J. (1992). *La calidad del servicio*. Mc Graw Hill. México, 1992, pp. 9-14. Recuperado de https://oa.upm.es/9441/1/pag_191-199.pdf
- Lledo, P. (2013). *Técnico en Gestión de Proyectos: Claves para aprobar el examen CAPM®*, 2da ed. – Victoria, BC, Canadá, pp. 94. Recuperado de <https://www.ebay.com/p/15038690124>
- Martínez, M. (2014). *Implementación de la gestión de adquisiciones de acuerdo a la metodología del Project Management Institute en proyectos de Construcción. Informe de Investigación*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá. Colombia. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/12572>

Moreno, M., Duitama, J., Suarez, E., Monroy, H. (2017) *Aplicación de Lineamientos de la Guía PMBOK 5ed. en la Construcción del Proyecto Parque Recreacional y Biosaludable en el Municipio de Jenesano - Boyacá*. Tesis para optar el título de ingeniería. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://1library.co/document/zx53mmoq-aplicacion-lineamientos-construccion-proyecto-recreacional-biosaludable-municipio-jenesano.html>

Peña, E. A. (2009). *Proyectos de desarrollo. Módulo de formulación y evaluación de proyectos*. Escuela Superior de Administración Pública. Recuperado de <http://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/3-Proyectos-de-Desarrollo.pdf>

Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - guía del PMBOK*. (Quinta edición). Recuperado de https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/PMBOK_Guide5th_Spanish.pdfJOFO.pdf

PMI Global Standard (2008). *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. ISBN: 978-1-933890-72-2. Recuperado de https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?sc_lang_temp=es-ES

PMI Madrid (2016). *Guía PMBOK*. Recuperado de http://www.pmi-mad.org/index.php?option=com_conten&view=article&id=65&Itemid=69.

Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* 6ta Edición. Pensilvania, EEUU: Editorial PMI publications. Recuperado de https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok?sc_campaign=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D

Project Management Institute PMI (2004) *PMBOK Project Management Base of Knowledge*. PMI. 4^a edición. Recuperado de <https://www.works.gov.bh/English/ourstrategy/Project%20Management/Documents>

Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Atlanta – EEUU: PMI. ISBN 9781628250091. Recuperado de http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1728/Unidad_3/u3_act1.pdf

Project Management Institute. (2013). *The Standard for Portfolio Management – Third Edition*. Newtown Square, PA: PMI. Recuperado de https://polytechnic.purdue.edu/degrees/online-ms-computer-information-technology?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=cit-ms-ol_itpm

Project Management Institute. (2013, b). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)* – Third Edition. Newtown Square, PA: PMI. Recuperado de <https://www.pcs.udel.edu/project?gclid>

- Quesada, G. (2012). *Gestión de Proyectos de Cooperación: un repaso a la teoría sobre el PMBOK*. Universidad para la Cooperación Internacional. Recuperado de <https://docplayer.es/14071371-Gestion-de-proyectos-de-cooperacion-un-repaso-a-la-teoria-sobre-el-pmbok.html>
- Quesada, J. (2017) *Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Rodríguez, W. (2010). *Estado del arte de la gerencia de proyectos de construcción en Latinoamérica*. Lima – Perú: Congreso internacional de dirección de proyectos PMI – Tour Cono Sur 2010. Recuperado de <https://repositorio.unheval.edu.pe>
- Romero, E. (2015). *Metodología de un proyecto de construcción basado en Problem Seeking y sus convergencias con PMBOK*. Tesis para optar el título de Magister en Arquitectura, Ingeniero Civil. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.com>
- Tapia C. (2015) *Plan de gestión del alcance, tiempo, costo y calidad para el Proyecto de Construcción del Hotel Municipal de Locumba*. Tesis de pregrado. Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upt.edu.pe>
- Vásquez, O. (2008). *Propuesta de una metodología de gestión de proyectos en Itecsa Software S.A.* Universidad para la Cooperación Internacional, Costa Rica. Recuperado de <https://www.ucipfg.com/biblioteca/items/show/1256>

Vásquez, O. (2011). *Todo sobre presupuestos en edificaciones*. Lima, Perú. Recuperado de <https://biblioteca.unap.edu.pe>

Vergara N. & Carmona J. (2012) *Metodología de Gerencia de proyectos para empresas dedicadas a construir obras civiles, enmarcado en el PMBOK*. Trabajo de grado. Universidad de Medellín, Medellín, Colombia. Recuperado de <https://repository.udem.edu.com>

Vergara, C. (2012). *Metodología de gerencia de proyectos para empresas dedicadas a construir obras civiles, enmarcado en el pmbok-v4*. Tesis de especialización. Universidad de Medellín, Medellín, Colombia. Recuperado de <https://repository.udem.edu.com>

Zavala, D. (2014). *Curso de Gestión de Proyectos basado en el PMBOK 5ta edición*. Lima, Perú: Instituto de Mejora Continua. Recuperado de https://we-educacion.com/slides/gerencia-de-proyectos-162?gclid=EAIaIQobChMIoeLw5tqr_AIVYhpMCh2FoQEpEAAYASAAEgKtVfD_BwE

DEDICATORIA

Con amor a mi hija DANIELA RAQUEL, por ser mi motivación y razón de mi vida, luchare siempre y estaré siempre para ti hija mía, porque el día que llegaste a mi vida, colmaste mi corazón de alegría.

Daniel Albert

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y brindarme las fuerzas que requiero para seguir adelante y ser feliz.

A mi mamá Isabel, por su amor, apoyo incondicional, invalorable consejos para enfrentar la vida y verme cumplir mis metas.

A Lourdes, el amor de mi vida, por tanto amor, un amor mutuo e infinito.

A nuestras familias, por todo su apoyo, amor y respeto.

Daniel Albert

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PROPUESTA GERENCIA DE PROYECTOS EN GESTIÓN DEL TIEMPO,
ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS, INMOBILIARIA DOMUS HOGARES,
NUEVO CHIMBOTE

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I. Propuesta de Gerencia de Proyectos	La propuesta de gerencia de proyecto es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de una serie de procesos agrupados, que conforman los cinco grupos de procesos. Estos grupos de procesos son: -Inicio. -Planificación. -Ejecución. -Seguimiento y Control. -Cierre.	La variable Gerencia de Proyectos basado en la Guía PMBOK se va a medir en función de los indicadores de cada una de las dimensiones de la especialidad de estructuras	Estructura	Nivel de gestión de tiempo en las partidas Obras Provisionales	Nominal
				Nivel de gestión de tiempo en las partidas Obras Preliminares	
				Nivel de gestión de tiempo en las partidas Movimiento de Tierras	
				Nivel de gestión de tiempo en las partidas Obras de Concreto Simple	
				Nivel de gestión de tiempo en las partidas Obras de Concreto Armado	
				Nivel de gestión de tiempo en las partidas Muros y Tabiques de Albañilería	
V. D. Gestión de tiempo en la construcción especialidad de estructuras	Gestión del tiempo de ejecución de los procesos implicados en el proyecto, requeridos para administrar y monitorizar los mismos, con el fin de cumplir los plazos establecidos del proyecto a tiempo	La variable Gestión de tiempo en la construcción de viviendas se va a medir en función de los indicadores de las dimensiones planificación, estimación de recursos, estimación de duración y desarrollo de cronograma	Planificación	Definición de actividades	Nominal
				Atributos de actividades	
				Secuenciación de actividades de entrada	
				Secuenciación de actividades de salida	
			Estimación de recursos	Estimación de recursos de las actividades	
				Lista de actividades	
				Atributos de la actividad	
			Estimación de duración	Estimación de actividades de entrada	
				Estimación de actividades de salida	
				Estimación de las actividades	
			Desarrollo del cronograma	Desarrollo de cronograma entradas	
				Recursos para las actividades	
Desarrollo de cronograma del proyecto					
Calendario del proyecto					

Fuente: Elaboración propia del tesista.

ANEXO N° 02

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROPUESTA GERENCIA DE PROYECTOS EN GESTIÓN DEL TIEMPO,
ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS, INMOBILIARIA DOMUS HOGARES,
NUEVO CHIMBOTE

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Diseño de la Investigación	Variables
<p>¿Cómo mejorar la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus, Nuevo Chimbote?</p>	<p>General: Proponer gerencia de proyectos para la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras para la construcción de viviendas en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote</p>	<p>La propuesta de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK mejora la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo aplicativo</p>	<p>V. I. Propuesta de Gerencia de Proyectos</p>
	<p>Específicos: Diagnosticar la gestión de tiempo en la especialidad de estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote. Elaborar un modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK para la gestión de tiempo en construcción en la especialidad de estructuras para la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus, Nuevo Chimbote. Comparar los resultados de la gestión de tiempo antes y después de la propuesta del modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK en la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote.</p>		<p>Diseño de Investigación: Diseño descriptivo correlacional</p>	<p>V. D. Gestión de tiempo especialidad estructuras en la construcción de viviendas de la inmobiliaria Domus Hogares, Nuevo Chimbote</p>

Fuente: Elaboración propia del tesista.

ANEXO N° 03

PARTIDAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Ítem	Actividades	Und.	Metrado
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	20.00
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	75.00
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	75.00
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	22.50
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	7.41
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	4.42
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	0.33
03.05.00	Afirmado compactado E=4” en pisos	m ²	62.65
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	13.90
04.00.00	CONCRETO SIMPLE		
04.01.00	SOLADO		
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4”	m ²	0.23
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO		
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6”) para cimiento corrido	m ³	1.42
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE		
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3”) para sobrecimiento simple	m ³	0.34
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	4.59
04.04.00	FALSO PISO		
04.04.01	Falso piso de concreto simple f’c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	17.50
05.00.00	CONCRETO ARMADO		
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN		
05.01.01	Concreto f’c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	14.93
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	5.22

05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación	kg	360.24
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación	kg	267.14
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA		
05.02.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en muros	m^3	42.37
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m^2	779.88
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros	kg	1,973.91
05.03.00	VIGA DINTEL		
05.03.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas dinteles	m^3	0.27
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m^2	3.60
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en viga dintel	kg	166.78
05.04.00	COLUMNAS		
05.04.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en columnas	m^3	1.16
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m^2	10.62
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en columnas	kg	174.81
05.05.00	VIGAS		
05.05.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	m^3	0.37
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m^2	13.48
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	kg	98.07
05.06.00	LOSAS MACIZAS		
05.06.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	m^3	16.78
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m^2	153.65
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	kg	949.36
05.07.00	ESCALERAS		
05.07.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	m^3	3.79
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m^2	28.90
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	kg	211.36
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA		
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m^2	36.97
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m^2	42.66
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m^2	1.60

Fuente: Empresa inmobiliaria Domus Hogares.

ANEXO N° 05

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS USADOS EN EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Análisis de Precios Unitarios						Suplemento Técnico							
Cod.Partida	Descripción	IU	UN	Cantidad	P.U. Parcial	TOTAL	Cod.Partida	Descripción	IU	UN	Cantidad	P.U. Parcial	TOTAL
28	CAPATAZ	47	HH	0.1943	18.38	1.92							
72	OFICIAL	47	HH	0.2957	12.40	8.63							
74	OPERADOR	47	HH	0.6987	14.14	9.84							
76	OPERARIO	47	HH	1.0435	14.14	14.75							
78	PEON	47	HH	4.1739	11.21	48.79							
Equipo							Costo Por: M2						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		4.50							
925	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR N°30-26P	48	HM	0.3478	31.50	10.56							
1534	VIBRADOR DE CONCRETO GASOLINA 8 HP	49	HM	0.3478	11.76	4.09							
Materiales							Equipo						
2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78							
2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0040	41.17	0.16							
3273	AGUA	30	M3	0.1680	1.83	0.35							
8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.8100	54.63	33.32							
8430	CEMENTO PORTLAND TÍP (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48							
12821	GASOLINA 8 OCTANOS	34	GL	0.3800	8.40	3.02							
12896	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0000	3.78	0.03							
T O T A L de la Partida =						303.71							
Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (1er PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						Cod.Partida	ENCOFRADO DE ENCOFR DE PLACAS (1er PISO)					
UNIDAD = M2						Costo Por: M2	UNIDAD = M2						
Rendimiento = 15 M2/Día						Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Rendimiento = 10 M2/Día						
Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						
Mano de Obra							Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0533	18.38	0.98	30	CAPATAZ	47	HH	0.0800	18.38	1.47
72	OFICIAL	47	HH	0.5333	12.40	6.61	72	OFICIAL	47	HH	0.8000	12.40	9.92
74	OPERADOR	47	HH	0.5333	14.14	7.54	74	OPERADOR	47	HH	0.8000	14.14	11.31
76	OPERARIO	47	HH	0.5333	14.14	7.54	76	OPERARIO	47	HH	0.8000	14.14	11.31
78	PEON	47	HH	1.2911	11.21	14.56	78	PEON	47	HH	0.8000	11.21	8.97
Equipo							Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.76	855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		1.58
Materiales							Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.1000	4.20	0.42	3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.2000	4.20	0.84
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.1100	4.20	0.42	3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.1800	4.20	0.76
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	3.5300	3.60	12.69	14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	3.7000	3.00	11.10
T O T A L de la Partida =						27.26	T O T A L de la Partida =						
Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (1er PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						Cod.Partida	ENCOFRADO DE ENCOFR DE COLUMNAS (2do PISO)					
UNIDAD = UN						Costo Por: UN	UNIDAD = KG						
Rendimiento = 1700 UN/Día						Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of + 9.0 Pn	Rendimiento = 270 KG/Día						
Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of + 9.0 Pn						Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						
Mano de Obra							Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0005	18.38	0.01	30	CAPATAZ	47	HH	0.0030	18.38	0.06
72	OFICIAL	47	HH	0.0047	12.40	0.06	72	OFICIAL	47	HH	0.0295	12.40	0.37
74	OPERADOR	47	HH	0.0047	14.14	0.07	74	OPERADOR	47	HH	0.0295	14.14	0.42
76	OPERARIO	47	HH	0.0047	14.14	0.07	76	OPERARIO	47	HH	0.0295	14.14	0.42
78	PEON	47	HH	0.0024	11.21	0.28	78	PEON	47	HH	0.0295	11.21	0.33
Equipo							Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	3.0000		0.02	855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.09
Materiales							Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.1100	4.20	0.42	3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.0500	4.20	0.21
12882	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	3	KG	3.5300	3.60	12.69	12882	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	3	KG	1.0500	2.49	2.61
T O T A L de la Partida =						1.47	T O T A L de la Partida =						
Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (1er PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						Cod.Partida	ENCOFRADO DE COLUMNA PC = 210 (2do PISO)					
UNIDAD = M3						Costo Por: M3	UNIDAD = M3						
Rendimiento = 8.5 M3/Día						Equación a usar = 0.2 Cp/B ³ + 2.0 Op + 1.0 Of + 12.0 Pn	Rendimiento = 8.5 M3/Día						
Equación a usar = 0.2 Cp/B ³ + 2.0 Op + 1.0 Of + 12.0 Pn						Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Equación a usar = 0.2 Cp/B ³ + 2.0 Op + 1.0 Of + 12.0 Pn						
Mano de Obra							Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0182	18.38	0.34	30	CAPATAZ	47	HH	0.1982	18.38	3.66
72	OFICIAL	47	HH	0.0412	12.40	0.51	72	OFICIAL	47	HH	0.9412	12.40	11.67
74	OPERADOR	47	HH	0.0412	14.14	0.58	74	OPERADOR	47	HH	0.9412	14.14	13.32
76	OPERARIO	47	HH	0.0412	14.14	0.58	76	OPERARIO	47	HH	0.9412	14.14	13.32
78	PEON	47	HH	1.8241	11.21	20.41	78	PEON	47	HH	1.8241	11.21	20.61
Equipo							Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.41	855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.41
Materiales							Materiales						
2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78	2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78
2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0000	41.17	0.00	2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0000	41.17	0.00
3273	AGUA	30	M3	0.1680	1.83	0.33	3273	AGUA	30	M3	0.1680	1.83	0.33
8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.8100	54.63	33.32	8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.8100	54.63	33.32
8430	CEMENTO PORTLAND TÍP (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48	8430	CEMENTO PORTLAND TÍP (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48
12821	GASOLINA 8 OCTANOS	34	GL	0.3800	8.40	3.02	12821	GASOLINA 8 OCTANOS	34	GL	0.3800	8.40	3.02
12896	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0000	3.78	0.00	12896	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0000	3.78	0.00
T O T A L de la Partida =						478.58	T O T A L de la Partida =						
Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (1er PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						Cod.Partida	ENCOFRADO DE COLUMNA PC = 210 (2do PISO) CON MADERA TORNILLO EN BRUTO					
UNIDAD = M2						Costo Por: M2	UNIDAD = M2						
Rendimiento = 8.5 M2/Día						Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Rendimiento = 8.5 M2/Día						
Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						
Mano de Obra							Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0833	18.38	1.53	30	CAPATAZ	47	HH	0.0330	18.38	0.61
72	OFICIAL	47	HH	0.8333	12.40	10.33	72	OFICIAL	47	HH	0.3300	12.40	4.10
74	OPERADOR	47	HH	0.8333	14.14	11.78	74	OPERADOR	47	HH	0.3300	14.14	4.65
76	OPERARIO	47	HH	0.8333	14.14	11.78	76	OPERARIO	47	HH	0.3300	14.14	4.65
78	PEON	47	HH	6.0000	11.21	69.68	78	PEON	47	HH	6.0000	11.21	69.68
Equipo							Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		42.00	855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		1.18
Materiales							Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.3000	4.20	1.26	3909	ALAMBRE NEGRO # 8	2	KG	0.3000	4.20	1.26
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.3100	4.20	1.30	3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.3100	4.20	1.30
14064	MADERA TORNILLO LARGA	45	P2	5.1600	3.60	18.58	14064	MADERA TORNILLO LARGA	45	P2	5.1600	3.60	18.58
T O T A L de la Partida =						154.86	T O T A L de la Partida =						
Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (1er PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						Cod.Partida	ENCOFRADO DE Bases LOSA ALIGERADA (2do PISO)					
UNIDAD = KG						Costo Por: Kg	UNIDAD = Kg						
Rendimiento = 250 Kg/Día						Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Rendimiento = 250 Kg/Día						
Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						Equación a usar = 0.1 Cp/B ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +	Equación a usar = 0.1 Cp/A ³ + 1.0 Op + 1.0 Of +						
Mano de Obra							Mano de Obra						
28	CAPATAZ	47	HH	0.0032	18.38	0.06	28	CAPATAZ	47	HH	0.0032	18.38	0.06
72	OFICIAL	47	HH	0.0320	12.40	0.40	72	OFICIAL	47	HH	0.0320	12.40	0.40
74	OPERADOR	47	HH	0.0320	14.14	0.45	74	OPERADOR	47	HH	0.0320	14.14	0.45
76	OPERARIO	47	HH	0.0320	14.14	0.45	76	OPERARIO	47	HH	0.0320	14.14	0.45
78	PEON	47	HH	0.0000		0.00	78	PEON	47	HH	0.0000		0.00
Equipo							Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.05	855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.05
Materiales							Materiales						
217	ANILLOS METALICOS	48	HM	0.0320	1.50	0.05	217	ANILLOS METALICOS	48	HM	0.0320	1.50	0.05
486	CIZALLA FE CONSTRUCCION MANUAL HASTA 1"	37	1%	5.0000		0.05	486	CIZALLA FE CONSTRUCCION MANUAL HASTA 1"	37	1%	5.0000		0.05
866	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.05	866	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.05

Fuente: Constructivo.

Suplemento Técnico

Análisis de Precios Unitarios

Cod.Partida	Descripción	IU	UN	Cantidad	P.U.	Parcial	TOTAL
3909 12282	Materiales ALAMBRE NEGRO #8 HIERRO CORRUGADO PROMEDIO TOTAL de la Partida =	2 3	KG KG	0.0600 1.0700	4.20 2.49	0.34 2.68	3.00 4.06
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00033	CONCRETO EN VIGAS F'C = 210 (2do PISO)						
	UNIDAD = M3				Costo Por : M3		
	Rendimiento = 17.5 M3/Di				Ecuacon a usar = 0.2 Cp*B' + 2.0 Op + 1.0 Of + 10.0 Pe		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0914	18.30	1.68	
72	OFICIAL	47	HH	0.4571	12.40	5.67	
74	OPERADOR	47	HH	1.3714	14.14	19.39	
76	OPERARIO	47	HH	0.9163	14.14	12.93	
78	PEON	47	HH	4.6714	11.21	51.25	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	1.0000		0.91	
925	MEZCLADORA CONCRETO TAMBO R 16P3 20-35HP	48	HM	0.4571	31.50	14.40	
1554	VIBRADOR DE CONCRETO GASOLINA 5 HP	49	HM	0.4571	11.76	5.36	
1589	WINCHE DE 2 TAMBORES Y 37 HP	49	HM	0.4571	15.76	7.20	
	Materiales						
2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78	
2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0040	41.17	0.16	
3273	AGUA	39	M3	0.1840	1.83	0.34	
8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.8100	54.63	33.32	
8430	CEMENTO PORTLAND TIPI (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48	
12621	GASOLINA 84 OCTANOS	34	GL	0.2000	8.40	1.68	
12696	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0100	3.78	0.04	
	TOTAL de la Partida =						321.61
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00048	ENCOFRADO / DESENCOFRA VIGAS (2do PISO) CON MADERA TORNILLO						
	UNIDAD = M2				Costo Por : M2		
	Rendimiento = 8.8 M2/D				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*B' + 1.0 Op + 1.0 Of +		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0030	18.30	1.71	
72	OFICIAL	47	HH	0.0302	12.40	11.53	
76	OPERARIO	47	HH	0.0302	14.14	13.15	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		1.32	
	Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO #8	2	KG	0.2100	4.20	0.88	
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.2400	4.20	1.01	
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	6.7100	3.00	20.13	
	TOTAL de la Partida =						49.73
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00023	ACERO EN LOSA ALIGERADA (2do PISO) HABILITACION Y COLOCACION						
	UNIDAD = KG				Costo Por : KG		
	Rendimiento = 270 KG/Di				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*A' + 1.0 Op + 1.0 Of +		
	Mano de Obra						
28	CAPATAZ	47	HH	0.0031	18.30	0.06	
72	OFICIAL	47	HH	0.0306	12.40	0.38	
76	OPERARIO	47	HH	0.0308	14.14	0.44	
	Equipo						
499	CIZALLA FE CONSTRUCCION MANUAL HASTA 1"	37	HM	0.0168	1.55	0.02	
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	3.0000		0.03	
	Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO #8	2	KG	0.0500	4.20	0.21	
12282	HIERRO CORRUGADO PROMEDIO	3	KG	1.0300	2.49	2.56	
	TOTAL de la Partida =						3.70
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00058	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'C=210 (2do PISO)						
	UNIDAD = M3				Costo Por : M3		
	Rendimiento = 22 M3/Di				Ecuacon a usar = 0.3 Cp*A' + 3.0 Op + 2.0 Of + 13.0 Pe		
	Mano de Obra						
28	CAPATAZ	47	HH	0.1061	18.30	2.01	
72	OFICIAL	47	HH	0.7273	12.40	9.02	
74	OPERADOR	47	HH	1.9309	14.14	15.43	
76	OPERARIO	47	HH	1.0909	14.14	15.43	
78	PEON	47	HH	4.7273	11.21	52.99	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		4.74	
925	MEZCLADORA CONCRETO TAMBO R 16P3 20-35HP	48	HM	0.3535	31.50	11.45	
1554	VIBRADOR DE CONCRETO GASOLINA 5 HP	49	HM	0.3535	11.76	4.28	
1593	WINCHE DE ELEVADOR ELEC. DE 2 BALDES	49	HM	0.3535	15.76	5.74	
	Materiales						
2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78	
2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0040	41.17	0.16	
3273	AGUA	39	M3	0.1850	1.83	0.35	
8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.8100	54.63	33.32	
8430	CEMENTO PORTLAND TIPI (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48	
12621	GASOLINA 84 OCTANOS	34	GL	0.2000	8.40	1.68	
12696	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0100	3.78	0.04	
	TOTAL de la Partida =						323.50
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00053	ENCOFRADO/DESENCOFRA LOSA ALIGERADA (2do PISO) MADERA TORNILLO EN BRUTO NO INCLUYE FRISO						
	UNIDAD = M2				Costo Por : M2		
	Rendimiento = 9 M2/D				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*B' + 1.0 Op + 1.0 Of +		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0889	18.30	1.63	
72	OFICIAL	47	HH	0.8889	12.40	11.02	
76	OPERARIO	47	HH	0.8889	14.14	12.57	
78	PEON	47	HH	0.8889	11.21	9.90	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		1.76	
	Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO #8	2	KG	0.2000	4.20	0.84	
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.1800	4.20	0.76	
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	3.7000	3.00	11.10	
	TOTAL de la Partida =						49.64
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00055	LADRILLO PARA TECHO 15X10X30cm.(2do PISO) DE ARCILLA						
	UNIDAD = UN				Costo Por : UN		
	Rendimiento = 1600 UN/D				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*B' + 1.0 Op + 1.0 Of + 9.0 Pe		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0005	18.30	0.01	
72	OFICIAL	47	HH	0.0050	12.40	0.06	
76	OPERARIO	47	HH	0.0050	14.14	0.07	
78	PEON	47	HH	0.0450	11.21	0.50	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	3.0000		0.02	
	Materiales						
13272	LADRARCILLA HUEDO 15 15X20X30 CM	17	UN	1.0500	0.79	0.83	
	TOTAL de la Partida =						1.49
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00061	ACERO EN PLACAS (2do PISO) HABILITACION Y COLOCACION						
	UNIDAD = KG				Costo Por : KG		
	Rendimiento = 260 KG/Di				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*A' + 1.0 Op + 1.0 Of +		
	Mano de Obra						
28	CAPATAZ	47	HH	0.0031	18.30	0.06	
72	OFICIAL	47	HH	0.0308	12.40	0.38	
76	OPERARIO	47	HH	0.0308	14.14	0.44	
	Equipo						
499	CIZALLA FE CONSTRUCCION MANUAL HASTA 1"	37	HM	0.0308	1.55	0.05	
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		0.04	
	Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO #8	2	KG	0.0500	4.20	0.21	
12282	HIERRO CORRUGADO PROMEDIO	3	KG	1.0300	2.49	2.56	
	TOTAL de la Partida =						3.76
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00064	CONCRETO PLACAS FC=210 KG/CM2 (2do PISO)						
	UNIDAD = M3				Costo Por : M3		
	Rendimiento = 9.5 M3/Di				Ecuacon a usar = 0.2 Cp*B' + 2.0 Op + 1.0 Of + 12.0 Pe		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.1684	18.30	3.10	
72	OFICIAL	47	HH	0.8421	12.40	10.44	
74	OPERADOR	47	HH	2.5263	14.14	35.72	
76	OPERARIO	47	HH	1.6842	14.14	23.81	
78	PEON	47	HH	10.1053	11.21	113.28	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		9.32	
925	MEZCLADORA CONCRETO TAMBO R 16P3 20-35HP	48	HM	0.8421	31.50	26.53	
1554	VIBRADOR DE CONCRETO GASOLINA 5 HP	49	HM	0.8421	11.76	9.90	
1589	WINCHE DE 2 TAMBORES Y 37 HP	49	HM	0.8421	15.76	13.27	
	Materiales						
2024	ARENA GRUESA	4	M3	0.4700	37.82	17.78	
2394	ACEITE M. 300	1	GL	0.0080	41.17	0.33	
3273	AGUA	39	M3	0.1850	1.83	0.35	
8005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2	5	M3	0.6100	54.63	33.32	
8430	CEMENTO PORTLAND TIPI (B 42.5KG)	21	BL	9.8800	15.13	149.48	
12621	GASOLINA 84 OCTANOS	34	GL	0.2000	8.40	1.68	
12696	GRASA POTE 200 GR	53	UN	0.0160	3.78	0.05	
	TOTAL de la Partida =						449.71
Cod.Partida	Descripción	IU <td>UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td></td>	UN <td>Cantidad</td> <td>P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td> </td>	Cantidad	P.U. <td>Parcial</td> <td>TOTAL</td>	Parcial	TOTAL
P10-00067	ENCOFRADO/DESENCOFRA DE PLACAS (2do PISO)						
	UNIDAD = M2				Costo Por : M2		
	Rendimiento = 9 M2/D				Ecuacon a usar = 0.1 Cp*B' + 1.0 Op + 1.0 Of +		
	Mano de Obra						
30	CAPATAZ	47	HH	0.0889	18.30	1.63	
72	OFICIAL	47	HH	0.8889	12.40	11.02	
76	OPERARIO	47	HH	0.8889	14.14	12.57	
78	PEON	47	HH	0.8889	11.21	9.90	
	Equipo						
855	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	37	1%	5.0000		1.76	
	Materiales						
3909	ALAMBRE NEGRO #8	2	KG	0.2000	4.20	0.84	
3149	CLAVOS DE 2 A 4	2	KG	0.1800	4.20	0.76	
14064	MADERA TORNILLO LARGA	43	P2	3.7000	3.00	11.10	
	TOTAL de la Partida =						49.64

</

Análisis de Precios Unitarios

Suplemento Técnico

Cod.Partida	Descripción	IU	UN	Cantidad	P.U.	Parcial	TOTAL	Cod.Partida	Descripción	IU	UN	Cantidad	P.U.	Parcial	TOTAL
Cod.Partida Descripción P22-00049 MURO DE LADRILLO K.K. DE CABEZA TIPO IV MEZCLA C:A 1:5 C.V. UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 5.5 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.5 Pe Mano de Obra 31.39 30 CAPATAZ 47 HH 0.1455 18.38 2.67 76 OPERARIO 47 HH 1.4545 14.14 20.57 78 PEON 47 HH 0.7273 11.21 8.15 Equipo 1.57 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.57 Materiales 57.62 3273 AGUA 39 M3 0.0166 1.83 0.02 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0680 38.14 2.59 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.4820 14.12 6.81 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0025 4.66 0.01 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 17 UN 79.0000 0.61 48.19 TOTAL de la Partida = 90.58															
Cod.Partida Descripción P22-00051 MURO DE LADRILLO K.K. DE CABEZA TIPO IV MEZCLA C:A 1:2:9 C.V. UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 6.8 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.6 Pe Mano de Obra 33.85 30 CAPATAZ 47 HH 0.1569 18.38 2.86 76 OPERARIO 47 HH 1.5686 14.14 22.16 78 PEON 47 HH 0.7843 11.21 8.79 Equipo 1.69 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.69 Materiales 56.35 3273 AGUA 39 M3 0.0094 1.83 0.02 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0120 38.14 0.46 7881 CAL HIDRAULICA (30 KG) 30 BL 0.1835 25.42 4.16 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.1835 14.12 2.31 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0025 4.66 0.01 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 17 UN 79.0000 0.61 48.19 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.4000 3.00 1.20 TOTAL de la Partida = 91.89															
Cod.Partida Descripción P22-00053 MURO DE LADRILLO K.K. DE CANTO TIPO IV MEZCLA C:A 1:4 C.V. UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 10 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.8 Pe Mano de Obra 19.18 30 CAPATAZ 47 HH 0.0899 18.38 1.63 76 OPERARIO 47 HH 0.8999 14.14 12.57 78 PEON 47 HH 0.4444 11.21 4.96 Equipo 0.96 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 0.96 Materiales 21.57 3273 AGUA 39 M3 0.0023 1.83 0.00 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0118 38.14 0.45 7881 CAL HIDRAULICA (30 KG) 30 BL 0.1040 25.42 1.47 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.0025 4.66 0.01 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0025 4.66 0.01 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 17 UN 32.0000 0.61 19.52 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.0400 3.00 0.12 TOTAL de la Partida = 41.71															
Cod.Partida Descripción P22-00054 MURO DE LADRILLO K.K. DE CANTO TIPO IV MEZCLA C:A 1:2:9 C.V. UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 10 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.8 Pe Mano de Obra 19.51 30 CAPATAZ 47 HH 0.0800 18.38 1.47 76 OPERARIO 47 HH 0.8000 14.14 11.31 78 PEON 47 HH 0.6000 11.21 6.73 Equipo 0.98 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 0.98 Materiales 22.77 3273 AGUA 39 M3 0.0021 1.83 0.00 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0118 38.14 0.42 7881 CAL HIDRAULICA (30 KG) 30 BL 0.0410 25.42 1.04 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.0410 14.12 0.58 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0025 4.66 0.01 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 17 UN 32.0000 0.61 19.52 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.4000 3.00 1.20 TOTAL de la Partida = 43.26															
Cod.Partida Descripción P22-00047 MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA TIPO IV MEZCLA C:C:A 1:2:9 PARA TARRAJEO UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 9.4 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.8 Pe Mano de Obra 20.75 30 CAPATAZ 47 HH 0.0851 18.38 1.56 76 OPERARIO 47 HH 0.8511 14.14 12.03 78 PEON 47 HH 0.6383 11.21 7.16 Equipo 1.04 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.04 Materiales 30.48 3273 AGUA 39 M3 0.0070 1.83 0.01 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0250 38.14 0.95 7881 CAL HIDRAULICA (30 KG) 30 BL 0.0984 25.42 2.50															
Cod.Partida Descripción 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.0684 14.12 1.39 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0020 4.66 0.10 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 17 UN 38.0000 0.61 23.79 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.5800 3.00 1.74 TOTAL de la Partida = 52.27															
Cod.Partida Descripción P22-00065 MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA TIPO IV MEZCLA C:A 1:4 C.V. UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 9.4 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.6 Pe Mano de Obra 20.75 30 CAPATAZ 47 HH 0.0851 18.38 1.56 76 OPERARIO 47 HH 0.8511 14.14 12.03 78 PEON 47 HH 0.6383 11.21 7.16 Equipo 1.04 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.04 Materiales 32.27 3273 AGUA 39 M3 0.0052 1.83 0.01 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0259 38.14 0.99 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.2278 14.12 3.22 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0025 4.66 0.01 13251 LADR.ARC.KK.18HCOS.(TIPO IV)9X13X24CM 47 UN 44.0000 0.61 25.84 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.4000 3.00 1.20 TOTAL de la Partida = 54.06															
Cod.Partida Descripción P22-00088 MURO DE LADRILLO PANDERETA DE CABEZA MEZCLA C:A 1.5 PARA TARRAJEAR UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 5.9 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.8 Pe Mano de Obra 33.06 30 CAPATAZ 47 HH 0.1356 18.38 2.49 76 OPERARIO 47 HH 1.3559 14.14 19.17 78 PEON 47 HH 1.0189 11.21 11.40 Equipo 1.65 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.65 Materiales 45.11 3273 AGUA 39 M3 0.0075 1.83 0.01 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0680 38.14 2.59 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.4857 14.12 6.88 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0018 4.66 0.01 13293 LADR.ARCILLA PANDERETA 9X12X24 CM 17 UN 74.0000 0.47 34.78 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.3800 3.00 1.14 TOTAL de la Partida = 79.82															
Cod.Partida Descripción P22-00092 MURO DE LADRILLO PANDERETA DE CABEZA MEZCLA C:C:A 1:2:9 PARA TARRAJEAR UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 5.9 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.8 Pe Mano de Obra 33.06 30 CAPATAZ 47 HH 0.1356 18.38 2.49 76 OPERARIO 47 HH 1.3559 14.14 19.17 78 PEON 47 HH 1.0189 11.21 11.40 Equipo 1.65 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.65 Materiales 46.38 3273 AGUA 39 M3 0.0145 1.83 0.03 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0680 38.14 2.14 7881 CAL HIDRAULICA (30 KG) 30 BL 0.2247 25.42 5.71 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.2247 14.12 3.17 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0018 4.66 0.01 13293 LADR.ARCILLA PANDERETA 9X12X24 CM 17 UN 74.0000 0.47 34.78 14064 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.3900 3.00 1.14 TOTAL de la Partida = 81.69															
Cod.Partida Descripción P22-00088 MURO DE LADRILLO PANDERETA DE CANTO MEZCLA C:A 1:5 PARA TARRAJEAR UNIDAD = M2 Costo Por : M2 Rendimiento = 9.5 M2/Día Ecuación a usar = 0.1 Cp"B" + 1.0 Op + 0.6 Pe Mano de Obra 20.54 30 CAPATAZ 47 HH 0.0842 18.38 1.55 76 OPERARIO 47 HH 0.8421 14.14 11.91 78 PEON 47 HH 0.6316 11.21 7.08 Equipo 1.03 855 HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA) 37 1% 5.0000 1.03 Materiales 18.06 3273 AGUA 39 M3 0.0043 1.83 0.01 2024 ARENA GRUESA 4 M3 0.0160 38.14 0.61 3506 CEMENTO PORTLAND TIPO I PUESTO EN 21 BL 0.1219 14.12 1.72 3149 CLAVOS DE 2 A 4 2 KG 0.0018 4.66 0.01 1329 LADR.ARCILLA PANDERETA 9X12X24 CM 17 UN 31.0000 0.47 14.57 1406 MADERA TORNILLO LARGA 43 P2 0.3800 3.00 1.14 TOTAL de la Partida = 39.63															
Cod.Partida Descripción P22-00094 MURO DE LADRILLO PANDERETA DE CANTO MEZCLA C:C:A 1:2:9 PARA TARRAJEAR UNIDAD = M2 Costo Por : M2															

Fuente: Constructivo.



Partida	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACION 1:10 + 30% P.G.					
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m3	174.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	18.24	9.73
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	15.28	4.08
0147010004	PEON	hh	11.0000	2.9333	13.74	40.30
0147010050	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2667	18.82	5.02
						59.13
Materiales						
0253100003	PETROLEO D-2	gal		0.2286	12.00	2.74
0205010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4800	45.00	21.60
0238030001	HORMIGON	m3		0.8300	47.00	39.01
0221000031	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	17.00	49.30
						112.65
Equipos						
0348010012	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.2667	10.28	2.74
						2.74
Partida	CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 + 25% P.M.					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3	207.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	18.24	7.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.5000	0.6000	15.28	9.17
0147010004	PEON	hh	9.5000	3.8000	13.74	52.21
0147010050	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	18.82	7.53
						76.21
Materiales						
0253100003	PETROLEO D-2	gal		0.2285	12.00	2.74
0205010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4000	41.17	16.47
0238030001	HORMIGON	m3		0.8500	47.00	39.95
0221000031	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.0000	17.00	68.00
						127.16
Equipos						
0348010012	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	10.28	4.11
						4.11

Fuente: Sistema de reajuste de precios en la construcción mediante fórmulas polinómicas (CAPECO).

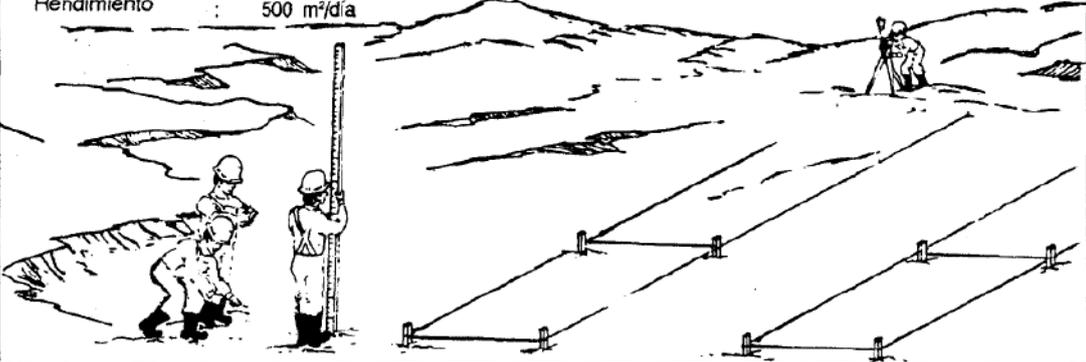


SISTEMA DE REAJUSTE DE PRECIOS EN LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE FORMULAS POLINÓMICAS

Partida		CONCRETO COLUMNAS f'c=175 kg/cm ²			Costo unitario directo por		462.33
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		m3		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	18.24	12.16	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.28	10.19	
0147010004	PEON	hh	9.0000	6.0000	13.74	82.44	
0147010050	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	18.82	12.55	
							117.34
Materiales							
0205010102	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	60.14	54.13	
0204020102	ARENA GRUESA	m3		0.4000	45.25	18.10	
0221000031	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	17.00	136.00	
0243000031	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.90	0.41	
0253100003	PETROLEO D-2	gal		0.3428	12.00	4.11	
							212.75
Equipos							
0349010004	VIBRADOR	día	1.0000	0.0833	5.30	0.44	
0348010012	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	10.28	6.85	
0243010091	ANDAMIO	día	1.0000	0.0833	1,500.00	124.95	
							132.24

Partida		ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO h=0.30 m			Costo unitario directo por		39.74
Rendimiento	m2/DIA	14.4000	EQ. 14.4000		m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5556	18.24	10.13	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5556	15.28	8.49	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2778	13.74	3.82	
							22.44
Materiales							
0253100003	PETROLEO D-2	gal		0.0500	12.00	0.60	
0202000009	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.7822	5.44	4.26	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.13	0.51	
0202010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	5.13	0.51	
0243000031	MADERA TORNILLO	p2		2.3300	4.90	11.42	
							17.30

Fuente: Sistema de reajuste de precios en la construcción mediante fórmulas polinómicas (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	002
Propietario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Trazo de niveles y replanteo				Unidad :	m2
Especificaciones :	Con vallas aisladas					
Cuadrilla :	1 Topógrafo + 1 capataz + 3 peones					
Rendimiento :	500 m²/día					
						
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cal Hidráulica	bolsa	0,050				30
Madera Tornillo	p2	0,020				43
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,016				47
Peón	hh	0,048				47
Topografo	hh	0,016				47
Costo de mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Teodolito	hm	0,016				30
Wincha	Und	0,003				37
Herramientas (3% M.O.)		0,030				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Obra :	Hoja N° :	003
Propietario :	Hecho por :	
Ubicación :	Revisado por :	
	Fecha :	

PARTIDA N° : Excavación de zanjas para cimientos hasta 1.00 m. de profundidad. Unidad : m3

Especificaciones : En terreno normal seco, con pico y lampa.

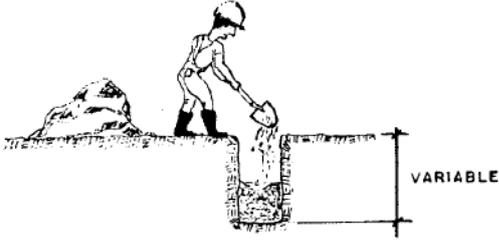
Cuadrilla : 0,1 capataz + 1 peón

Rendimiento : 4,0 m3/día



Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,20				47
Peón	hh	2,00				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
- Herramientas 3% M. de Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

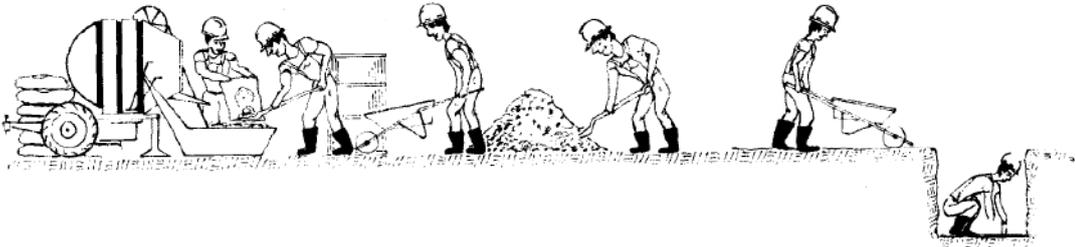
Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	009
Propletario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Relleno con material propio: Manual.				Unidad :	m3
Especificaciones :	Se rellena con el mismo material obtenido de la zanja.					
Cuadrilla :	0,1 capataz + 1 peón					
Rendimiento :	7,00 m3/día.					
						
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,11				47
Peón	hh	1,14				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
- Herramientas 3% M. de Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

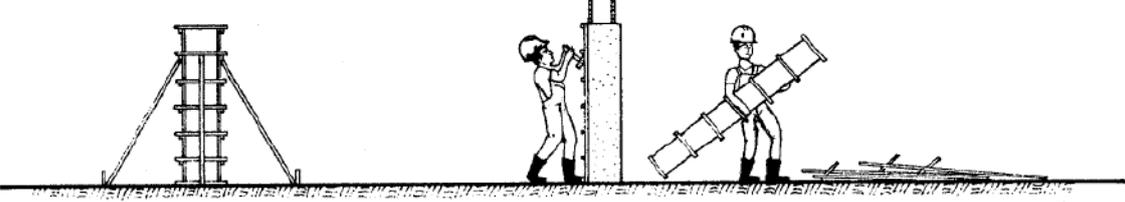
Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	010
Propietario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Nivelación y apisonado para falso piso o piso, con pisón de mano.				Unidad :	m2
Especificaciones :	Refine de capa final de 0,15 m. aproximadamente.					
Cuadrilla :	0,10 capataz + 1 operario + 1 peón					
Rendimiento :	120,00 m2/día.					
						
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,007				47
Operario	hh	0,067				47
Peón	hh	0,067				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
- Herramientas						
3% M. de Obra		0,030				37
-Reglas de madera	p²	0,030				43
-Clavos de 3"	Kg.	0,010				02
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N°	015
Propietario :					Hecho por	
Ubicación :					Revisado por	
					Fecha	
PARTIDA N°	:	Solado para zapatas de 3" de espesor			Unidad	m2
Especificaciones	:	Mezcla 1:12 (cemento-hormigón), preparado con mezcladora de 9-11 p3. P.U. incluye gasolina y aceite.				
Cuadrilla	:	0,2 capataz + 2 operarios + 1 oficial + 6 peones				
Rendimiento	:	80,0 m2/día				
						
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls.	0,270				21
Hormigón	m3	0,090				38
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,02				47
Operario	hh	0,20				47
Oficial	hh	0,10				47
Peón	hh	0,60				47
Operador equipo liviano	hh	0,10				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0,10				48
Regla de madera	p2	0,112				43
Herramientas: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	024
Propietario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Encofrado y desencofrado de columna (caravista)				Unidad :	m2
Especificaciones :	Madera Tornillo en bruto y triplay lupuna 4'x8'x19 mm.					
Cuadrilla :	Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habilitación					
	Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento :	Habilitación : 40,0 m2/día					
	Encofrado : 6,0 m2/día					
	Desencofrado : 25,0 m2/día					
						
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p ²	4,24				43
Triplay Lupuna 4'x8'x 19 mm.	pl.	0,13				45
Clavos de 3"	Kg.	0,15				02
Imprimante protector encof.	gl.	0,06				29
Pernos de 1/2"	Unid.	0,06				02
Tubo PVC Ø 3/4"	ml.	0,33				72
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,15				47
Operario	hh	1,53				47
Oficial	hh	1,85				47
Peón	hh	0,64				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

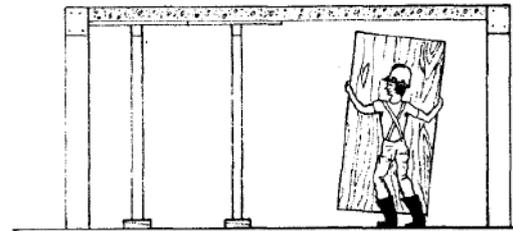
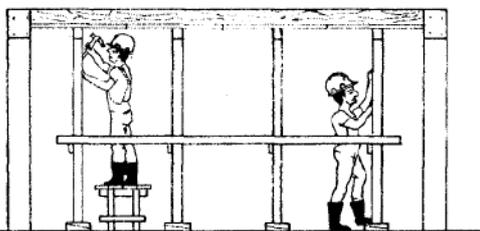
Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Obra :
 Propietario :
 Ubicación :

Hoja N° : 028
 Hecho por :
 Revisado por :
 Fecha :

PARTIDA N° : Encofrado y desencofrado de losa maciza Unidad : m²
Especificaciones : Madera Tornillo en bruto, no incluye friso.
Cuadrilla : Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habilitación
 Desencofrado : 1 oficial + 2 peones
Rendimiento : Habilitación : 60,0 m²/día
 Encofrado : 15,00 m²/día
 Desencofrado : 45,0 m²/día



Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	5,93				43
Clavos de 2 1/2	kg	0,14				02
Alambre negro N° 16	kg	0,10				02
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,07				47
Operario	hh	0,67				47
Oficial	hh	0,85				47
Peón	hh	0,36				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

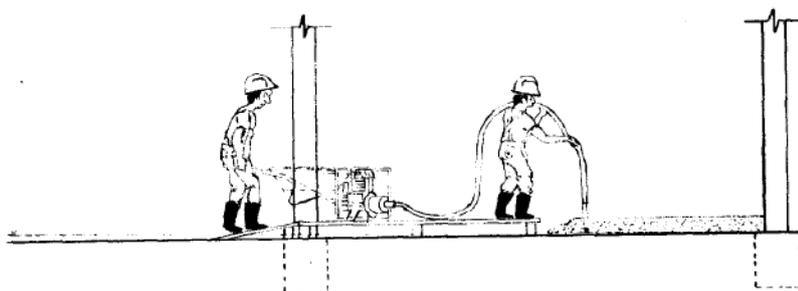
ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N°	030
Propietario :					Hecho por	
Ubicación :					Revisado por	
					Fecha	
PARTIDA N° :	Encofrado y desencofrado de escaleras.				Unidad	m2
Especificaciones :	Madera Tornillo en bruto.					
Cuadrilla :	Encofrado : 0,10 capataz + 1 operario + 1 oficial : Habilitación					
	Desencofrado : 1 oficial + 2 peones					
Rendimiento :	Habilitación : 28,0 m2/día					
	Encofrado : 6,0 m2/día					
	Desencofrado : 18,0 m2/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Madera Tornillo	p2	5,74				43
Clavos de 3"	kg	0,10				02
Alambre negro N° 16	kg	0,08				02
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,16				47
Operario	hh	1,62				47
Oficial	hh	2,06				47
Peon	hh	0,89				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Obra : Propietario : Ubicación :	Hoja N° : 038 Hecho por : Revisado por : Fecha :
---	---

PARTIDA N° : Losas de cimentación de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ **Unidad** : m³
Especificaciones : Preparado con mezcladora de 9-11 p3, vibrador a gasolina de 2,0", 4 HP vaciado con buggies.
Cuadrilla : Prep. y vaciado = 0,1 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 8 peones.
 Curado = 0,1 capataz + 1 peón
Rendimiento : Prep. y vaciado: 22,0 m³/día.
 Curado: 88,0 m³/día.



Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls	9,73				21
Arena gruesa	m3	0,52				04
Piedra chancada de 1/2"	m3	0,53				05
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,08				47
Operario	hh	0,73				47
Oficial	hh	0,73				47
Peón	hh	3,00				47
Operador equipo liviano	hh	0,72				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0,36				48
Vibrador de 2.0", 4HP (1)	hm	0,36				49
Pases de madera	p2	0,12				43
Herramienta: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	045
Propietario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Columnas de f'c= 210 Kg/cm ²			Unidad :	m ³	
Especificaciones :	Preparado con mezcladora de 9-11 p ³ , vibrador a gasolina de 2,0", 4 HP winche eléctrico. cap. 0,15 m ³ /balde y 4,8 HP.					
Cuadrilla :	Prep. y vaciado = 0,2 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones. Curado = 0,1 capataz + 1 peón					
Rendimiento :	Prep. y vaciado: 10 m ³ /día. Curado: 20 m ³ /día					
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls	9,73				21
Arena gruesa	m3	0,52				04
Piedra chancada de 1/2"	m3	0,53				05
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,20				47
Operario	hh	1,60				47
Oficial	hh	1,60				47
Peón	hh	8,40				47
Operador equipo liviano	hh	2,40				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0,80				48
Vibrador de 2,0", 4HP (1)	hm	0,80				49
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0,80				48
Herramienta: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

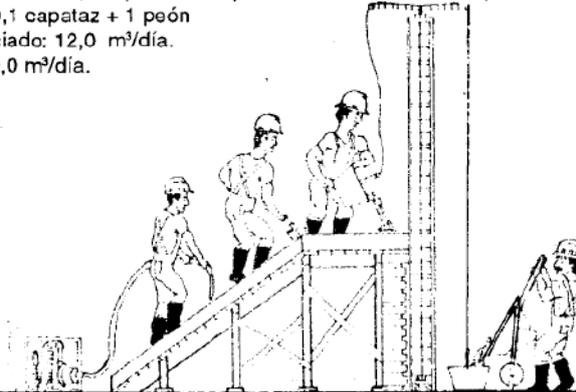
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N° :	051
Propietario :					Hecho por :	
Ubicación :					Revisado por :	
					Fecha :	
PARTIDA N° :	Losas macizas de f'c= 210 Kg/cm ²				Unidad :	m ³
Especificaciones :	Preparado con mezcladora de 9-11 p ³ , vibrador a gasolina de 2,0", 4 HP winche eléctrico. cap. 0,15 m ³ /balde y 4,8 HP.					
Cuadrilla :	Prep. y vaciado = 0,2 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones.					
Rendimiento :	Curado = 0,1 capataz + 1 peón					
	Prep. y vaciado: 20,0 m ³ /día.					
	Curado: 40,0 m ³ /día					
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls	9,73				21
Arena gruesa	m3	0,52				04
Piedra chancada de ½"	m3	0,53				05
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,10				47
Operario	hh	0,80				47
Oficial	hh	0,80				47
Peón	hh	4,20				47
Operador equipo liviano	hh	1,20				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0,40				48
Vibrador de 2.0", 4HP (1)	hm	0,40				49
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0,40				48
Herramienta: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Obra :		Hoja N° :	057
Propietario :		Hecho por :	
Ubicación :		Revisado por :	
		Fecha :	

PARTIDA N° :	Escaleras de f'c 210 Kg/cm ²	Unidad :	m ³
Especificaciones :	Preparado con mezcladora de 9-11 p ³ , vibrador a gasolina de 2,0", 4 HP winche eléctrico. cap. 0,15 m ³ /balde y 4,8 HP.		
Cuadrilla :	Prep. y vaciado = 0,2 capataz + 2 operarios + 2 oficiales + 10 peones. Curado = 0,1 capataz + 1 peón		
Rendimiento :	Prep. y vaciado: 12,0 m ³ /día. Curado: 30,0 m ³ /día.		



Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Cemento Portland tipo I	bls	9,73				21
Arena gruesa	m3	0,52				04
Piedra chancada de 1/2"	m3	0,53				05
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,16				47
Operario	hh	1,33				47
Oficial	hh	1,33				47
Peón	hh	6,94				47
Operador equipo liviano	hh	2,01				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Mezcladora de 9-11 p3 (1)	hm	0,67				48
Vibrador de 2.0", 4HP (1)	hm	0,67				49
Winche eléctrico de 2 tambores (1)	hm	0,67				48
Herramienta: 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANALISIS DE COSTO UNITARIO						
Obra :					Hoja N°	062
Propietario :					Hecho por	
Ubicación :					Revisado por	
					Fecha	
PARTIDA N°	: Acero grado 60				Unidad	: m3
Especificaciones	: Fierro de ϕ 5/8" (Promedio) por 9,00 m. cortado con cizalla					
Cuadrilla	: Habilitación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial Colocación: 0,1 capataz + 1 operario + 1 oficial					
Rendimiento	: Habilitación: 250 Kg/día Colocación: 250 Kg/día					
Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total	I.U.
MATERIALES						
Fierro corrugado de ϕ 5/8" (Promedio)	Kg	1,07				03
Alambre negro N° 16	Kg	0,06				02
Costo de Material						
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0,004				47
Operario	hh	0,032				47
Oficial	hh	0,032				47
Costo de Mano de Obra						
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Cizalla	hm	0,032				37
Herramientas 3% M. Obra		0,03				37
Costo de Equipo, Herram.						
TOTAL						

Fuente: Costos y presupuestos en edificación (CAPECO).

ANEXO N° 06

PROPUESTA DE GERENCIA DE PROYECTOS BASADO EN LA GUÍA PMBOK PARA LA GESTIÓN DEL TIEMPO EN LA ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE LA INMOBILIARIA DOMUS HOGARES, NUEVO CHIMBOTE

Objetivo General

Dar a conocer a las autoridades de la empresa Domus Hogares, Nuevo Chimbote la propuesta del modelo de gerencia basado en la guía PMBOK con la finalidad de gestionar el tiempo en construcción de viviendas en la especialidad de estructuras en la empresa en mención.

La empresa Domus Hogares, se ubica geográficamente en la ciudad de Nuevo Chimbote Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash; el presente modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK tiene por objeto gestionar los tiempos en los procesos constructivos en cada una de las partidas y sub partidas de la especialidad de estructuras en los proyectos de edificación de las viviendas. Con el presente modelo se busca gestionar adecuadamente los tiempos de construcción de las estructuras en función de la Guía PMBOK.

Este modelo contiene la planificación de actividades en la gestión del tiempo, la estimación de recursos, la estimación de la duración de actividades y el desarrollo del cronograma de actividades. El modelo de gerencia para gestionar los tiempos de construcción estará bajo la dirección del Área de Gerencia del proyecto.

Esta propuesta de modelo de gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK, serán de uso obligatorio por los operarios, oficiales, peones, ingenieros residentes, almacenero, ingenieros supervisores y personal administrativo de la empresa Domus Hogares, Nuevo Chimbote.

1. Definir las actividades

Las partidas identificadas en el proyecto de construcción en la especialidad de estructuras en la Empresa Domus Hogares, son las siguientes: obras provisionales, obras preliminares, movimiento de tierras, obras de concreto simple, obras de concreto armado, muros y tabiques de albañilería. Las partidas y sub partidas son las siguientes:

Ítem	Partida
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³
01.03.00	Energía para la construcción
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas
02.02.00	Limpieza terreno manual
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio
03.05.00	Afirmado compactado E=4” en pisos
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio
04.00.00	CONCRETO SIMPLE
04.01.00	SOLADO
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4”
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6”) para cimiento corrido
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3”) para sobrecimiento simple
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple
04.04.00	FALSO PISO
04.04.01	Falso piso de concreto simple $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ E=10cm (cemento tipo V)
05.00.00	CONCRETO ARMADO
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN
05.01.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en platea de cimentación
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA
05.02.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en muros
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros

05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros
05.03.00	VIGA DINTEL
05.03.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas dinteles
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en viga dintel
05.04.00	COLUMNAS
05.04.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en columnas
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en columnas
05.05.00	VIGAS
05.05.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en vigas
05.06.00	LOSAS MACIZAS
05.06.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza
05.07.00	ESCALERAS
05.07.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de saga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm

Fuente: Empresa inmobiliaria Domus Hogares.

1.1. Definir las actividades: Entradas

a. Plan de gestión del cronograma

La metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación son el diagrama de barras o de Gantt, curva de producción acumulada, Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method) Project Evaluation Review Technique (PERT). El nivel de exactitud se establecerá en horas o días, tanto para los aspectos operativos como para los aspectos de contingencia. Las unidades de medida son definidas para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizan en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas o kilómetros para medidas de cantidades).

b. Enlaces con los procedimientos de la organización

Con el expediente técnico o proyecto de edificación y los planos se determina el nivel de la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) (Work Breakdown Structure WBS) se establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes.

c. Mantenimiento del modelo de programación del proyecto

La gerencia de la empresa, el Ingeniero Residente y el Supervisor de obras acuerdan el modelo de programación del proyecto.

d. Umbrales de control

Los umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma será de una hora en comparación con la línea base del plan, o en todo caso, y de acuerdo con el grupo de interés, puede ser para cada actividad de cada una de las partidas del proyecto.

e. Reglas para la medición del desempeño

La regla para la medir el desempeño consiste en tomar los tiempos estimados en el proyecto, estos tipos deben ser menores para valorarlo como Gestión del Valor Ganado, estos porcentajes o cantidades son medidas y valoradas con fines de premiar al personal. El control se lleva con la gestión del avance y del cronograma. Las técnicas a usar son líneas base, fórmula fija, porcentaje completado, etc.

f. Formatos de los informes

Los formatos de informe estarán a cargo del Ingeniero Residente y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

g. Descripciones de los procesos

Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma.

h. Factores ambientales de la empresa

En función al cumplimiento del cronograma o duración del proyecto, se deben de considerar los siguientes factores ambientales de la empresa, los cuales son: tecnología disponible, capacidad tecnológica del personal de ingeniería y operativa, instalaciones de la empresa, tecnología informática, condiciones de mercado, cultura de calidad en obras de edificaciones, cultura de la seguridad y salud en el trabajo, cultura organizacional de la Empresa Domus Hogares, estructura de la organización de la empresa, y el sistema de información para la dirección de proyectos.

i. Activos de los procesos de la organización

Son activos de los procesos de la organización la experiencia de la empresa en construcción de edificios, experiencia y conocimiento de los ingenieros residentes, expedientes técnicos de proyectos similares, las experiencias en el control económico y financiero de los proyectos de edificaciones, la capacidad del manejo comunicacional entre ingenieros y operarios, ingenieros y grupos e interés. Otros activos son la capacidad de manejo de la tecnología informática en la programación de los tiempos en proyectos de edificaciones.

1.2. Definir las actividades: Herramientas y Técnicas

a. Descomposición

Aplicar la descomposición como técnica para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del mismo en partes más pequeñas y manejables. El proceso de definir las actividades establece las salidas finales como actividades y no como entregables.

Ítem	Actividad	Descomposición
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES	
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	Construcción de oficina Construcción de almacén Construcción de caseta de guardianía
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	Ubicación Excavación Construcción
01.03.00	Energía para la construcción	Petróleo Electricidad

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Ítem	Actividad	Descomposición
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES	
02.01.00	Transporte de equipos, materiales y herramientas	Transporte de equipos Transporte de materiales y herramientas
02.02.00	Limpieza del terreno manual	Limpieza del terreno manual
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	Medición y marcado del terreno Verificación de plano y terreno, triangulación

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Ítem	Actividad	Descomposición
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	Cortes de terreno en área del proyecto de vivienda
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	Excavación de cuñas de cimentación para losas
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	Excavación manual de zanja de las fronteras Excavación manual de zanja de zonas interiores
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	Relleno de zanja compactado de las fronteras Relleno de zanja compactado de zonas interiores
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	Afirmado compactado E=4" en sala Afirmado compactado E=4" en dormitorios Afirmado compactado E=4" en cocina y otros
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Ítem	Actividad	Descomposición
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	
04.01.00	SOLADO	
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	Solado de concreto 1:12 E=4" en sala Solado de concreto 1:12 E=4" en dormitorios Solado de concreto 1:12 E=4" en cocinas y otros
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO	
04.02.01	Concreto 1:10 C:H + 30% P.G. (T.M. 6") para cimientos corridos	Concreto 1:10 C:H + 30% P.G. (Ø máx. 6") para cimientos corridos de fronteras Concreto 1:10 C:H + 30% P.G. (Ø máx. 6") para cimientos corridos de interiores
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE	
04.03.01	Concreto 1:8 C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	Concreto 1:8 C:H+25% P.M. (Ø máx. 3") para sobrecimiento simple fronteras Concreto 1:8 C:H+25% P.M. (Ø máx. 3") para sobrecimiento simple interiores
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple de fronteras Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple de zonas interiores
04.04.00	FALSO PISO	
04.04.01	Falso piso de concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² E=10cm (Cemento tipo V)	Falso piso de concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² E=10cm (Cemento tipo V) en sala Falso piso de concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² E=10cm (Cemento tipo V) en dormitorio Falso piso de concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² E=10cm (Cemento tipo V) Cocina y otros

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Ítem	Actividad	Descomposición
05.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN	
05.01.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en platea de cimentación	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa flotante
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación de zona de frontera Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación de interiores
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para platea de cimentación	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para losa flotante
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para vigas de cimentación	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para vigas de cimentación zona de frontera
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA	
05.02.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros exteriores Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros interiores
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	Encofrado y desencofrado normal para muros exteriores e interiores
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para muros exteriores
05.03.00	VIGA DINTEL	
05.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en viga dintel	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas dinteles
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	Encofrado y desencofrado normal para vigas dintel
05.03.03	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² en viga dintel	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para viga dintel
05.04.00	COLUMNAS	
05.04.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas exteriores Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas interiores
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	Encofrado y desencofrado normal en columnas exteriores Encofrado y desencofrado normal en columnas interiores
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en columnas	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en columnas exteriores Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en columnas interiores

05.05.00	VIGAS	
05.05.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas externas Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas internas
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	Encofrado y desencofrado normal en vigas externas Encofrado y desencofrado normal en vigas internas
05.05.03	Acero estructural $f_y=4200$ kg/cm ² en vigas	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en vigas externas Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en vigas internas
05.06.00	LOSAS MACIZAS	
05.06.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza de sala Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza de dormitorios Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa maciza de cocina y otros
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza de sala Encofrado y desencofrado normal en losa maciza de dormitorios Encofrado y desencofrado normal en losa maciza de cocina y otros
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza	Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza de sala Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza de dormitorio Acero estructural $f_y=5,000$ kg/cm ² en losa maciza de cocina y otros
05.07.00	ESCALERAS	
05.07.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en escaleras	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en escaleras
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	Encofrado y desencofrado normal en escaleras
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en escaleras	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en escaleras
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA	
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25mm	Junta de separación c/tecnopor E=25mm

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Ítem	Actividad	Descomposición
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA	
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25mm	Junta de separación c/tecnopor E=25mm

Fuente: Elaboración propia del tesista.

b. Planificación gradual

La presente propuesta de gerencia de proyecto indica que se debe de planificar gradual e iterativamente los procesos constructivos de cada partida o sub partida. Los futuros trabajos o procesos operativos de construcción se planifican a un nivel más alto.

c. Juicio de expertos

La presente propuesta de gestión de tiempos de construcción basada en el PMBOK contempla el aporte de conocimientos y experiencias en los procesos de construcción de edificaciones de expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo de enunciados de alcance de proyecto detallados en cronogramas de proyecto.

1.3. Definir las actividades: Salidas

a. Lista de actividades

Para la presente propuesta de gerencia de proyectos, la lista de actividades lo constituyen las actividades principales de la partida o sub partida del proyecto de construcción, y quienes van a conformar parte del cronograma de trabajo. La lista de actividades incluye, asimismo, para cada actividad, el identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar.

b. Atributos de las actividades

Contiene la data e información de cada una de las actividades de las partidas y sub partidas del proyecto.

Ítem	Actividades	Und.	Rend.	Metrado	N° días
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	30.00	20.00	1
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1.00	1.00	1
01.03.00	Energía para la construcción	glb	1.00	1.00	1
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1.00	1.00	1
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	100.00	75.00	1
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	500.00	75.00	1
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	40.00	22.50	1
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	4.00	7.41	1
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	3.50	4.42	1
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	7.00	0.33	1
03.05.00	Afirmado compactado E=4'' en pisos	m ²	200.00	62.65	1
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	240.00	13.90	1
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4''	m ²	80.00	0.23	1
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6'') para cimiento corrido	m ³	25.00	1.42	1
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3'') para sobrecimiento simple	m ³	10.00	0.34	1
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	27.00	4.59	1
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	200.00	17.50	1
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	22.00	14.93	1
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	40.00	5.22	1

05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación	kg	250.00	360.24	2
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación	kg	250.00	267.14	2
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en muros	m^3	20.00	42.37	3
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m^2	25.00	779.88	30
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros	kg	250.00	1,973.91	8
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas dinteles	m^3	22.00	0.27	1
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m^2	28.00	3.60	2
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en viga dintel	kg	250.00	166.78	1
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en columnas	m^3	10.00	1.16	1
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m^2	30.00	10.62	1
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en columnas	kg	250.00	174.81	1
05.05.00	VIGAS				
05.05.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	m^3	20.00	0.37	1
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m^2	28.00	13.48	1
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en vigas	kg	250.00	98.07	1
05.06.00	LOSAS MACIZAS				
05.06.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	m^3	100.00	16.78	1
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m^2	25.00	153.65	7
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	kg	250.00	949.36	4
05.07.00	ESCALERAS				
05.07.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	m^3	12.00	3.79	1
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m^2	17.00	28.90	2
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	kg	250.00	211.36	1

06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m ²	5.26	36.97	8
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m ²	4.90	42.66	10
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m ²	40.00	1.60	1

Fuente: Empresa inmobiliaria Domus Hogares.

c. Lista de hitos

Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo. Lo realiza el Ingeniero Residente y el Ingeniero Supervisor.

Ítem	Actividad	Lista de hito	Condición del hito
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardíanía	Control de obras oficina, almacén y caseta	Obligatorio
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	Control de pozo	No obligatorio
01.03.00	Energía para la construcción	Control de energía	Obligatorio
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.00	Transporte de equipos, materiales y herramientas	Control de todo tipo de transporte	Obligatorio
02.02.00	Limpieza del terreno manual	Control de limpieza del terreno manual	Obligatorio
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	Control de trazo niveles y replanteo	Obligatorio
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.00	Cortes- explanaciones c/equipo en terreno normal	Control de cortes- explanaciones c/equipo en terreno normal	Obligatorio
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	Control de excavación de cuñas de cimentación para	Obligatorio

03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	losas Control de excavación manual de zanja para cimientos	Obligatorio
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	Control de relleno de zanja compactado con material propio	Obligatorio
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	Control de afirmado compactado E=4" en pisos	Obligatorio
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	Control de eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	No Obligatorio
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
04.01.00	SOLADO		
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	Control de solado de concreto 1:12 E=4"	Obligatorio
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO		
04.02.01	Concreto 1:10 C:H + 30% P.G. (T.M. 6") para cimiento corrido	Control de concreto 1:10 C:H + 30% P.G. (Ø máx. 6") para cimientos corridos	Obligatorio
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE		
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	Control de concreto 1:8 C:H+25% P.M. (Ø máx. 3") para sobrecimiento simple	Obligatorio
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	Control de encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	Obligatorio
04.04.00	FALSO PISO		
04.04.01	Falso piso de concreto simple $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	Control de falso piso de concreto	Obligatorio

	E=10cm (Cemento tipo V)	simple $f'c=175$ kg/cm ² E=10cm (Cemento tipo V)	
05.00.00	CONCRETO ARMADO		
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN		
05.01.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en platea de cimentación	Control de concreto $f'c=210$ kg/cm ² en platea de cimentación	Obligatorio
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	Control de encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	Obligatorio
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para platea de cimentación	Control de acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para platea de cimentación	Obligatorio
05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm ² para vigas de cimentación	Control de acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para vigas de cimentación	Obligatorio
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA		
05.02.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros	Control de concreto $f'c=210$ kg/cm ² en muros	Obligatorio
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	Control de encofrado y desencofrado normal para muros	Obligatorio
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros	Control de acero corrugado $f_y=5,000$ kg/cm ² para muros	Obligatorio
05.03.00	VIGA DINTEL		
05.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas dinteles	Control de concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas dinteles	Obligatorio
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	Control de encofrado y Desencofrado normal para vigas dintel	Obligatorio
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200$	Control de acero	Obligatorio

	kg/cm ² en viga dintel	corrugado fy=4,200 kg/cm ² para viga dintel	
05.04.00	COLUMNAS		
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	Control de concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	Obligatorio
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	Control de Encofrado y desencofrado normal en columnas	Obligatorio
05.04.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en columnas	Control de acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en columnas	Obligatorio
05.05.00	VIGAS		
05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	Control de concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	Obligatorio
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	Control de Encofrado y desencofrado normal en vigas	Obligatorio
05.05.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en vigas	Control de acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en vigas	Obligatorio
05.06.00	LOSAS MACIZAS		
05.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	Control de concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	Obligatorio
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	Control de Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	Obligatorio
05.06.03	Acero estructural fy=5,000 kg/cm ² en losa maciza	Control de acero estructural fy=5,000 kg/cm ²	Obligatorio
05.07.00	ESCALERAS		
05.07.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en escaleras	Concreto f'c=210 kg/cm ² en escaleras	Obligatorio
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	Control de Encofrado y desencofrado	Obligatorio

05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200$ kg/cm ² en escaleras	normal en escaleras Control de acero estructural $f_y = 4,200$ kg/cm ² en escaleras	Obligatorio
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA		
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	Control de muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla 1:4 E=1.5 cm	Obligatorio
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	Control de muro de Ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	Obligatorio
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25mm	Control de junta de Separación c/tecnopor E=25mm	Obligatorio

Fuente: Elaboración propia del tesista.

2. Secuenciar las actividades

PMBOK manifiesta que secuenciar las actividades consiste en realizar la identificación y documentación de las relaciones entre las actividades del proyecto, esto significa que actividad se realiza primero, que actividades se realizan secuencialmente o paralelamente, y que actividades se realizan después.

2.1. Secuenciar las actividades: Entradas

a. Plan de gestión del cronograma

a.1. Desarrollo del modelo de programación del proyecto

El cronograma utiliza el método de programación de redes de proyectos Critical Path Method o método de la Ruta Crítica, la herramienta para su construcción es el MS Project, opcionalmente se puede utilizar el método PERT o Project Evaluation Review Technique.

a.2. Nivel de exactitud

Los tiempos de trabajo tendrán una exactitud medida en minutos o en horas, dependiendo de las unidades especificadas en los metrados para cada una de las partidas y sub partidas del proyecto de construcción de estructuras de las viviendas.

a.3. Unidades de medida

Las unidades de medida son las mismas especificadas en los proyectos e edificaciones, es decir, las que corresponden a las partidas y sub partidas (horas, días o semanas para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas o kilómetros para medidas de cantidades de operación o de materias primas).

a.4. Enlaces con los procedimientos de la organización

El marco para el plan de gestión del cronograma debe de proporcionar coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes.

a.5. Mantenimiento del modelo de programación del proyecto

El proceso para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo lo realizará el Ingeniero Residente, con la participación plena y activa del Ingeniero Supervisor de obras.

a.6. Umbrales de control

Se deben de especificar umbrales de control por el término de cada partida, no obstante, se debe de realizar umbrales de control al inicio y final de cada partida o sub partida, las decisiones de los umbrales de control deben estar previamente acordada por el Ingeniero Residente e Ingeniero Supervisor, en el caso de las partidas de cimientos, encofrados, aceros, y albañilería, invitar al capataz. Antes de que sea necesario tomar una acción, los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a los parámetros establecidos en la línea base del plan.

a.7. Reglas para la medición del desempeño

El desempeño para la medición de desempeño será como sigue:

Desempeño en obras provisionales: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 25% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

Desempeño en obras preliminares: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 20% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

Desempeño en movimiento de tierras: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 25% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

Desempeño en obras de concreto simple: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 30% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

Desempeño en obras de concreto armado: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 35% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

Desempeño en muros y tabiques de albañilería: El personal operativo de esta partida, en el caso de reducir los tiempos de operación, tendrán un incentivo del 30% de los costos ahorrados en función del costo estipulado en el presupuesto de obra.

La cuenta de control a utilizar para la gestión de avance debe ser el cronograma y el expediente técnico, las técnicas que se deben de usar para medir el valor ganado son líneas base, fórmula fija, porcentaje completado, etc. Las medidas de desempeño del cronograma, son la variación del cronograma y el índice de desempeño del cronograma.

a.8. Formatos de los informes y descripciones de los procesos

Los formatos de informes son acordados por el Ingeniero Residente y el Ingeniero Supervisor de obra, diseñan el o los formatos, así como la frecuencia de presentación de los diferentes informes relativos al cronograma. El formato de informe debe de llevar encabezado y pie de página, destinatario, fecha, ciudad, asunto del informe, contenidos, despedida, firma y sello del informe.

a.9. Lista de actividades

La lista de actividades son las identificadas en la primera parte de esta propuesta. La secuenciación de las actividades se ve afectada por las dependencias entre actividades y otras restricciones.

a.10. Atributos de la actividad

Las obras provisionales son las actividades que se realizan al inicio, se tiene que terminar para después iniciar las obras preliminares, el movimiento de tierras es una actividad paralela a las actividades de las obras preliminares, las obras de concreto reforzado o armado se realizan después de las obras preliminares, obras de concreto armado, luego las obras de concreto simple y posteriormente las obras de muros y tabiques de albañilería.

a.11. Lista de hitos

Los hitos han sido indicados en la primera parte.

a.12. Enunciado del alcance del proyecto

La presente propuesta tiene como alcance operativo la construcción de estructuras de una vivienda de dos niveles. Las características de la edificación son las siguientes: material noble o moderno de construcción, cimentación para dos niveles, concreto simple, concreto armado, vigas dinteles, columnas, concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, losa maciza, escaleras, muros de ladrillo, muro de ladrillo de concreto, etc.

a.13. Descripción del alcance del producto

Esta descripción elabora gradualmente las características del producto, servicio o resultado descrito en el acta de constitución del proyecto y en la documentación de requisitos.

a.14. Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación del entregable de un producto son: en cuanto a material, la calidad del material y que debe estar especificado en el expediente técnico, en caso de no existir, debe ser de otra marca, pero con la misma calidad y aceptada por los

interesados. Calidad en el proceso, calidad en la entrega calidad en el costo de material y de procesos.

a.15. Entregable

El entregable es el producto indicado en cada una de las partidas o sub partidas. Se consideran entregables a los resultados complementarios, tales como los informes y la documentación de dirección del proyecto. Estos entregables se pueden describir de manera resumida o muy detallada. Son entregable, el cuaderno de obra, el informe de avance físico, el informe de avance económico, informe de procesos observados, etc.

a.16. Exclusiones del proyecto

Todo lo que no está tipificado en el proyecto o en el expediente técnico, así como el presupuesto se considera como que está excluido del proyecto.

a.17. Restricciones

Para la presente propuesta gerencia de proyectos basado en la Guía PMBOK, se consideran como restricciones o factores limitantes que afectan la ejecución de un proyecto o proceso son: la falta de personal, la llegada de materiales a tiempo, deficiencias o falta de habilidad en el proceso constructivo en los procesos de encofrado en madera, la disponibilidad presupuestal para la ejecución de alguna partida o sub partida. La información relativa a las restricciones puede incluirse en el enunciado del alcance del proyecto o en un registro independiente.

a.18. Activos de los procesos de la organización

Los activos de la empresa para proyectos de edificación son los siguientes: expedientes técnicos de proyectos de edificación, presupuestos, cronogramas de programación de obra, cuadernos de obra, todos ellos en formatos digital o físico.

a.19. Procesos y procedimientos

- **Inicio y planificación:** En esta fase se determinan las actividades de precedencia y sus respectivas duraciones en función a la lógica de su ejecución.

- **Ejecución, monitoreo y control:** La ejecución, monitoreo y control lo realiza el Ingeniero Residente, esto a la vez es controlado por el Ingeniero Supervisor de obra de la empresa.

Los procedimientos de control de cambios se llevarán a cabo en el momento de diseño del proyecto, solo se permitirá cambios en la fase de ejecución, si es aceptado por las partes. Los cambios en los estándares, políticas, planes y procedimientos de la organización ejecutora, así como la aprobación y validación, se cambian mediante acuerdo documentado de las partes.

2.2. Secuenciar las actividades: Herramientas y Técnicas

a. Método de Diagramación por Precedencia

Con la finalidad de determinar las secuencias de las actividades, se aplicará el método de diagramación por precedencia, esto incluye las siguientes relaciones lógicas. Una actividad predecesora que precede lógicamente a una actividad dependiente. Una actividad sucesora es una actividad dependiente que ocurre de manera lógica después de otra actividad en un cronograma.

b. Final a Inicio (FS)

Es una relación lógica, en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora.

c. Final a Final (FF)

Relación lógica en donde una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora.

d. Inicio a Inicio (SS)

Relación lógica en donde una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.

e. Inicio a Final (SF)

Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado.

f. Determinación de las dependencias

Las dependencias pueden ser obligatorias, discrecionales, externas e internas.

g. Dependencias obligatorias

Son de cumplimiento legal o por contrato, implican a veces limitaciones físicas, la construcción de un techo o loza maciza debe iniciar obligatoriamente después de haber construido las columnas.

h. Dependencias discrecionales

Se establecen sobre la base del conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada o de algún aspecto poco común del proyecto, en donde se desea establecer una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables. Las dependencias discrecionales deben documentarse exhaustivamente. El equipo del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, se encarga de determinar qué dependencias son discrecionales.

i. Dependencias externas

Implican una relación entre las actividades del proyecto y las que no pertenecen al ámbito del mismo.

j. Dependencias internas

Implican una relación de precedencia entre actividades internas del proyecto, estarán a cargo del control del equipo del proyecto. El equipo de dirección del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son internas.

k. Adelantos y retrasos

Los retrasos deben ser evitados a nivel de operario y de material, se debe representar en un diagrama de red del cronograma del proyecto. Los adelantos deben ser controlados para determinar el efecto en la duración del proyecto. Se debe de realizar documentación de los adelantos y retrasos.

2.3. Secuenciar las actividades: Salidas

a. Diagramas de red del cronograma del proyecto

La elaboración del diagrama de red del cronograma del proyecto se realiza mediante un software de gestión de proyectos, generalmente en el MS Project, en caso excepcional puede elaborarse de forma manual, a solicitud del Ingeniero Residente o del Ingeniero Supervisor se puede incluir los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen, e incluso adjuntar al diagrama un resumen escrito con la descripción de la metodología básica que se ha utilizado para secuenciar las actividades. Las secuencias inusuales de actividades en la red deberían describirse íntegramente por escrito.

b. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos que la presente propuesta recomienda actualizarse son las listas de actividades, los atributos de las actividades y la lista de hitos.

3. Estimar los recursos e las actividades

En esta fase se deben de estimar tipo y cantidades de cemento, agregados, peones, oficiales, operarios, maestro de obra, ingenieros residentes, ingenieros supervisores, maquinarias, herramientas, almaceneros, etc. Sirve para identificar el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios del proyecto de edificación, esto contribuye en la estimación del costo y la duración de manera más objetiva y precisa.

3.1. Estimar los recursos de las actividades: Entradas

a. Plan de gestión del cronograma

Identifica el nivel de exactitud y las unidades de medida a utilizar para la estimación de los recursos.

b. Desarrollo del modelo de programación del proyecto

La metodología es CPM, y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación es el MS Project.

c. Nivel de exactitud

El nivel de exactitud se establecerá en horas o días, tanto para los aspectos operativos como para los aspectos de contingencia.

d. Unidades de medida

Para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizan en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas o kilómetros para medidas de cantidades).

e. Enlaces con los procedimientos de la organización

Con el expediente técnico o proyecto de edificación y los planos se determina el nivel de la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) (Work Breakdown Structure WBS) se establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes.

f. Mantenimiento del modelo de programación del proyecto

La gerencia de la empresa, el Ingeniero Residente, el Supervisor de obras y el grupo de interés (dueños) acuerdan el modelo de programación del proyecto.

g. Umbrales de control

Los umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma será de una hora en comparación con la línea base del plan, o en todo caso, y de acuerdo con el grupo de interés, puede ser para cada actividad de cada una de las partidas del proyecto.

h. Reglas para la medición del desempeño

La regla para la medir el desempeño consiste en tomar los tiempos estimados en el proyecto, estos tipos deben ser menores para valorarlo como Gestión del Valor Ganado, estos porcentajes o cantidades son medidas y valoradas con fines de premiar al personal. El control se lleva con la gestión del avance y del cronograma. Las técnicas a usar son líneas base, fórmula fija, porcentaje completado, etc.

i. Formatos de los informes

Los formatos de informe estarán a cargo del Ingeniero Residente y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

j. Descripciones de los procesos

Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma.

k. Lista de actividades

Las actividades son las siguientes:

Ítem	Actividad
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³
01.03.00	Energía para la construcción
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas
02.02.00	Limpieza terreno manual
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio
03.05.00	Afirmado compactado E=4” en pisos
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio
04.00.00	CONCRETO SIMPLE
04.01.00	SOLADO
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4”
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6”) para cimiento corrido
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3”) para sobrecimiento simple
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple
04.04.00	FALSO PISO
04.04.01	Falso piso de concreto simple $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ E=10cm (cemento tipo V)
05.00.00	CONCRETO ARMADO
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN
05.01.01	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en platea de cimentación
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación
05.01.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación

05.01.04	Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA
05.02.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en muros
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros
05.02.03	Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros
05.03.00	VIGA DINTEL
05.03.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas dinteles
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel
05.03.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en viga dintel
05.04.00	COLUMNAS
05.04.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en columnas
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas
05.04.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en columnas
05.05.00	VIGAS
05.05.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas
05.05.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en vigas
05.06.00	LOSAS MACIZAS
05.06.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza
05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza
05.07.00	ESCALERAS
05.07.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm

Fuente: Elaboración propia del tesista.

I. Atributos de la actividad

Las obras provisionales son las actividades que se realizan al inicio, se tiene que terminar para después iniciar las obras preliminares, el movimiento de tierras es una actividad paralela a las actividades de las obras preliminares, las obras de concreto reforzado o armado se realizan después de las obras preliminares, obras de concreto armado, luego las obras de concreto simple y posteriormente las obras de muros y tabiques de albañilería.

m. Calendarios de recursos

El siguiente calendario identifica los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible. Esto debe usarse para estimar la utilización de los recursos. Los calendarios de recursos especifican cuándo y por cuánto tiempo estarán disponibles los recursos identificados del proyecto durante la ejecución del mismo.

Recurso	Días de trabajo	Atributo
Ingeniero Supervisor	4 supervisiones mensuales	Experiencia mínima de cinco años en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, liderazgo, capacidad de supervisar obras de edificaciones
Ingeniero Residente	8 horas diarias de trabajo de lunes a viernes	Experiencia mínima de tres años en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, liderazgo, capacidad de supervisar obras de edificaciones
Maestro de Obra	8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado. Disponibilidad de horas extras	Experiencia mínima de tres años en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, liderazgo, capacidad de trabajar con operarios, oficiales y peones.
Operario	8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado. Disponibilidad de horas extras	Experiencia mínima de dos años en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, dominar las principales partidas de edificaciones.
Oficial	8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado. Disponibilidad de horas extras	Experiencia mínima de dos años en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, dominar las principales partidas de edificaciones.
Peón	8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado. Disponibilidad de horas extras	No requiere mínima en obras de proyectos de edificaciones, habilidad, dominar las principales partidas de edificaciones.
Almacenero	8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado. Disponibilidad de horas extras	Experiencia mínima de un año en administrar almacén de proyecto de edificaciones, dominar un software de logística de materiales. Proactivo.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

n. Estimación de costos de las actividades

El tratamiento de las compras debe seguir las siguientes políticas:

- Elaborar lista de productos, materiales, herramientas y recurso humano a ser adquirido para el proyecto.
- Elaborar lista de proveedores responsables y que provean a costos razonables.
- Comprar por cantidad sin descuidar la calidad.
- En casos de variaciones de precios en cortos periodos de tiempo, comprar un día antes de la ejecución de la partida o sub partida.
- Estimar los costos en función de los precios de mercado.
- Realizar simulaciones en Excel para estudiar las variaciones de precios.
- Simular la fórmula Polinómica.

o. Factores ambientales de la empresa

En función a la estimación de costos para el cumplimiento del cronograma o duración del proyecto, se deben de considerar los siguientes factores ambientales de la empresa, los cuales son: disponibilidad de proveedores locales, nacionales e internacionales, precios del mercado local, nacional e internacional, coyuntura política en función de futuras variaciones de precios de los productos, materia prima, máquinas y herramientas, y recursos humano, cultura de adquirentes y logística de la Empresa Domus Hogares.

p. Activos de los procesos de la organización

Realizar una lista de activos actuales, las cuales estén operativos, en mantenimiento y descartados, una lista del personal que han demostrado eficiencia y eficacia en proyectos similares en el pasado en un intervalo de uno a cinco años. Disponer políticas y procedimientos relativos a los recursos humanos, en donde se incentive los deberes y derechos del trabajador, específicamente en la productividad del trabajador y los pagos justos y oportunos o mínimamente que estén de acuerdo a ley.

Elaborar políticas y procedimientos relacionados con el alquiler y la adquisición de suministros y equipos.

3.2. Estimar los recursos de las actividades: Herramientas y Técnicas

a. Juicio de expertos

Los ingenieros residentes evalúan las entradas y salidas de cada una de las partidas y sub partidas de un proyecto de edificación. Son expertos quienes tienen por lo menos cinco años de experiencia de trabajo en este tipo de proyecto, no obstante, cualquier profesional de la ingeniería civil puede aportar en función de la elaboración del cronograma, en la minimización de tiempos y costos de cada proyecto.

b. Análisis de alternativas

El análisis y estudio de la realización de compras permite decidir sobre la posibilidad de que un trabajo puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas. Si se decide hacer el elemento en cuestión, el plan de adquisiciones puede definir procesos y acuerdos internos a la organización. Una decisión de compra conduce a un proceso similar de alcanzar un acuerdo con un proveedor del producto o servicios.

c. Datos de estimaciones publicados

En el análisis de costos de los recursos, es factible recurrir a los costos unitarios e índices de producción que publican periódicamente las organizaciones nacionales e internacionales para este tipo de proyecto. La idea principal es tomarlo como una referencia, no obstante, siempre se debe tener en cuenta la coyuntura política local y nacional.

d. Software de gestión de proyectos

En la medida de lo posible, para un futuro de mediano plazo, la institución debe de adquirir un Sistema de Planificación de recursos empresariales para gestionar los costos y todas las demás áreas de la empresa.

3.3. Estimar los recursos de las actividades: Salidas

a. Recursos requeridos para las actividades

Los recursos de materiales, transporte, recursos humanos, de capital, energía, etc. para las actividades consisten en los tipos y las cantidades de recursos identificados que necesitan cada partida y sub partida. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada partida y sub partida del proyecto y cada período de trabajo. La cantidad de detalle y el nivel de especificidad de las descripciones de los requisitos de recursos pueden variar en función del área de aplicación. La documentación de los recursos requeridos para cada actividad puede incluir la base de estimación de cada recurso, así como los supuestos establecidos al determinar los tipos de recursos a asignar, su disponibilidad y en qué cantidad se utilizan.

b. Estructura de desglose de recursos

La elaboración del cronograma de actividades de un proyecto de edificación se desglosa en recursos de mano de obra, recursos de material, maquinaria y equipos, suministros, etc. Estos recursos tienen la posibilidad de incluir el grado de habilidad, el nivel de formación u otra información relevante para el proyecto. Desglosar los recursos contribuye en la organización y comunicación de los datos del cronograma del proyecto, junto con información sobre la utilización de recursos.

c. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos del proyecto que siempre van a requerir de actualizaciones probablemente periódicas son la lista de actividades, atributos de las actividades, y los calendarios de recursos.

4. Estimar la duración de las actividades

Para la estimación de la duración de las actividades se debe de utilizar la información sobre el alcance del trabajo que conlleva la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización. Las entradas para las estimaciones de la duración de las actividades provienen del

equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del trabajo a desarrollar en cada actividad específica. La estimación de la duración se elabora de manera progresiva, y el proceso tiene en cuenta la calidad y la disponibilidad de los datos de entrada.

4.1. Estimar la duración de las actividades: Entradas

a. Plan de gestión del cronograma

Define el método utilizado y el nivel de exactitud junto con otros criterios necesarios para estimar la duración de las actividades, incluido el ciclo de actualización del proyecto.

La metodología y la herramienta de programación a utilizar en la estimación de las actividades son el Diagrama de Gantt, Curva de producción acumulada y el Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method) y Project Evaluation Review Technique (PERT). El nivel de exactitud se establecerá en horas o días, tanto para los aspectos operativos como para los aspectos de contingencia. Las unidades de medida son definidas para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizan en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas o kilómetros para medidas de cantidades).

b. Enlaces con los procedimientos de la organización

Con el expediente técnico o proyecto de edificación y los planos se determina la estimación de la duración de las actividades de la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) (Work Breakdown Structure WBS) se establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes.

c. Mantenimiento del modelo de programación del proyecto

La gerencia de la empresa, el Ingeniero Residente, el supervisor de obras y la inmobiliaria acuerdan el modelo de programación del proyecto.

d. Umbrales de control

Los umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma será de una hora en comparación con la línea base del plan, o en todo caso, y de acuerdo con el grupo de interés, puede ser para cada actividad de cada una de las partidas del proyecto.

e. Reglas para la medición del desempeño

La regla para la medir el desempeño consiste en tomar los tiempos estimados en el proyecto, estos tipos deben ser menores para valorarlo como Gestión del Valor Ganado (EVM), estos porcentajes o cantidades son medidas y valoradas con fines de premiar al personal. El control se lleva con la gestión del avance y del cronograma. Las técnicas a usar son líneas base, fórmula fija, porcentaje completado, etc.

f. Formatos de los informes

Los formatos de informe estarán a cargo del Ingeniero Residente y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

g. Descripciones de los procesos

Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma.

h. Lista de actividades

Esta lista debe contener exactamente todas las actividades que requieren de estimaciones de duración. Cada una de las actividades debería tener un título único que describa su ubicación dentro del cronograma, aun cuando ese título de actividad se muestra fuera del contexto del cronograma del proyecto.

i. Atributos de la actividad

Los atributos de las actividades que están afectos a factores estocásticos o probabilísticos requieren de estimaciones de duración de la actividad, estos factores pueden ser el clima, enfermedades, huelgas, etc, en ese sentido, las partidas que estarían afectos o que requieren de estimaciones de tiempo son: obras provisionales,

obras preliminares, movimiento de tierras, obras de concreto simple, obras de concreto armado, muros y tabiques de albañilería.

j. Recursos requeridos para las actividades

Los recursos de materiales, transporte, recursos humanos, de capital, energía, etc. Para las actividades consisten en los tipos y las cantidades de recursos identificados que necesitan cada partida y sub partida. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada partida y sub partida del proyecto y cada período de trabajo. La cantidad de detalle y el nivel de especificidad de las descripciones de los requisitos de recursos pueden variar en función del área de aplicación. La documentación de los recursos requeridos para cada actividad puede incluir la base de estimación de cada recurso, así como los supuestos establecidos al determinar los tipos de recursos a asignar, su disponibilidad y en qué cantidad se utilizan.

k. Calendarios de recursos

El calendario identifica los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible. Esto debe usarse para estimar la utilización de los recursos. Los calendarios de recursos especifican cuándo y por cuánto tiempo estarán disponibles los recursos identificados del proyecto durante la ejecución del mismo.

4.2. Estimar la duración de las actividades: Herramientas y Técnicas

a. Juicio de expertos

El Ingeniero Residente y de Supervisión a presente propuesta de gestión de tiempos de construcción basado en el PMBOK contempla el aporte de conocimientos y experiencias en los procesos de construcción de edificaciones de expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo de enunciados de alcance de proyecto detallados, en cronogramas del proyecto.

b. Estimación por Tres Valores

Para la presente propuesta se va a utilizar el método de estimación por tres valores de la duración de una actividad, la cual sostienen que por un único valor puede

mejorarse si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo. Esto se fundamenta en el método PERT que usa tres estimaciones para definir un rango aproximado de duración de una actividad:

- **Más probable (m)**. Es la duración estándar o común de realizar una actividad, es un tiempo promedio.
- **Optimista (b)**. Es el tiempo más rápido o de menor tiempo que se puede terminar una actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esa actividad.
- **Pesimista (a)**. Es el tiempo en que un trabajador o equipo de trabajo se demora en terminar una actividad, es el mayor tiempo que pueda hacer sobre la base del análisis del peor escenario posible para esa actividad.

4.3. Estimar la duración de las actividades: Salidas

a. Estimaciones de la duración de las actividades

Para estimar la duración de las actividades utilizar la fórmula para cálculo de tiempo esperado $T_e = (a + 4m + b) / 6$. Para el cálculo de la varianza de las duraciones de las actividades aplicar la fórmula $\sigma^2 = (b - a)^2 / 36$.

b. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos que la presente propuesta recomienda actualizarse son los cronogramas por partidas, los cronogramas por sub partidas, la disponibilidad del recurso humano en función a los tiempos disponibles, el presupuesto del proyecto de edificaciones.

5. Desarrollar el cronograma

El beneficio clave de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, ésta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

5.1. Plan de gestión del cronograma: Entradas

a. Plan de gestión del cronograma

La metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación son el Diagrama de Gantt, Curva de producción acumulada, Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method) y Project Evaluation Review Technique (PERT). El nivel de exactitud se establecerá en horas o días, tanto para los aspectos operativos como para los aspectos de contingencia. Las unidades de medida son definidas para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizan en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas o kilómetros para medidas de cantidades).

b. Enlaces con los procedimientos de la organización

Con el expediente técnico o proyecto de edificación y los planos se determina el nivel de la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) (Work Breakdown Structure WBS) se establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes.

c. Mantenimiento del modelo de programación del proyecto

La gerencia de la empresa, el Ingeniero Residente, el supervisor de obras y la inmobiliaria acuerdan el modelo de programación del proyecto.

d. Umbrales de control

Los umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma será de una hora en comparación con la línea base del plan, o en todo caso, y de acuerdo con el grupo de interés, puede ser para cada actividad de cada una de las partidas del proyecto.

e. Lista de actividades

La lista de actividades ha sido identificada en los acápite anteriores. Cada una de las actividades debe tener un título único que describa su ubicación dentro del

cronograma, aun cuando ese título de actividad se muestra fuera del contexto del cronograma del proyecto.

f. Atributos de la actividad

Las obras provisionales son las actividades que se realizan al inicio, se tiene que terminar para después iniciar las obras preliminares, el movimiento de tierras es una actividad paralela a las actividades de las obras preliminares, las obras de concreto reforzado o armado se realizan después de las obras preliminares, obras de concreto armado, luego las obras de concreto simple y posteriormente las obras de muros y tabiques de albañilería.

g. Diagramas de red del cronograma del proyecto

El diagrama del proyecto se elaboró analizando en cada actividad, la precedencia, sucesora y actividades que pueden desarrollarse simultáneamente, según la información analizada del siguiente cuadro.

Ítem	Actividad	Código	Predecesora (Depende de...)	Sucesora	Simultánea
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	A	D	F	C,B,E
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	B	D	F	A,C,E
01.03.00	Energía para la construcción	C	D	F	A,B,E
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	D	-	A,B,C,E	-
02.02.00	Limpieza terreno manual	E	D	F	A,B,C
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	F	A,B,C,E	G	-
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	G	F	H,I	-

03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	H	G	M	I
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	I	G	M	H
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	J	M	K	N,P,X,AD
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	K	J,N,O,P,X,AD	L,Q	-
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	L	K	S,T,U	Q
04.00.00	CONCRETO SIMPLE				
04.01.00	SOLADO				
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	M	H,I	J,N,O,P,X,AD	-
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO				
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6") para cimiento corrido	N	M	K	J,O,P,X,AD
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE				
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	O	M	K	J,N,P,X,AD
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	P	M	K	J,N,O,X,AD
04.04.00	FALSO PISO				
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	Q	K	S,T,U	L
05.00.00	CONCRETO ARMADO				
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN				
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	R	S,T,U	V,W,AB,AC	-
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	S	L,Q	R	T,U

05.01.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para platea de cimentación	T	L,Q	R	S,U
05.01.04	Acero corrugado fy=4,200 kg/cm ² para vigas de cimentación	U	L,Q	R	S,T
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA				
05.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en muros	V	R	Y,Z,AF, AH,AI, AL, AM	W,AB,AC
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	W	R	Y,Z,AF, AH,AI, AL,AM	V,AB,AC
05.02.03	Acero corrugado fy=5,000 kg/cm ² para muros	X	M	K	J,N,O,P,AD
05.03.00	VIGA DINTEL				
05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	Y	V,W,AB,AC	AA,AE, AG,AJ	Z,AF,AH,AI, AL,AM
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	Z	V,W,AB,AC	AA,AE, AG,AJ	Y,AF,AH,AI, AL,AM
05.03.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en viga dintel	AA	Y,Z,AF,AH, AI,AL,AM	AK,AN, AO	AE, AG,AJ
05.04.00	COLUMNAS				
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	AB	R	Y,Z,AH, AI,AF,AL ,AM	V,W,AC
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	AC	R	Y,Z,AF, AH,AI, AL,AM	V,W,AB
05.04.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en columnas	AD	M	K	J,N,P,X
05.05.00	VIGAS				
05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	AE	Y,Z,AF,AH, AI,AL,AM	AK,AN, AO	AA,AG,AJ
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	AF	V,W,AB,AC	AA,AE, AG,AJ	Y,Z,AH,AI, AL,AM
05.05.03	Acero estructural fy=4,200 kg/cm ² en vigas	AG	Y,Z,AF,AH, AI,AL,AM	AK,AN, AO	AA,AE,AJ
05.06.00	LOSAS MACIZAS				
05.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	AH	V,W,AB,AC	AA,AE, AG,AJ	Y,Z,AF,AI, AL,AM

05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	AI	V,W,AB,AC	AA,AE,AG,AJ	Y,Z,AF,AH,AL,AM
05.06.03	Acero estructural $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ en losa maciza	AJ	Y,Z,AF,AH,AI,AL,AM	AK,AN,AO	AA,AE,AG
05.07.00	ESCALERAS				
05.07.01	Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	AK	AA,AE,AG,AJ	-	AN,AO
05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	AL	V,W,AB,AC	AA,AE,AG,AJ	Y,Z,AF,AH,AI,AM
05.07.03	Acero estructural $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ en escaleras	AM	V,W,AB,AC	AA,AE,AG,AJ	Y,Z,AF,AH,AI,AL
06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de soga mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	AN	O,AA,AE,AG,AJ	AP	AO
06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	AO	O,AA,AE,AG,AJ	AP	AN
06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	AP	AK,AN,AO	-	-

Fuente: Elaboración propia del tesista.

h. Recursos requeridos para las actividades

Son los que se indican en el presupuesto del proyecto de edificación.

i. Estimaciones de la duración de las actividades

Las estimaciones se han calculado mediante la fórmula $T_e = (a + 4m+b) / 6$. Para el cálculo de la varianza de las duraciones de actividades la fórmula $\sigma^2 = (b - a)^2 / 36$.

j. Enunciado del alcance del proyecto

La presente propuesta tiene como alcance elaborar el cronograma del proyecto de construcción de una vivienda o edificio de dos niveles. Las características lo presenta cada una de las actividades de las partidas del proyecto de edificación, ya que cada una de ellas está sujeta a los factores de ejecución, a factores probabilísticos que ocurran y que afecten el avance o retraso en dicha ejecución.

k. Asignaciones de personal al proyecto

Las asignaciones de personal se realiza de acuerdo a al perfil de necesidades para cada puesto de trabajo. De acuerdo con las partidas de un proyecto de edificaciones, el personal que se requiere son: Ingeniero Supervisor, Ingeniero Residente, maestro de obra, operario, oficial, peón y almacenero. Cada uno de ellos tiene estipulado las funciones a realizar, así como la línea jerárquica. El organigrama propuesto es el siguiente:

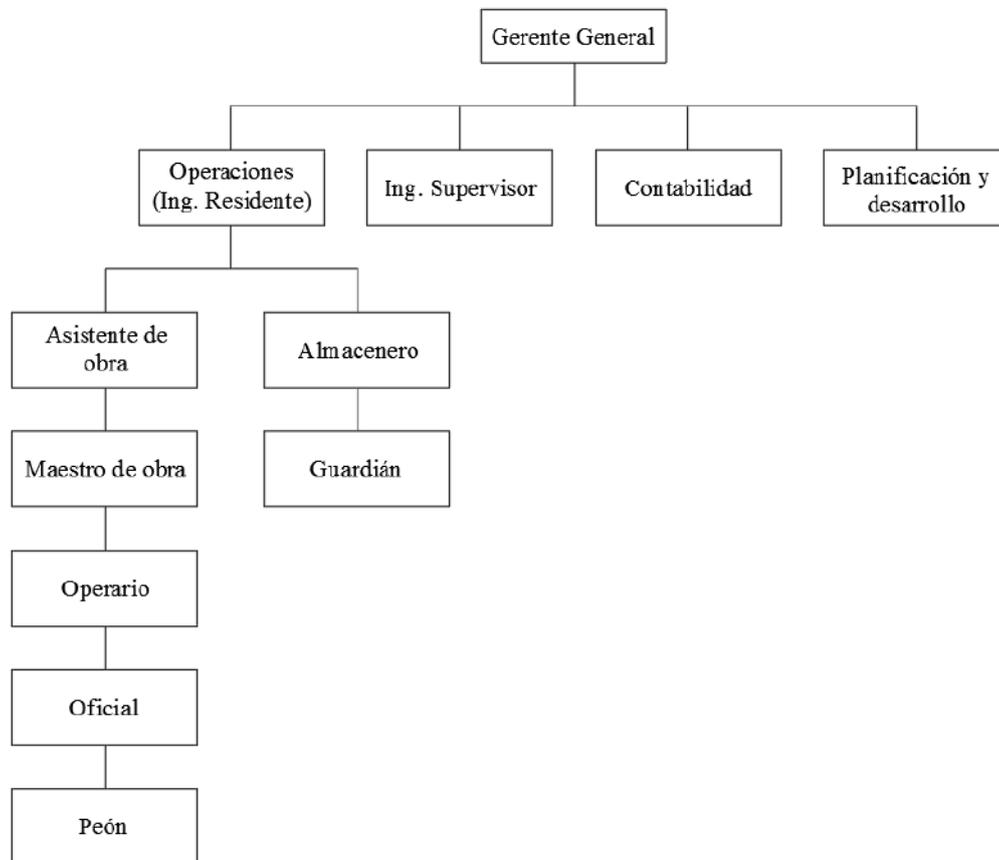


Figura. Organigrama propuesto de jerarquía laboral en edificaciones.

Fuente: Elaboración propia del tesista.

l. Estructura de desglose de recursos

En la elaboración del cronograma, se debe de desglosar cada partida en sus respectivas sub partidas.

5.2. Desarrollar el cronograma: Herramientas y Técnicas

a. Análisis de la red del cronograma

Analizar cada una de las actividades en función de qué actividad debe de ejecutarse primero, tener en cuenta a las actividades de la ruta crítica.

b. Método de la Ruta Crítica

b.1. Simulación. Simular en Excel las múltiples duraciones del proyecto a partir de diferentes conjuntos de supuestos sobre las actividades, generalmente mediante el uso de distribuciones de probabilidades construidas a partir de estimaciones por tres valores, esto es tiempo pesimista, tiempo optimista y tiempo normal.

b.2. Adelantos y retrasos. Los retrasos deben ser analizados teniendo todas las actividades, pero específicamente la ruta crítica, ya que el retraso de “n” unidades de tiempo, el proyecto se retrasa en esa misma cantidad de tiempo incrementados los costos normales y de penalización del proyecto. Se debe representar en un diagrama de red el cronograma del proyecto. Los adelantos deben ser controlados para determinar el efecto en la duración del proyecto. Se debe de realizar documentación de los adelantos y retrasos.

b.3. Compresión del cronograma. Utilizar esta técnica para acortar el calendario del proyecto sin modificar el alcance del mismo, con el objetivo de cumplir con las restricciones del cronograma, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma.

b.4. Intensificación. Aplicar la técnica de Intensificación para acortar la duración del cronograma con el menor incremento de costo posible mediante la aportación de recursos, incluir la aprobación de horas suplementarias, la aportación de recursos adicionales o un pago adicional para acelerar la entrega de las actividades que se encuentran en la ruta crítica. Esta técnica sólo funciona para las actividades que se encuentran en el camino o ruta crítica, en las que los recursos adicionales permiten acortar la duración.

b.5. Ejecución rápida. Otra técnica alternativa que se puede utilizar es la de Ejecución Rápida, técnica que consiste en analizar exhaustivamente la duración y costos de las actividades, especialmente las actividades de ruta crítica del

cronograma. La ejecución rápida funciona específicamente para las actividades que pueden solaparse para acortar la duración del proyecto.

b.6. Herramienta de programación: La herramienta a utilizar para la elaboración del cronograma existen varios tipos de software que pueden ayudar en su elaboración. Para propósitos del presente estudio, se sugiere el uso de Microsoft Project en versión actualizada.

5.3. Desarrollar el cronograma: Salidas

a. Línea base del cronograma

La línea base del cronograma es la versión aprobada de un modelo de programación modificada por procedimientos formales de control de cambios, usa como base de comparación con los resultados reales. Se acepta y aprueba por la gerencia como la línea base del cronograma, con fechas de inicio y de finalización. En el control de fechas aprobadas de la línea base se comparan con las fechas reales de inicio y la finalización para determinar la ocurrencia desviaciones. La línea base del cronograma es un componente del plan para la dirección del proyecto.

b. Cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto se representará en forma de resumen, denominado a veces cronograma maestro o cronograma de hitos, o bien en forma detallada. Aunque el modelo de programación del proyecto puede adoptar una forma de tabla, es más frecuente representarlo en forma gráfica, mediante la utilización de uno o más de los siguientes formatos.

c. Diagramas de hitos

Este diagrama ya ha sido considerado en ítem anterior, en este diagrama se ha identificado el inicio o la finalización programada de los principales entregables y las interfaces externas clave.

d. Diagramas de red del cronograma del proyecto

Este diagrama muestra las actividades y relaciones sin escala de tiempo y normalmente denominados diagramas de lógica pura o con el formato de diagrama de red del cronograma que incluye una escala temporal. El cronograma muestra la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica del proyecto, incorporan una escala de tiempos y unas barras que representan la duración de las actividades con las relaciones lógicas. Está optimizado para mostrar las relaciones entre actividades, y puede aparecer cualquier número de actividades en secuencia en una misma línea del diagrama.

e. Datos del cronograma

Son datos del cronograma un conjunto de la información necesaria para describir y controlar el cronograma, estos datos son los hitos y las actividades del cronograma, los atributos de las actividades y la documentación de todos los supuestos y restricciones identificadas. La cantidad de datos adicionales variará en función del área de aplicación. Los datos son los cronogramas alternativos, y la programación de las reservas para contingencias, se pueden incluir histogramas de recursos, proyecciones del flujo de caja y cronogramas de pedidos y entregas.

f. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

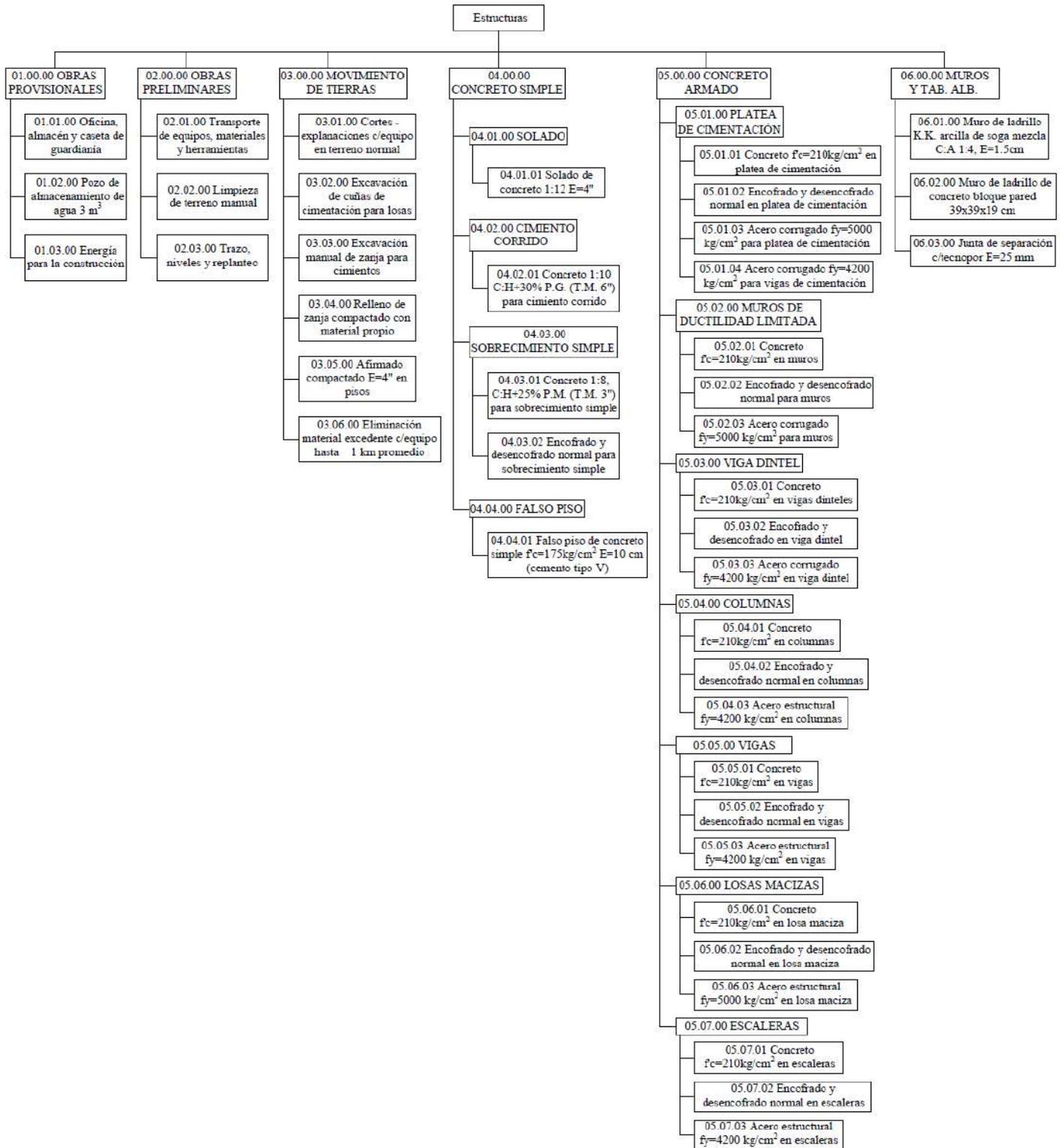
Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización incluyen, la línea base del cronograma y el plan de gestión del cronograma.

g. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos del proyecto deben ser actualizados en función de las consideraciones adoptadas por la gerencia general y los ingenieros supervisor y residente, y cuando son susceptibles de actualización, incluyen entre otros: Los recursos requeridos para las actividades, estos son ingenieros, operarios, recursos de capital, etc. Su no disponibilidad puede generar adelantos o retrasos en la duración del proyecto. Atributos de las actividades, deben de actualizarse para incluir todos los requisitos de recursos revisados y cualquier otra revisión surgida del proceso de desarrollo del cronograma. El calendario de cada proyecto puede consistir en

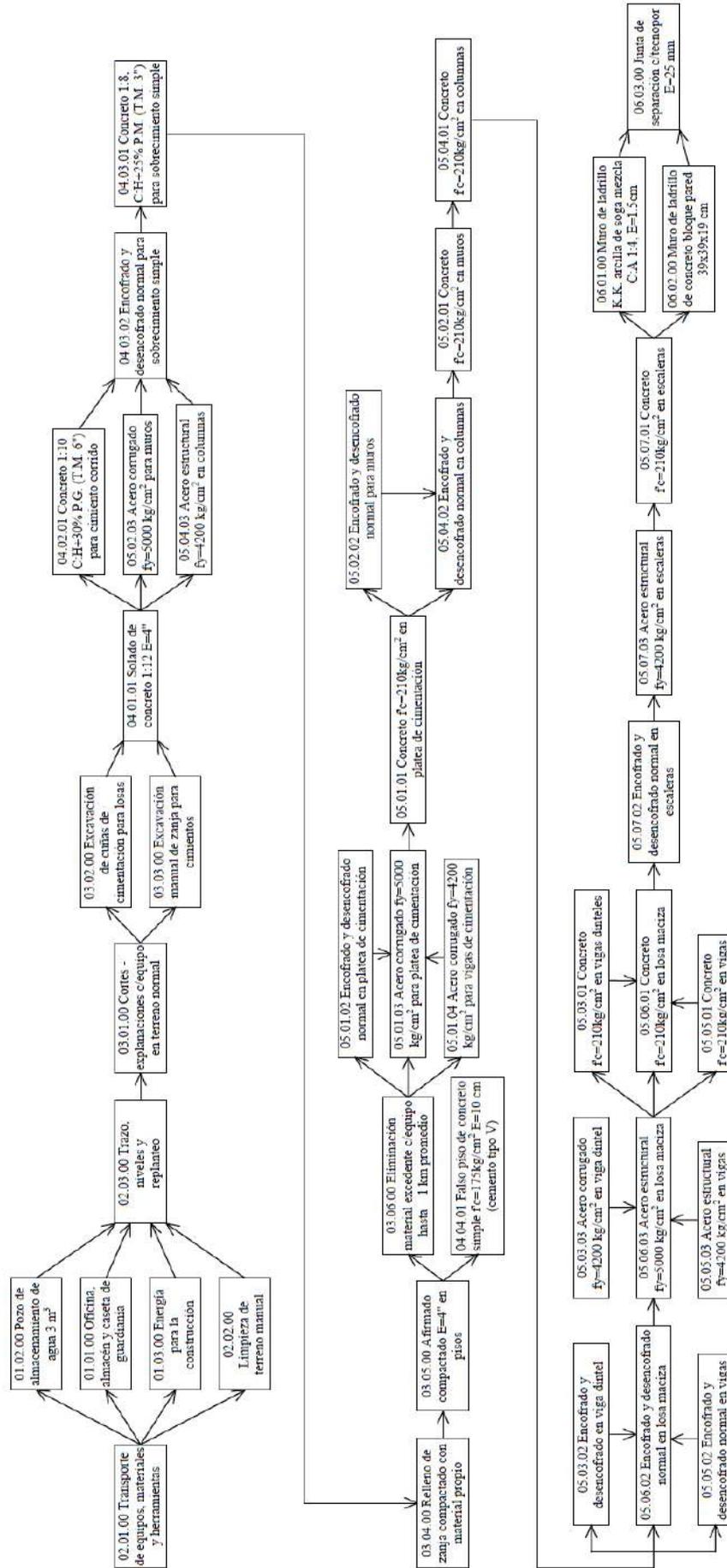
múltiples calendarios, calendarios de proyecto, calendarios de recursos individuales, etc. Como base para la programación del proyecto.

PROPUESTA DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)



Fuente: Elaboración propia del tesista.

PROPUESTA DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS



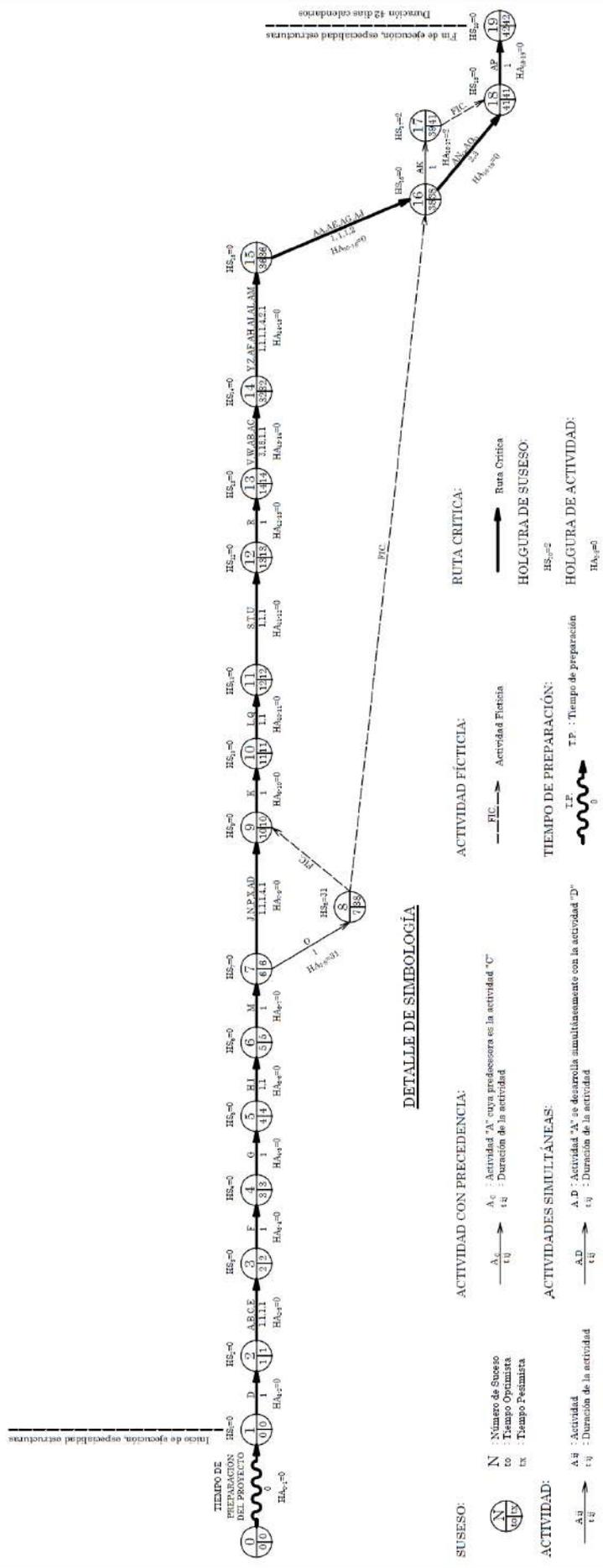
Fuente: Elaboración propia del testista.

PROPUESTA DE CRONOGRAMA GANTT

TESIS : PROPUESTA GERENCIA DE PROYECTOS EN GESTIÓN DEL TIEMPO, ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS, INMOBILIARIA DOMUS HOGARES, NUEVO CHIMBOTE
 UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 ESPECIALIDAD : ESTRUCTURAS
 DURACIÓN : 42 DIAS CALENDARIOS
 JORNADA LABORAL : 8 HORAS

Ítem	Partida	Und.	Durac.	Código de Act.	AÑO																																												
					SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5						SEMANA 6														
					L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D			
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES		1 día																																														
01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardíanía	m ²	1 día	A																																													
01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	gb	1 día	B																																													
01.03.00	Energía para la construcción	gb	1 día	C																																													
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES		3 día																																														
02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	gb	1 día	D																																													
02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	1 día	E																																													
02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	1 día	F																																													
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		5 día																																														
03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	1 día	G																																													
03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	1 día	H																																													
03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	1 día	I																																													
03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	1 día	J																																													
03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	m ²	1 día	K																																													
03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	1 día	L																																													
04.00.00	CONCRETO SIMPLE		5 día																																														
04.01.00	SOLADO		1 día																																														
04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	m ²	1 día	M																																													
04.02.00	CIMIENTO CORRIDO		1 día																																														
04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6") para cimiento corrido	m ³	1 día	N																																													
04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE		2 día																																														
04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	m ³	1 día	O																																													
04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	1 día	P																																													
04.04.00	FALSO PISO		1 día																																														
04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	1 día	Q																																													
05.00.00	CONCRETO ARMADO		28 día																																														
05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN		2 día																																														
05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	1 día	R																																													
05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	1 día	S																																													
05.01.03	Acero corrugado fy=5000 kg/cm ² para platea de cimentación	kg	1 día	T																																													
05.01.04	Acero corrugado fy=4200 kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	1 día	U																																													
05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA		22 día																																														
05.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en muros	m ³	3 día	V																																													
05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	18 día	W																																													
05.02.03	Acero corrugado fy=5000 kg/cm ² para muros	kg	4 día	X																																													
05.03.00	VIGA DINTEL		3 día																																														
05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	1 día	Y																																													
05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	1 día	Z																																													
05.03.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en viga dintel	kg	1 día	AA																																													
05.04.00	COLUMNAS		3 día																																														
05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	m ³	1 día	AB																																													
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m ²	1 día	AC																																													
05.04.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en columnas	kg	1 día	AD																																													
05.05.00	VIGAS		2 día																																														
05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	m ³	1 día	AE																																													
05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m ²	1 día	AF																																													
05.05.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en vigas	kg	1																																														

PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN PERT - CPM



ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS	CLIENTE: DOMUS HOGARES	PROCESO DE SELECCIÓN:	DESEÑO: ING. DANIEL ALBERT DÍAZ BETETA
UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANGASH	CONTRATISTA:	MODALIDAD DE EJECUCIÓN:	DIBUJO: D.A.D.B.
N° CONTRATO:	PLAZO DE EJECUCIÓN:	SISTEMA DE CONTRATACIÓN:	FECHA:

Fuente: Elaboración propia del testista.

DETERMINACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA

TESIS : PROPUESTA GERENCIA DE PROYECTOS EN GESTIÓN DEL TIEMPO, ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS, INMOBILIARIA DOMUS HOGARES, NUEVO CHIMBOTE

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

ESPECIALIDAD : ESTRUCTURAS

SUSESOS		ACTIVIDADES					Tiempo Óptimista		Tiempo Pesimista		Holgura de Actividad	Condición
i	j	Ítem	Partida	Und.	Durac. tij	Código de Act.	toi	toj	txi	txj		
		01.00.00	OBRAS PROVISIONALES									
2	3	01.01.00	Oficina, almacén y caseta de guardianía	m ²	1	A	1	1	2	2	0	CRÍTICA
2	3	01.02.00	Pozo de almacenamiento de agua 3.00 m ³	glb	1	B	1	1	2	2	0	CRÍTICA
2	3	01.03.00	Energía para la construcción	glb	1	C	1	1	2	2	0	CRÍTICA
		02.00.00	OBRAS PRELIMINARES									
1	2	02.01.00	Transportes de equipos, materiales y herramientas	glb	1	D	0	0	1	1	0	CRÍTICA
2	3	02.02.00	Limpieza terreno manual	m ²	1	E	1	1	2	2	0	CRÍTICA
3	4	02.03.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	1	F	2	2	3	3	0	CRÍTICA
		03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
4	5	03.01.00	Cortes – explanaciones c/equipo en terreno normal	m ²	1	G	3	3	4	4	0	CRÍTICA
5	6	03.02.00	Excavación de cuñas de cimentación para losas	m ³	1	H	4	4	5	5	0	CRÍTICA
5	6	03.03.00	Excavación manual de zanja para cimientos	m ³	1	I	4	4	5	5	0	CRÍTICA
7	9	03.04.00	Relleno de zanja compactado con material propio	m ³	1	J	6	6	7	7	0	CRÍTICA
9	10	03.05.00	Afirmado compactado E=4" en pisos	m ²	1	K	10	10	11	11	0	CRÍTICA
10	11	03.06.00	Eliminación material excedente c/equipo hasta 1 km promedio	m ³	1	L	11	11	12	12	0	CRÍTICA
		04.00.00	CONCRETO SIMPLE									
		04.01.00	SOLADO									
6	7	04.01.01	Solado de concreto 1:12 E=4"	m ²	1	M	5	5	6	6	0	CRÍTICA
		04.02.00	CIMIENTO CORRIDO									
7	9	04.02.01	Concreto 1:10 C:H+30% P.G. (T.M. 6") para cimiento corrido	m ³	1	N	6	6	7	7	0	CRÍTICA
		04.03.00	SOBRECIMIENTO SIMPLE									
7	8	04.03.01	Concreto 1:8, C:H+25% P.M. (T.M. 3") para sobrecimiento simple	m ³	1	O	6	6	7	7	0	CRÍTICA
7	9	04.03.02	Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento simple	m ²	1	P	6	6	7	7	0	CRÍTICA
		04.04.00	FALSO PISO									
10	11	04.04.01	Falso piso de concreto simple f'c=175 kg/cm ² E=10cm (cemento tipo V)	m ²	1	Q	11	11	12	12	0	CRÍTICA
		05.00.00	CONCRETO ARMADO									
		05.01.00	PLATEA DE CIMENTACIÓN									
12	13	05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m ³	1	R	13	13	14	14	0	CRÍTICA
11	12	05.01.02	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m ²	1	S	12	12	13	13	0	CRÍTICA
11	12	05.01.03	Acero corrugado fy=5000 kg/cm ² para platea de cimentación	kg	1	T	12	12	13	13	0	CRÍTICA
11	12	05.01.04	Acero corrugado fy=4200 kg/cm ² para vigas de cimentación	kg	1	U	12	12	13	13	0	CRÍTICA
		05.02.00	MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA									
13	14	05.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en muros	m ³	3	V	14	14	17	17	0	CRÍTICA
13	14	05.02.02	Encofrado y desencofrado normal para muros	m ²	18	W	14	14	32	32	0	CRÍTICA
7	9	05.02.03	Acero corrugado fy=5000 kg/cm ² para muros	kg	4	X	6	6	10	10	0	CRÍTICA
		05.03.00	VIGA DINTEL									
14	15	05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas dinteles	m ³	1	Y	32	32	33	33	0	CRÍTICA
14	15	05.03.02	Encofrado y desencofrado en viga dintel	m ²	1	Z	32	32	33	33	0	CRÍTICA
15	16	05.03.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en viga dintel	kg	1	AA	36	36	37	37	0	CRÍTICA
		05.04.00	COLUMNAS									
13	14	05.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en columnas	m ³	1	AB	14	14	15	15	0	CRÍTICA
13	14	05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	m ²	1	AC	14	14	15	15	0	CRÍTICA
7	9	05.04.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en columnas	kg	1	AD	6	6	7	7	0	CRÍTICA
		05.05.00	VIGAS									
15	16	05.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas	m ³	1	AE	36	36	37	37	0	CRÍTICA
14	15	05.05.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m ²	1	AF	32	32	33	33	0	CRÍTICA
15	16	05.05.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en vigas	kg	1	AG	36	36	37	37	0	CRÍTICA
		05.06.00	LOSAS MACIZAS									
14	15	05.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa maciza	m ³	1	AH	32	32	33	33	0	CRÍTICA
14	15	05.06.02	Encofrado y desencofrado normal en losa maciza	m ²	4	AI	32	32	36	36	0	CRÍTICA
15	16	05.06.03	Acero estructural fy=5000 kg/cm ² en losa maciza	kg	2	AJ	36	36	38	38	0	CRÍTICA
		05.07.00	ESCALERAS									
16	17	05.07.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en escaleras	m ³	1	AK	38	38	39	39	0	CRÍTICA
14	15	05.07.02	Encofrado y desencofrado normal en escaleras	m ²	2	AL	32	32	34	34	0	CRÍTICA
14	15	05.07.03	Acero estructural fy=4200 kg/cm ² en escaleras	kg	1	AM	32	32	33	33	0	CRÍTICA
		06.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA									
16	18	06.01.00	Muro de ladrillo K.K. arcilla de sogá mezcla C:A 1:4, E=1.5 cm	m ²	2	AN	38	38	40	40	0	CRÍTICA
16	18	06.02.00	Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39x39x19 cm	m ²	3	AO	38	38	41	41	0	CRÍTICA
18	19	06.03.00	Junta de separación c/tecnopor E=25 mm	m ²	1	AP	41	41	42	42	0	CRÍTICA

Fuente: Elaboración propia del tesista.

ANEXO N° 07

**CAPÍTULO II: CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y
REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES – NORMA TÉCNICA E.030
DISEÑO SISMORRESISTENTE 2,019 R.N.E.**



Artículo 16.- Sistemas Estructurales

16.1. Estructuras de Concreto Armado

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

- a) **Pórticos.** Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
- b) **Muros Estructurales.** Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.
- c) **Dual.** Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.
- d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL).** Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

16.2. Estructuras de Acero

Los Sistemas que se indican a continuación forman parte del Sistema Estructural Resistente a Sismos:



- a) **Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)**
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la fluencia por flexión de las vigas y limitada fluencia en las zonas de panel de las columnas. Las columnas son diseñadas para tener una resistencia mayor que las vigas cuando estas incursionan en la zona de endurecimiento por deformación.
- b) **Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- c) **Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)**
Estos pórticos proveen una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- d) **Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)**
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la resistencia post-pandeo en los arriostres en compresión y fluencia en los arriostres en tracción.
- e) **Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.



ANEXO N° 08

FOTOGRAFÍAS TOMADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA TESIS

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 01: Vista satelital del lugar de la investigación, localización de la Urbanización Paseo del Mar.

FOTOGRAFÍA N° 02: Vista satelital del lugar de la investigación, ubicación III Etapa - Urbanización Paseo del Mar.

FOTOGRAFÍA N° 03: Doblado, habilitación de acero corrugado electrosoldado para platea de cimentación, partida 05.01.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 04: Vista de trabajos de habilitado de acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$.

FOTOGRAFÍA N° 05: Ejecución de la partida encofrado normal en platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 06: Vista de la ejecución de partidas: 05.01.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación, 05.01.04. Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación y 06.03.00. Junta de separación c/tecnopor $E=25 \text{ mm}$.

FOTOGRAFÍA N° 07: Vista de los trabajos de instalación de tuberías agua y desagüe antes del vaciado de platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 08: Control de calidad, prueba hidráulica posterior al vaciado del concreto premezclado en platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 09: Trabajos de instalación de tuberías de la especialidad instalaciones eléctricas.

FOTOGRAFÍA N° 10: Revisión y control posterior al vaciado de concreto premezclado en platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 11: Ejecución de la partida 05.01.02. Concreto $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$ en platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 12: Consolidación del concreto premezclado en perímetros de platea de cimentación.

FOTOGRAFÍA N° 13: Ejecución de partidas: 05.02.02. Encofrado y desencofrado normal para muros y 05.02.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros.

FOTOGRAFÍA N° 14: Trabajos de instalación y fijación de cajas rectangulares en instalaciones eléctricas.

FOTOGRAFÍA N° 15: Vista de la ejecución de la partida 05.02.02. Encofrado y desencofrado normal para muros.

FOTOGRAFÍA N° 16: Vista de los trabajos de ejecución, vaciado de concreto premezclado en losa de techo de primer piso.

FOTOGRAFÍA N° 17: Vista de los trabajos de nivelación y reglado de concreto premezclado en losa de primer piso.

FOTOGRAFÍA N° 18: Ejecución de trabajos de replanteo sobre losa de primer piso para muros de ductilidad limitada.

FOTOGRAFÍA N° 19: Vista de la ejecución de la partida 06.02.00. Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39 x 39 x 19 cm.

FOTOGRAFÍA N° 20: Vista anterior de fachada viviendas muros de ductilidad limitada de dos pisos.

FOTOGRAFÍA N° 21: El tesista señalando las viviendas de dos pisos de sistema estructural; Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL).

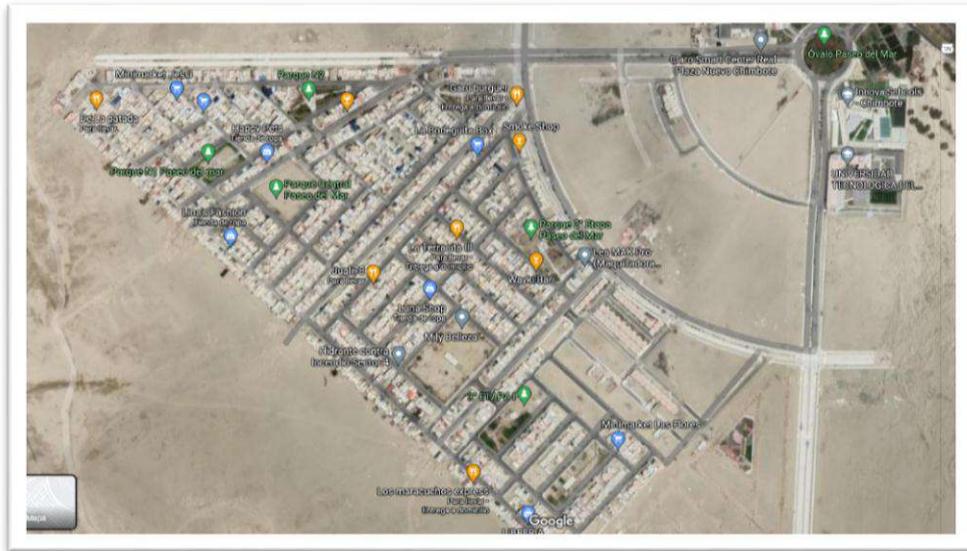
FOTOGRAFÍA N° 22: El tesista y vista frontal de las viviendas ubicadas en la manzana LL, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.

FOTOGRAFÍA N° 23: El tesista y vista lateral de las viviendas de dos pisos, con fachada de distinto color a las fotografías anteriores.

FOTOGRAFÍA N° 24: Vista de viviendas de muros ductilidad limitada, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.

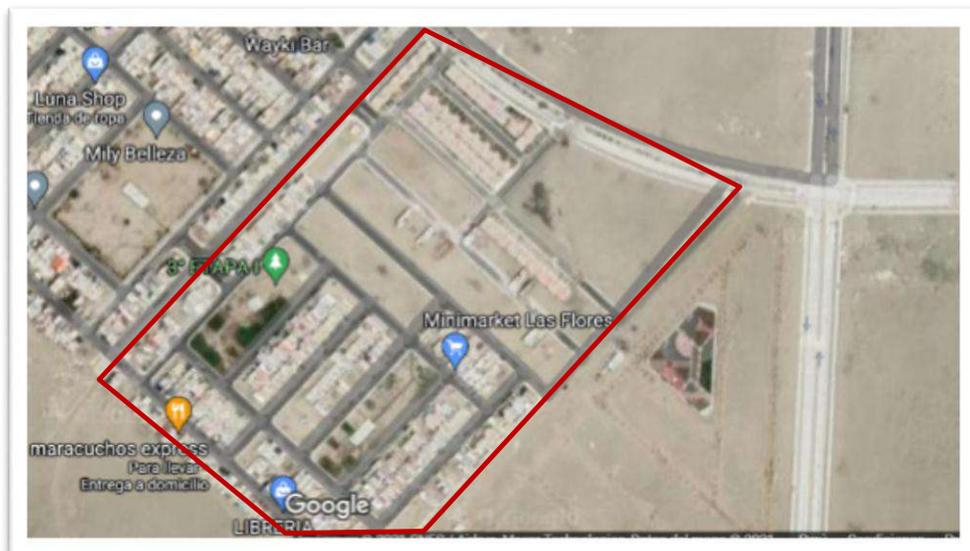
FOTOGRAFÍA N° 25: El tesista y vista frontal de viviendas ubicadas en la manzana I, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.

FOTOGRAFÍA N° 26: El tesista y vista de los lotes en la manzana I, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.



FOTOGRAFÍA N° 01:

Vista satelital del lugar de la investigación, localización de la Urbanización Paseo del Mar.



FOTOGRAFÍA N° 02:

Vista satelital del lugar de la investigación, ubicación III Etapa - Urbanización Paseo del Mar.



FOTOGRAFÍA N° 03:

Doblado, habilitación de acero corrugado electrosoldado para platea de cimentación, partida 05.01.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 04:

Vista de trabajos de habilitado de acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$.



FOTOGRAFÍA N° 05:

Ejecución de la partida encofrado normal en platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 06:

Vista de la ejecución de partidas: 05.01.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para platea de cimentación, 05.01.04. Acero corrugado $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ para vigas de cimentación y 06.03.00. Junta de separación c/tecnopor $E=25 \text{ mm}$.



FOTOGRAFÍA N° 07:

Vista de los trabajos de instalación de tuberías agua y desagüe antes del vaciado de platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 08:

Control de calidad, prueba hidráulica posterior al vaciado del concreto premezclado en platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 09:

Trabajos de instalación de tuberías de la especialidad instalaciones eléctricas.



FOTOGRAFÍA N° 10:

Revisión y control posterior al vaciado de concreto premezclado en platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 11:

Ejecución de la partida 05.01.02. Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 12:

Consolidación del concreto premezclado en perímetros de platea de cimentación.



FOTOGRAFÍA N° 13:

Ejecución de partidas: 05.02.02. Encofrado y desencofrado normal para muros y 05.02.03. Acero corrugado $f_y=5,000 \text{ kg/cm}^2$ para muros.



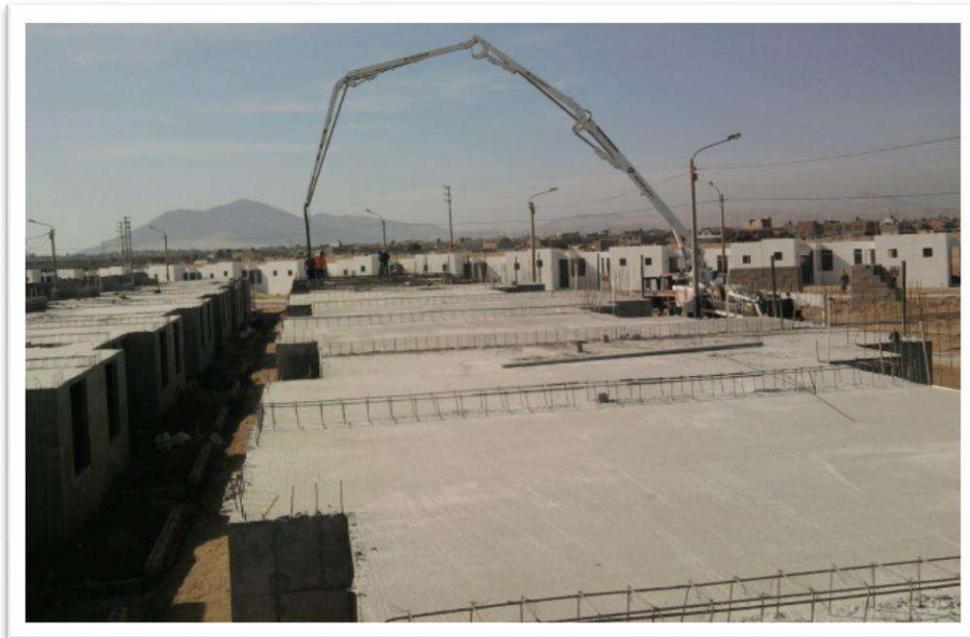
FOTOGRAFÍA N° 14:

Trabajos de instalación y fijación de cajas rectangulares en instalaciones eléctricas.



FOTOGRAFÍA N° 15:

Vista de la ejecución de la partida 05.02.02. Encofrado y desencofrado normal para muros.



FOTOGRAFÍA N° 16:

Vista de los trabajos de ejecución, vaciado de concreto premezclado en losa de techo de primer piso.



FOTOGRAFÍA N° 17:

Vista de los trabajos de nivelación y reglado de concreto premezclado en losa de primer piso.



FOTOGRAFÍA N° 18:

Ejecución de trabajos de replanteo sobre losa de primer piso para muros de ductilidad limitada.



FOTOGRAFÍA N° 19:

Vista de la ejecución de la partida 06.02.00. Muro de ladrillo de concreto bloque pared 39 x 39 x 19 cm.



FOTOGRAFÍA N° 20:

Vista anterior de fachada viviendas muros de ductilidad limitada de dos pisos.



FOTOGRAFÍA N° 21:

El tesista señalando las viviendas de dos pisos de sistema estructural; Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL).



FOTOGRAFÍA N° 22:

El tesista y vista frontal de las viviendas ubicadas en la manzana LL, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.



FOTOGRAFÍA N° 23:

El tesista y vista lateral de las viviendas de dos pisos, con fachada de distinto color a las fotografías anteriores.



FOTOGRAFÍA N° 24:

Vista de viviendas de muros ductilidad limitada, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.



FOTOGRAFÍA N° 25:

El tesista y vista frontal de viviendas ubicadas en la manzana I, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.



FOTOGRAFÍA N° 26:

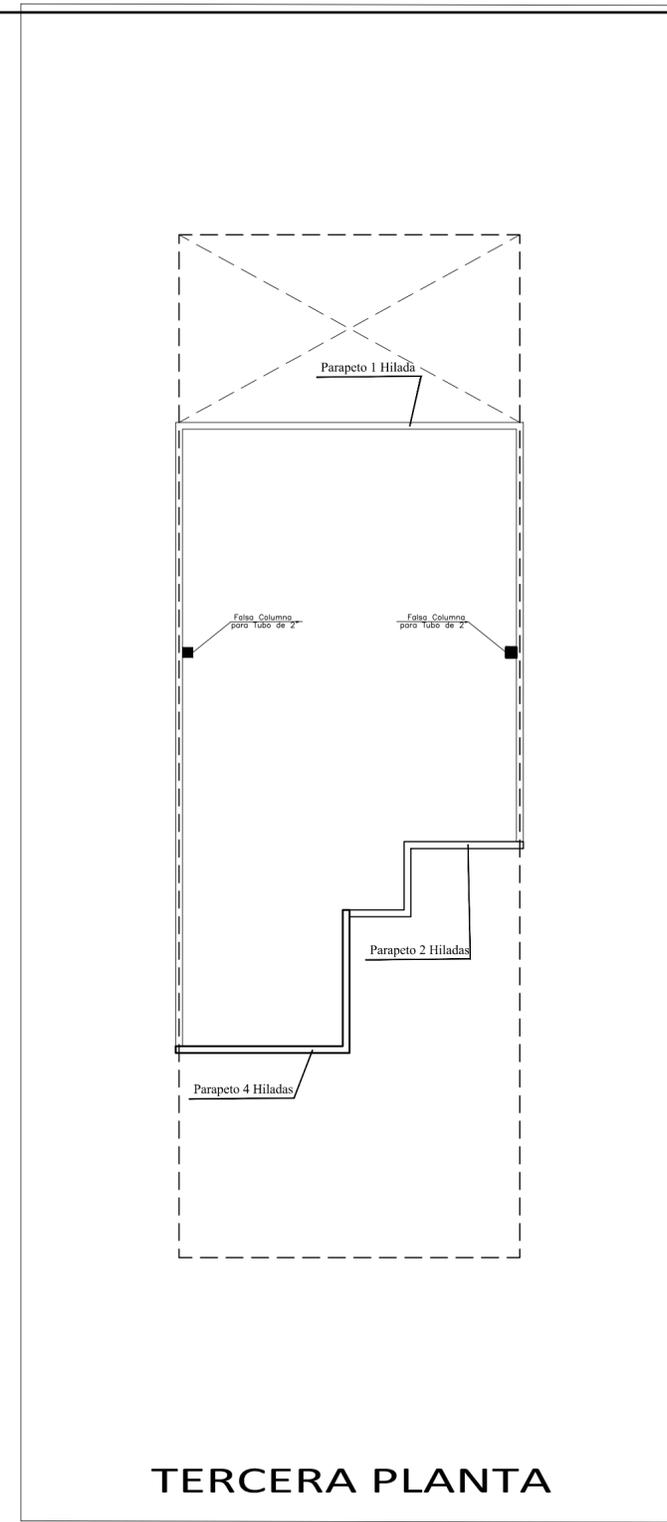
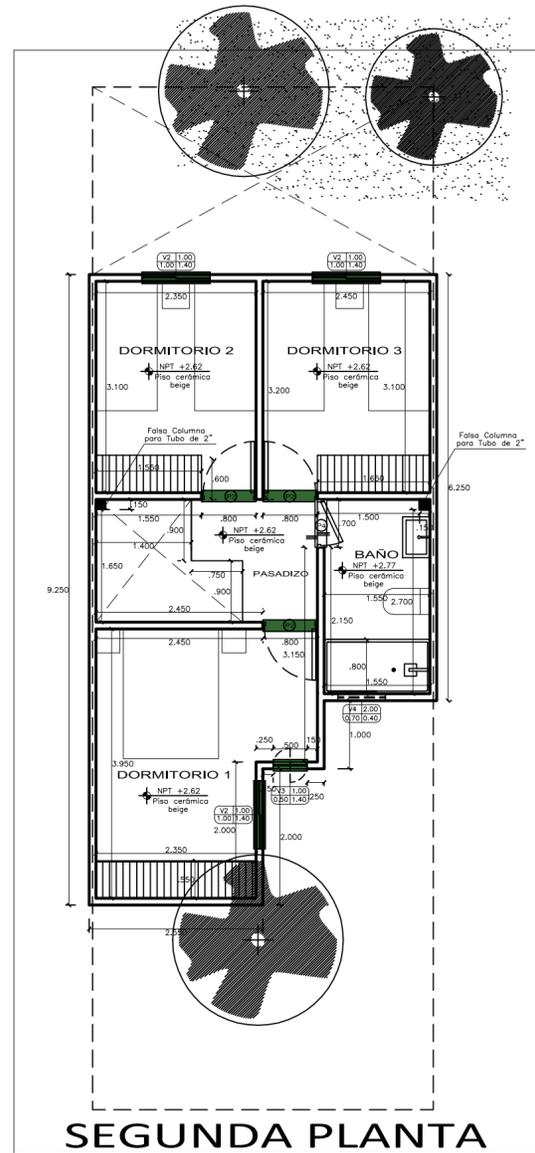
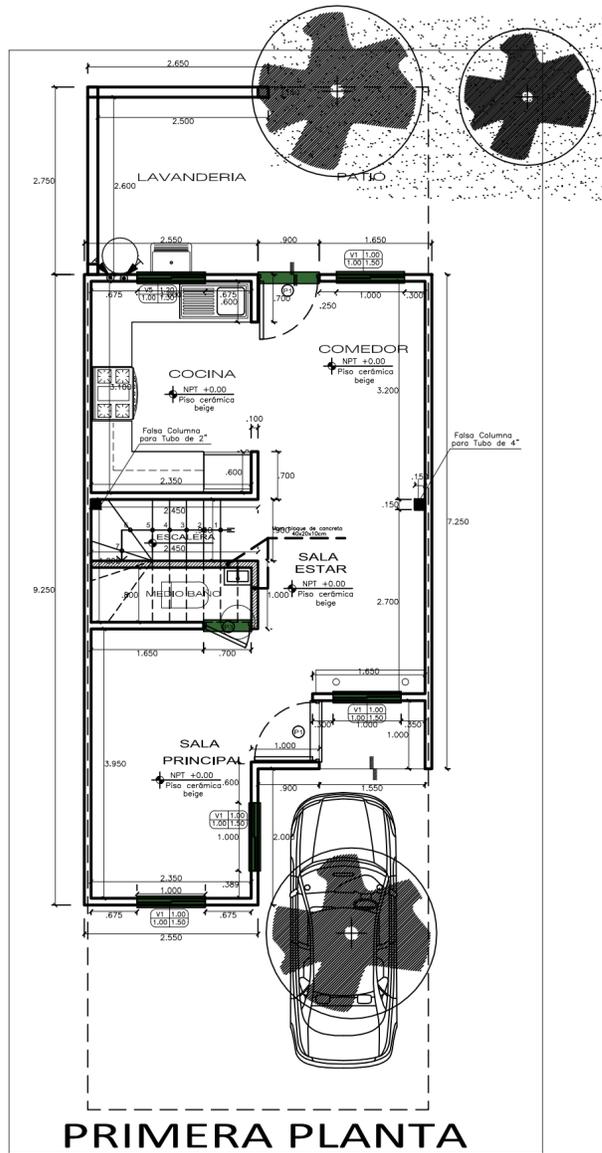
El tesista y vista de los lotes en la manzana I, Urbanización Paseo del Mar - III Etapa.

ANEXO N° 09
PLANOS VIVIENDA MODELO 82.56 m² INMOBILIARIA DOMUS
HOGARES

LISTA DE PLANOS

Especialidad	N° Plano	Denominación
Arquitectura	A-1	Plantas
Arquitectura	A-2	Cortes y Elevaciones
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01C	Modulación en Platea de Cimentación
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01A	Cortes y Viga de Cimentación
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01F	Modulación de Mallas de Muros en el Primer Piso I
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01G	Modulación de Mallas de Muros en el Primer Piso II
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01H	Modulación de Mallas de Muros en el Segundo Piso
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01K	Vigas y Cortes de Techo del Primer Piso
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01L	Vigas y Cortes de Techo del Segundo Piso
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01M	Modulación en Losa de Techo del Primer Piso
Estructuras	DH-PDM4-D3-M15-01N	Modulación en Losa de Techo del Segundo Piso

Fuente: Elaboración propia del tesista.



VENTANAS			PUERTAS			MARCOS		
TIPO	MEDIDA	CANTIDAD	TIPO	MEDIDA	CANTIDAD	TIPO	MEDIDA	CANTIDAD
V1	1.50 1.00	4	P1	0.90 2.50	2	M1	0.90 2.10 0.40	2
V2	1.40 1.00	3	P2	0.80 2.40	3	M2	0.80 2.10 0.30	3
V3	1.40 0.50	1	P3	0.70 2.50	1	M3	0.70 2.10 0.40	1
V4	0.40 0.70	1	P4	0.70 2.25	1	M4	0.70 2.10 0.15	1
V5	1.30 1.00	1						

Proyecto:
HABILITACIÓN URBANA PASEO DEL MAR ETAPA III

Plano:
 ARQUITECTURA (PLANTAS) - MODELO (82.56M2)

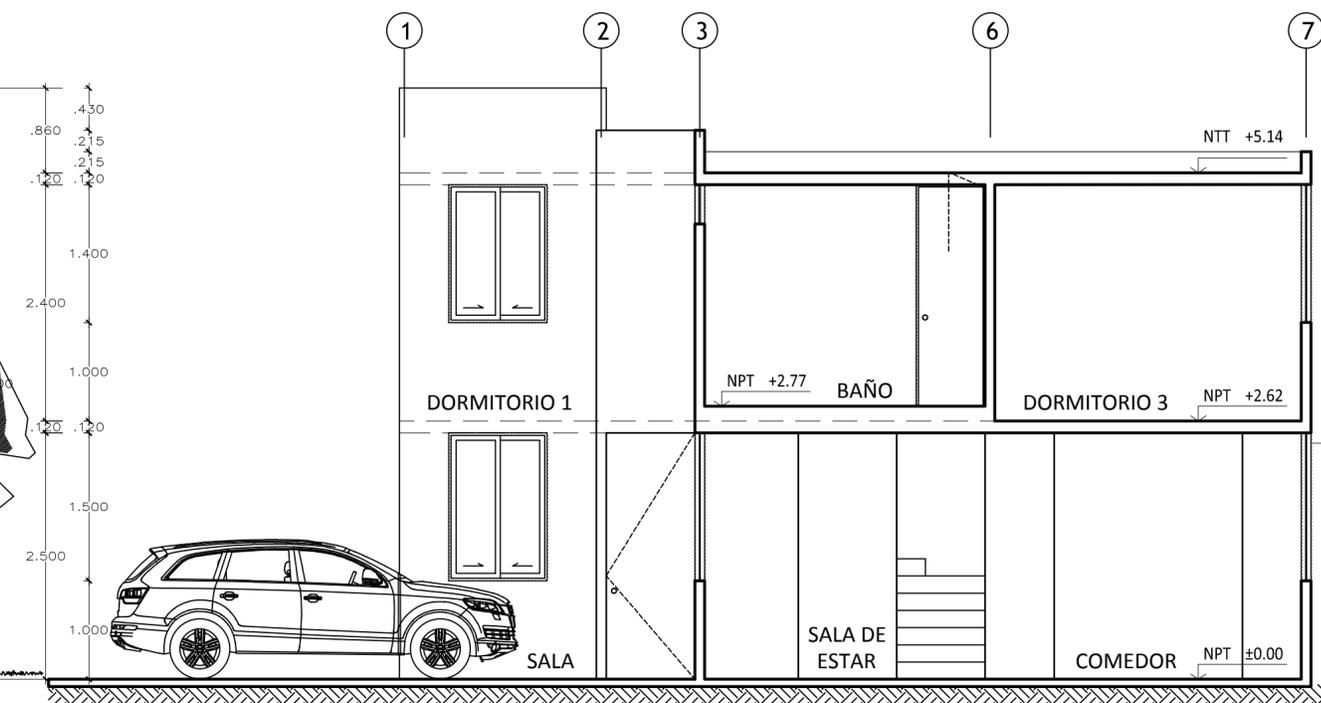
Ubicación: ANCAISH, Provincia: SANTA, Distrito: NUEVO CHIMBOTE

Dibujó: R.E.L.Q, Escala: 1 : 75, No. DE PLANO: **A-1**

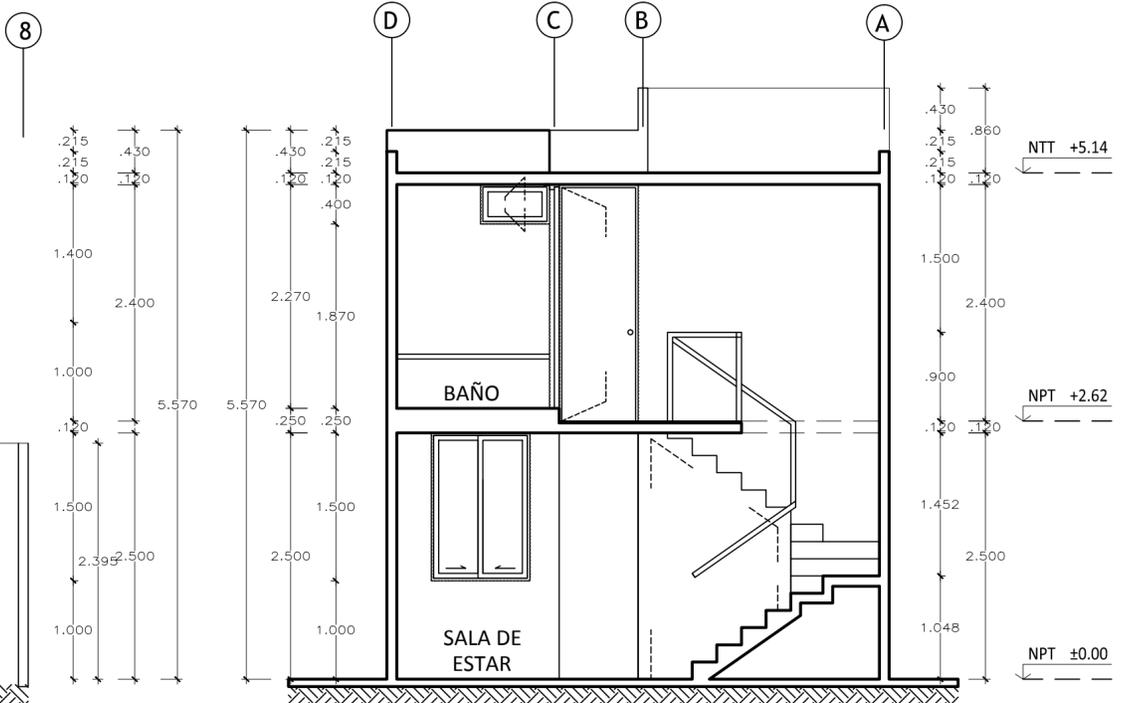
Fecha: 15 Abril 2015

Responsable: Carlos Román Echevarría Pazos CIP 28768
 Responsable de proyectos: Carlos Román Echevarría Pazos CIP 28768
 Desarrollo y Diseño: Domus Hogares del Norte S.A

DOMUS HOGARES DEL NORTE S.A



CORTE A-A
ESCALA 1:50



CORTE B-B
ESCALA 1:50

Vivienda de 82.56m2

1er Piso			
Ambiente	Largo	Ancho	Área (m2)
Sala Principal	2.35	3.95	9.28
Escalera + Baño	1.00	0.80	0.80
Sala de Estar	2.45	2.95	7.23
Comedor	2.45	3.11	7.62
Cocina	2.35	3.11	7.31
Área de Ambientes Interiores			36.47
Densidad de Muros y Pasos 4.83			
Ambiente	Largo	Ancho	Área (m2)
Lado Derecho	9.26	2.50	23.15
Lado Izquierdo	7.26	2.50	18.15
Área Total Primer Piso			41.30

2do Piso			
Ambiente	Largo	Ancho	Área (m2)
Dormitorio 1	3.95	2.35	9.28
Dormitorio 2	1.95	0.90	1.76
Dormitorio 3	2.35	3.10	7.29
Baño	2.45	3.10	7.60
Baño	1.55	2.85	4.42
Pasadizo	1.85	0.90	1.67
	1.10	0.90	0.99
Vacio Escalera	2.15	0.90	1.94
	1.40	0.90	1.26
Área de Ambientes Interiores			36.21
Densidad de Muros y Pasos 5.05			
Ambiente	Largo	Ancho	Área (m2)
Lado Derecho	9.25	2.50	23.13
Lado Izquierdo	7.25	2.50	18.13
Área Total Primer Piso			41.26

Área Total de Edificación (m2) 82.56

VENTANAS

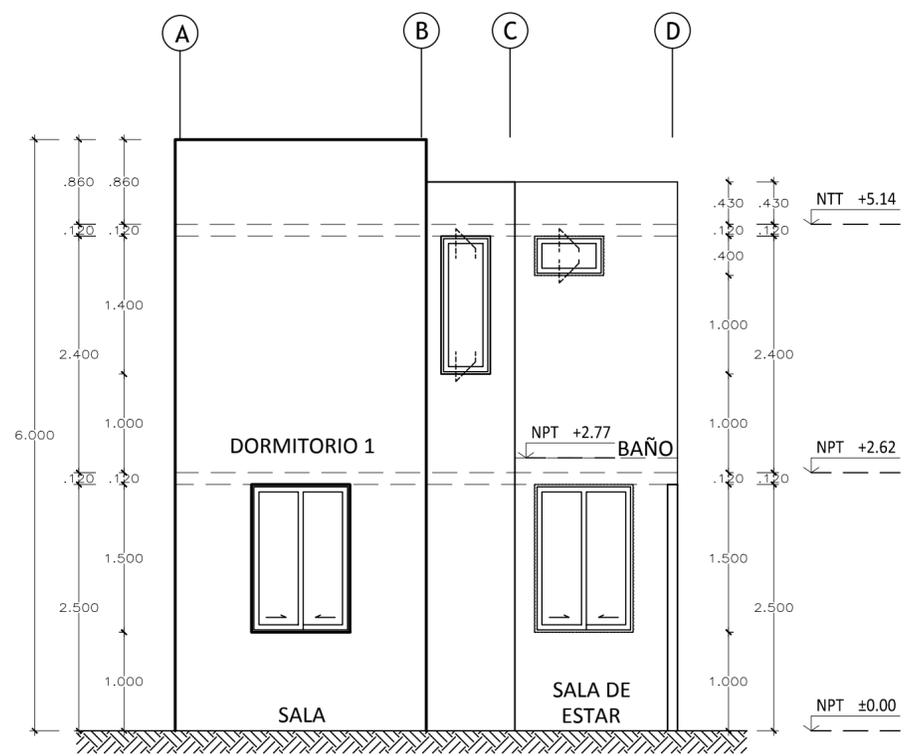
TIPO	MEDIDA	CANTIDAD
V1	1.50 x 1.00	4
V2	1.40 x 1.00	3
V3	1.40 x 0.50	1
V4	0.40 x 0.70	1
V5	1.30 x 1.00	1

PUERTAS

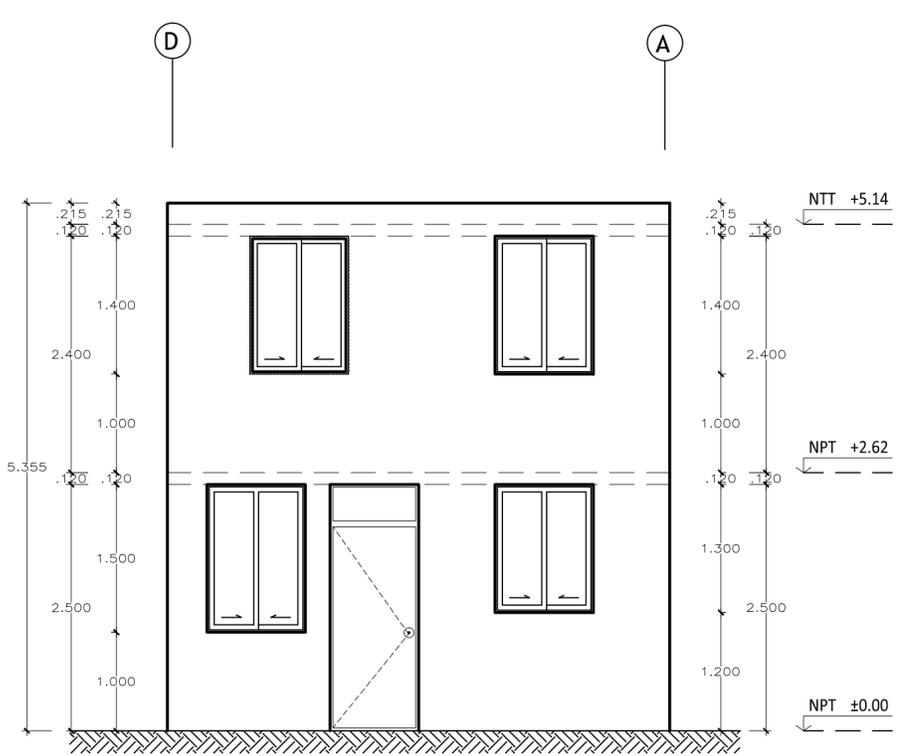
TIPO	MEDIDA	CANTIDAD
P1	0.90 x 2.50	2
P2	0.80 x 2.40	3
P3	0.70 x 2.50	1
P4	0.70 x 2.25	1

MARCOS

TIPO	MEDIDA	CANTIDAD
M1	0.90 x 2.10	2
M2	0.80 x 2.10	3
M3	0.70 x 2.10	1
M4	0.70 x 2.10	1



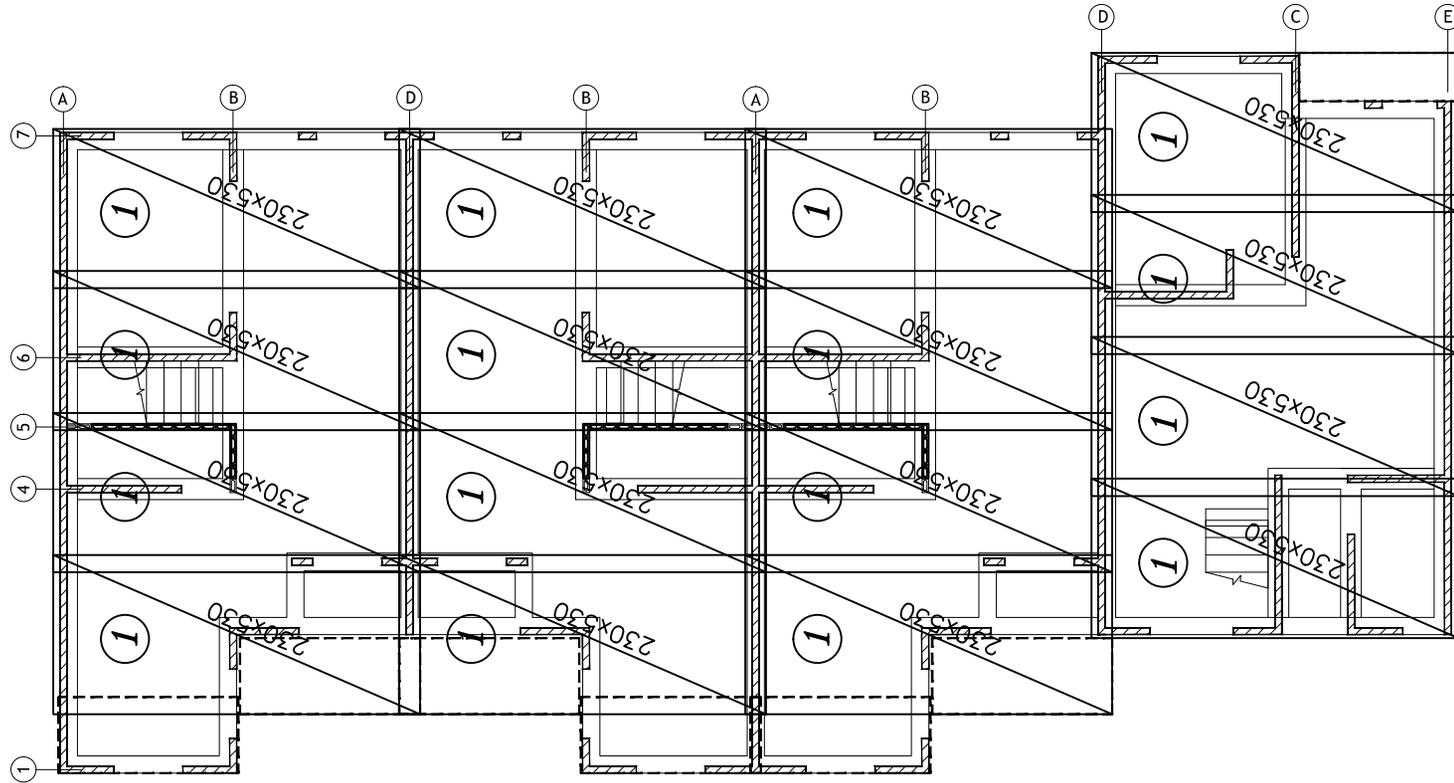
ELEVACION PRINCIPAL
ESCALA 1:50



ELEVACION POSTERIOR
ESCALA 1:50

Proyecto: HABILITACIÓN URBANA PASEO DEL MAR ETAPA III
 Plano: ARQUITECTURA (CORTES Y ELEVACIONES) - MODELO (82.56M2)
 Ubicación: ANCAH, Provincia: SANTA, Distrito: NUEVO CHIMBOTE
 Dibujo: R.E.L.Q. Escala: No. DE PLANO
 Fecha: 15 Abril 2015 1 : 75 **A-2**
 Responsable: Carlos Ramón Echevarría Pozos CIP 28768
 Responsable de proyecto: Carlos Ramón Echevarría Pozos CIP 28768
 Desarrollo y Diseño: Domus Hogares del Norte S.A.

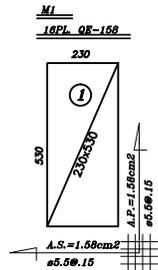
DOMUS HOGARES DEL NORTE S.A.



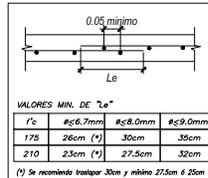
PLATEA DE CIMENTACIÓN - MÓDULO D3-M15
MALLA CENTRADA

LOSA DE H=0.12m:
LOSA MACIZA
MALLA EN DOS DIRECCIONES CENTRADA Q-158

MALLA QE-158 PLATEA
(Plata de Cimentación) - 16 PLANCHAS



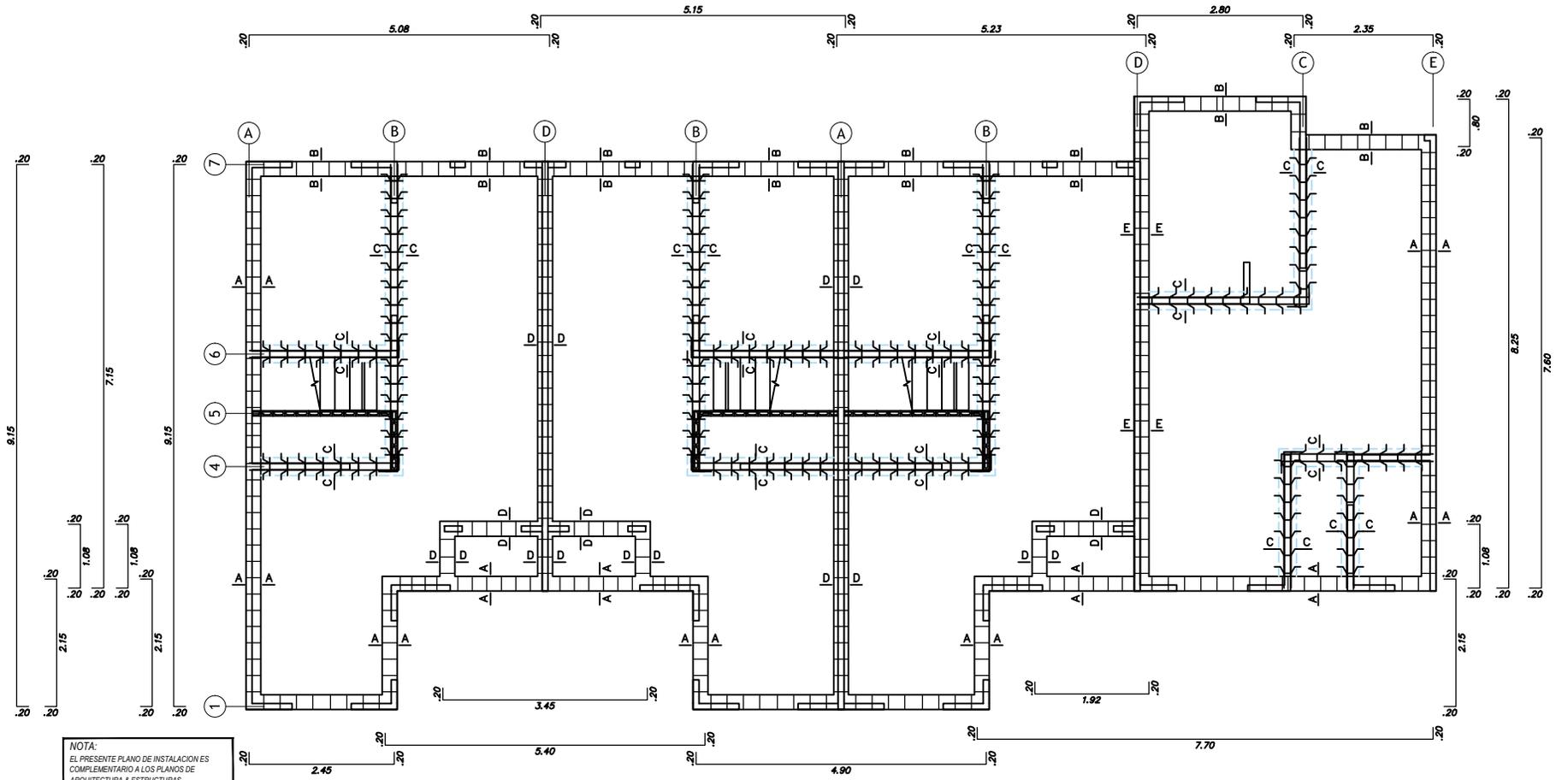
- ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000
- VAR. FYS000
fy = 5000 kg/cm²
fu = 5600 kg/cm²
NORMA TECNICA ASTM A496
 - MALLA
NORMA TECNICA ASTM A496
NORMA TECNICA ASTM A185
NORMA TECNICA ASTM A497
NORMA TECNICA ASTM AB2
 - VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES



EMPALME DE MALLA

NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS

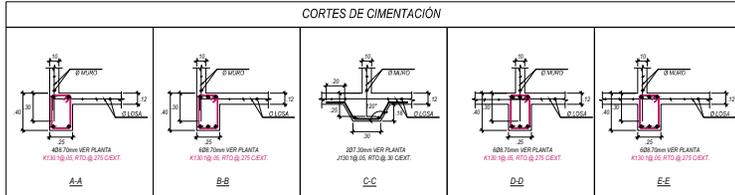
<p>DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Gambeta 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: MODULACIÓN EN PLATEA DE CIMENTACIÓN	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbole-Dpto Ancash
	Notas: EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS POR INDICACION DISTRIBUIDOR DEL DISEÑO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VALIDO PARA LA INSTALACION EN LA ESTRUCTURA INDICADA EN EL PRESENTE PLANO. NO PODRA SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO DE PRODAC.	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP_FY=4200 y FY=5000
	N° de Plano: DH-PDM4-D3-M15-01C N° de proyecto: PRODAC-29288	Fecha: 11-11-16



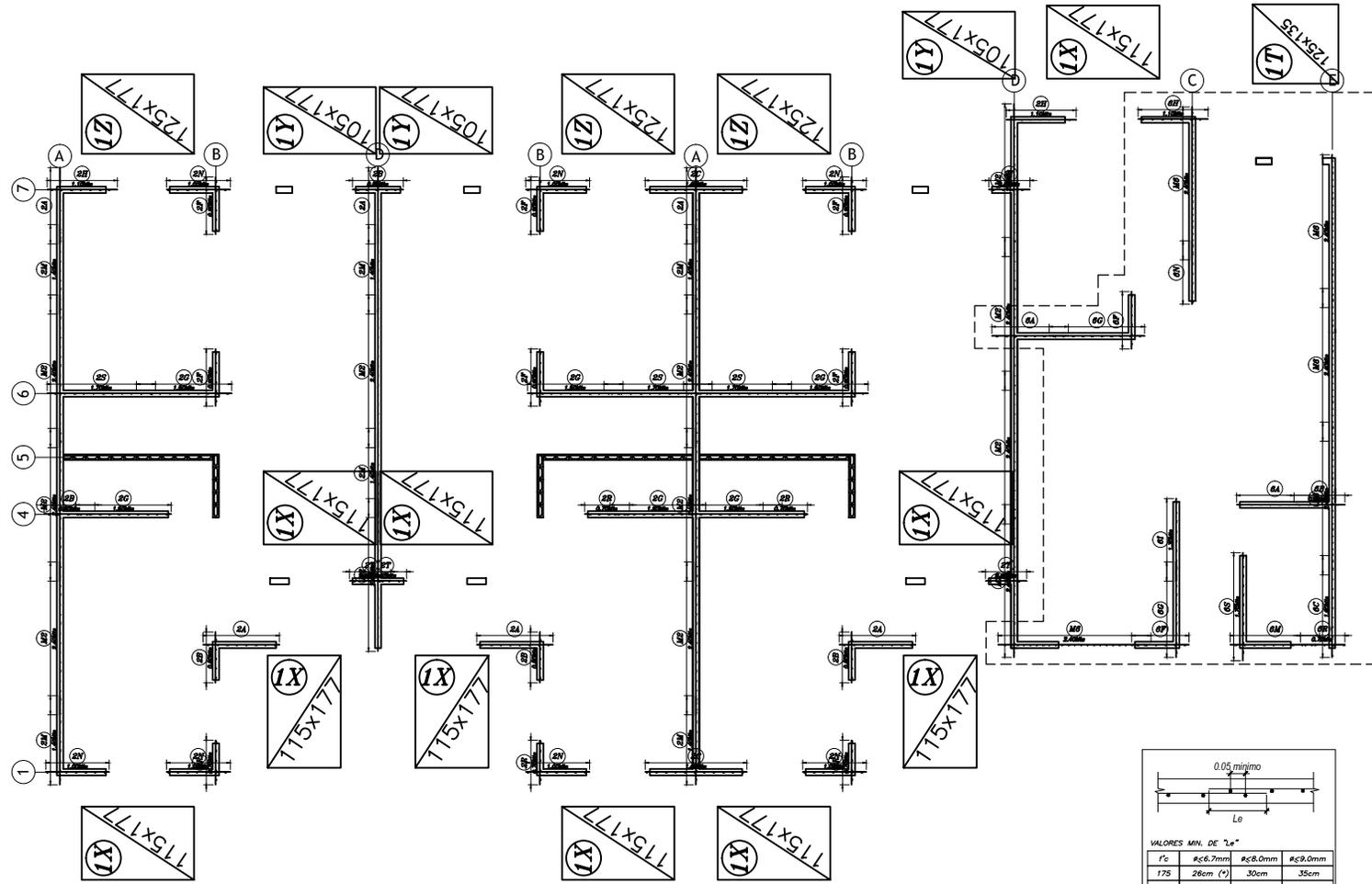
LOSA DE PLATEA DE CIMENTACIÓN - MÓDULO D3-M15

SOLO SE MUESTRA CORTES DE VIGAS

ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000	
1.- VAR. FYS000	fy= 5000 kg/cm2 fu= 5600 kg/cm2 NORMA TECNICA ASTM A496
2.- MALLA	NORMA TECNICA ASTM A496 NORMA TECNICA ASTM A185 NORMA TECNICA ASTM A497 NORMA TECNICA ASTM A62
3.- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES	



<p>DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Gambela 0429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: CORTES Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
	Notas: • EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS POR INICIATIVA DEL DISEÑO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. • ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VALIDO PARA LA INSTALACION EN LA ESTRUCTURA MENCIONADA EN EL PRESENTE PLANO. • NO PODRA SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO DE PRODAC.	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP_FY=4200 y FY=5000



MUROS DEL PISO 1 - MÓDULO D3-M15
MALLA CENTRADA

NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES
COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE
ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS

ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000

- VAR. FYS000
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_u = 5600 \text{ kg/cm}^2$
 NORMA TECNICA ASTM A496
- MALLA
 NORMA TECNICA ASTM A496
 NORMA TECNICA ASTM A185
 NORMA TECNICA ASTM A497
 NORMA TECNICA ASTM A82
- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES
EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES

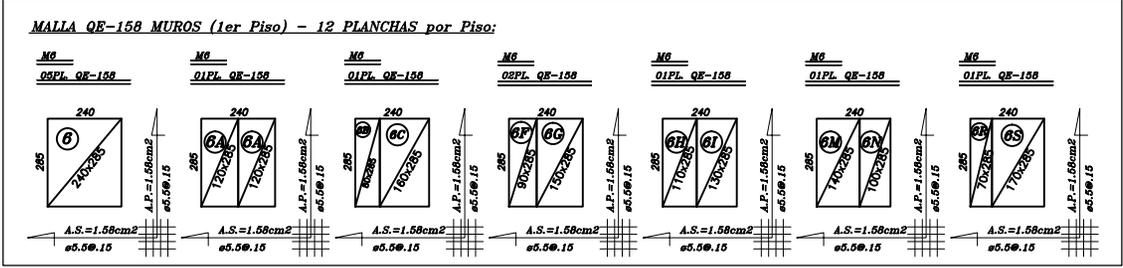
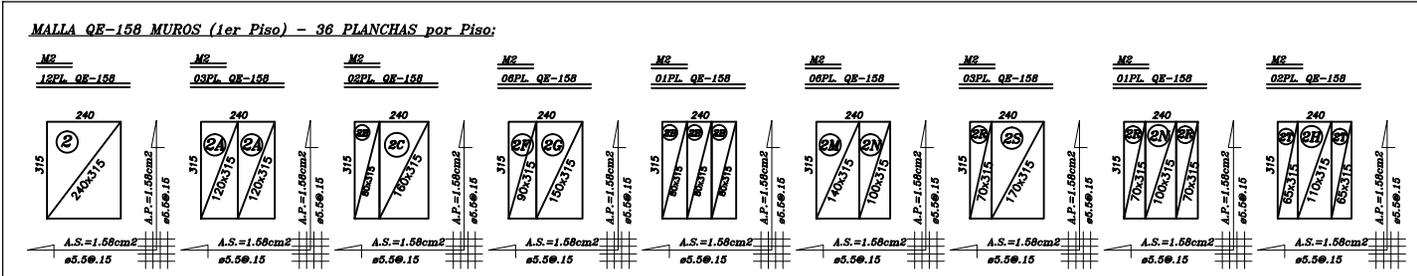
VALORES MIN. DE "L_b"

f'c	#6,7mm	#8,0mm	#9,0mm
175	26cm (*)	30cm	35cm
210	23cm (*)	27,5cm	32cm

(*) Se recomienda trabajar 30m y mínimo 27,5m a 25m

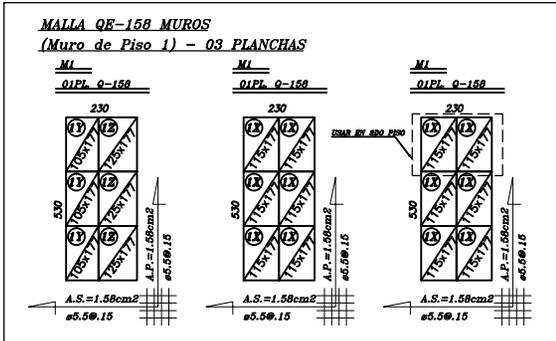
EMPALME DE MALLA

<p>DEP. INGENIERIA BUILDING</p> <p>Av. Néstor Gambeta 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 / Fax: 511 577 0041 / Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: MODULACIÓN DE MALLAS DE MUROS EN EL PRIMER PISO I	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP_FY=4200 y FY=5000	Diseño: DEP. DE INGENIERIA Aprobado: DEP. DE INGENIERIA

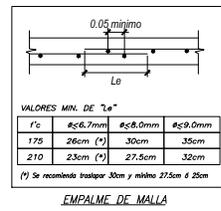


ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000

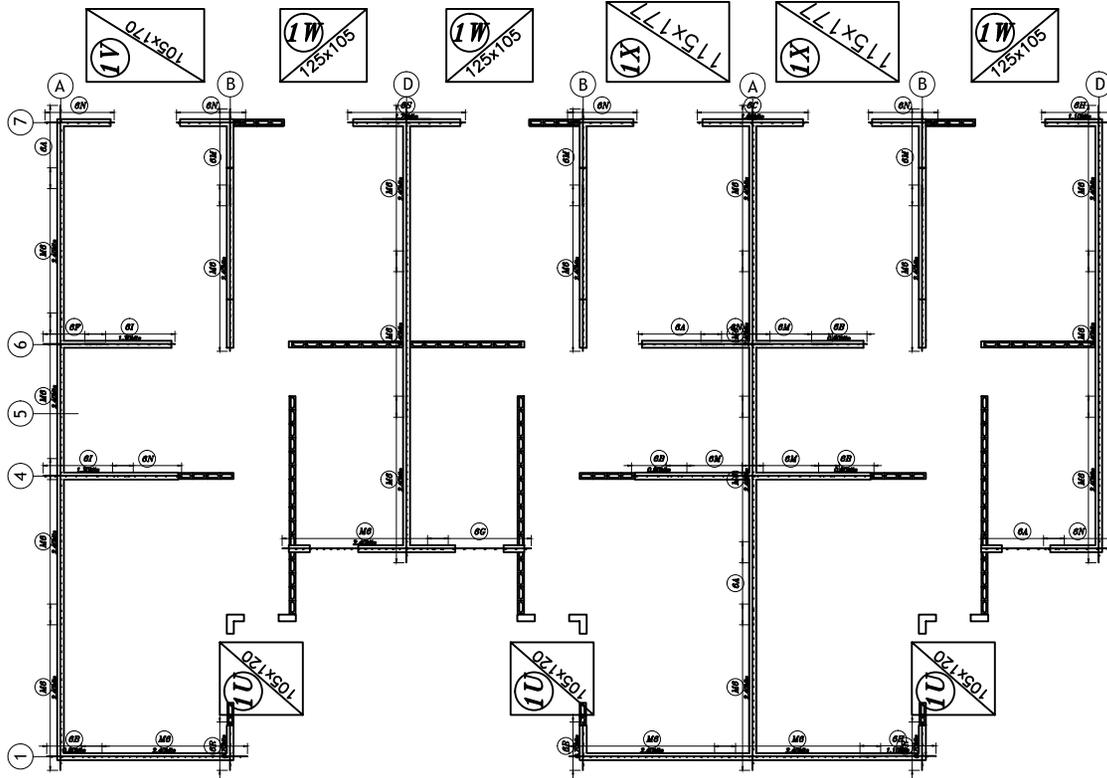
- VAR. FYS000
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_w = 5600 \text{ kg/cm}^2$
 NORMA TECNICA ASTM A496
- MALLA
 NORMA TECNICA ASTM A496
 NORMA TECNICA ASTM A185
 NORMA TECNICA ASTM A497
 NORMA TECNICA ASTM A82
- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES



NOTA:
 EL PRESENTE PLANO DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA E ESTRUCTURAS



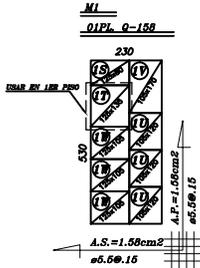
<p>DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Cerda 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 571 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: MODULACIÓN DE MALLAS DE MUROS EN EL PRIMER PISO II	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
	NOTAS: EL PRESENTE PLANO DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA E ESTRUCTURAS POR INDICAR RAZONES DISTINTAS DEL DISEÑO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VÁLIDO PARA LA INSTALACION EN LA ESTRUCTURA PARA LA CUAL EL PRESENTE PLANO NO PODRA SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO DE PRODAC.	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP_F=4200 y Fy=5000



MUROS DEL PISO 2 - MÓDULO D3-M15

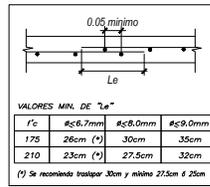
MALLA CENTRADA

MALLA QE-158 MUROS (Muro de Piso 2) - 01 PLANCHAS



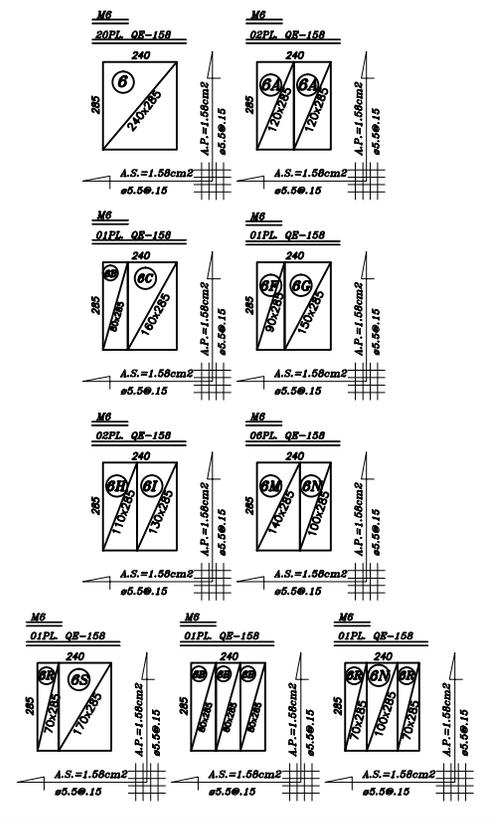
ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000

- VAR. FYS000
 $y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_u = 5600 \text{ kg/cm}^2$
 NORMA TECNICA ASTM A496
- MALLA
 NORMA TECNICA ASTM A496
 NORMA TECNICA ASTM A185
 NORMA TECNICA ASTM A497
 NORMA TECNICA ASTM A82
- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES



EMPALME DE MALLA

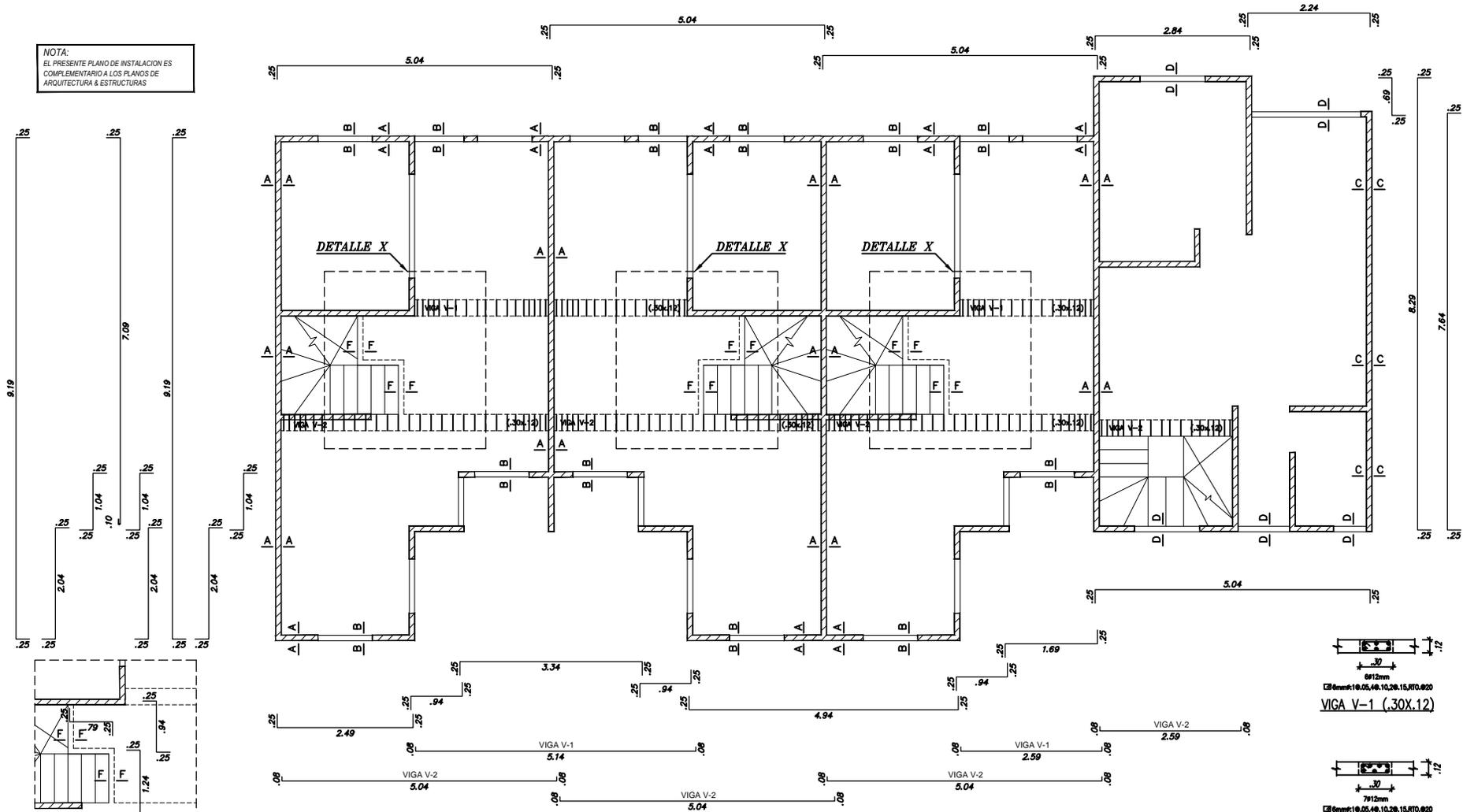
MALLA QE-158 MUROS (2do Piso) - 35 PLANCHAS por Piso:



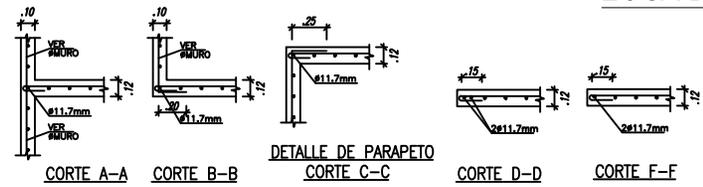
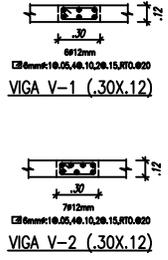
NOTA:
 EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESTRUCTURAS

<p>DEP. INGENIERIA BUILDING</p> <p>Av. Néstor Gambetta 8429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: MODULACIÓN DE MALLAS DE MUROS EN EL SEGUNDO PISO	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto. Ancash
	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP Fy=4200 y Fy=5000	Diseño: DEP. DE INGENIERIA Aprobado: DEP. DE INGENIERIA

NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES
COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE
ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS



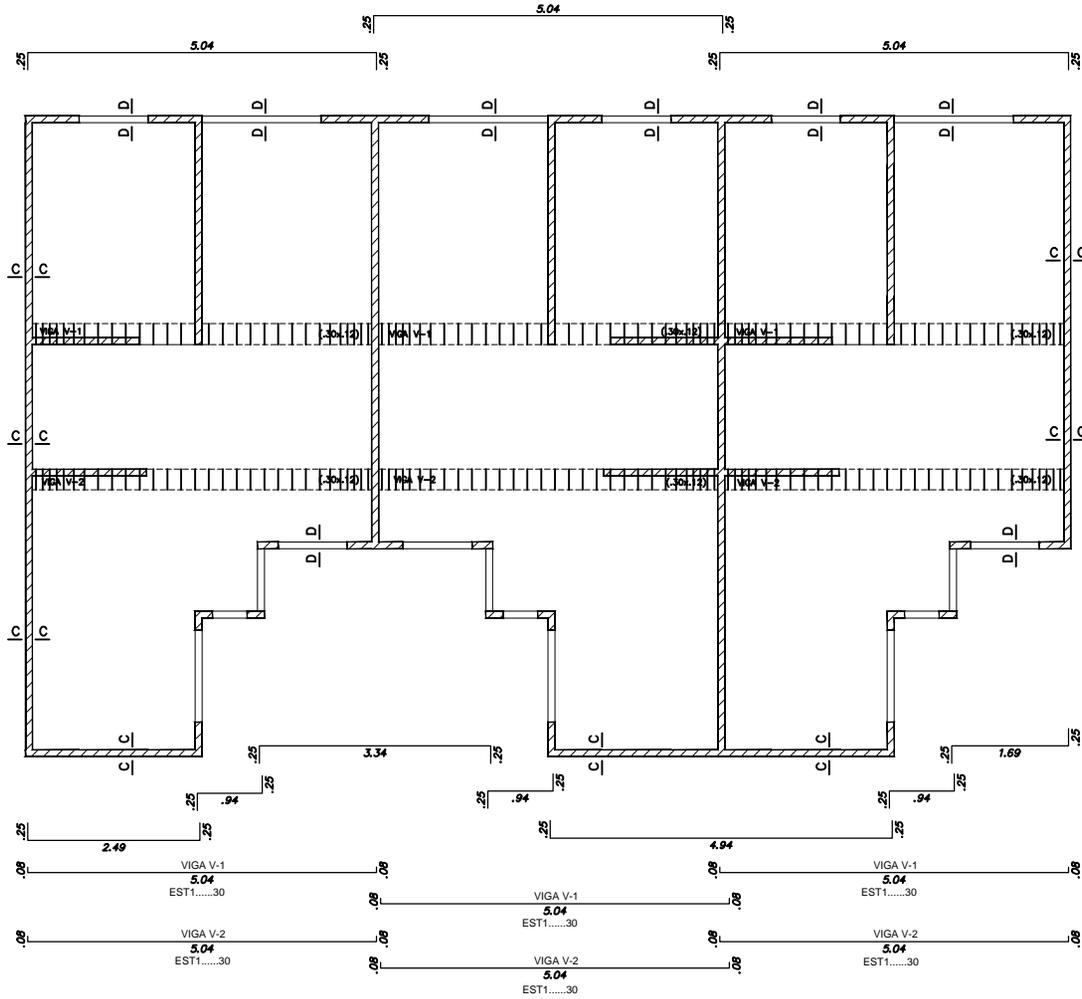
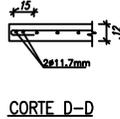
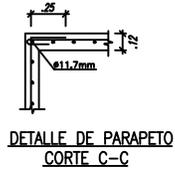
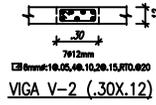
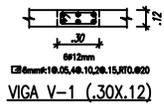
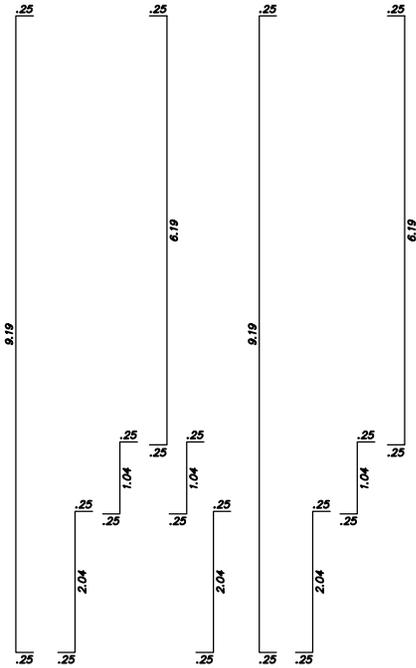
LOSA DE TECHO DEL 1ER PISO - MÓDULO D3-M15



ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000	
1. - VAR. FYS000	$f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ $f_u = 5600 \text{ kg/cm}^2$ NORMA TECNICA ASTM A496
2. - MALLA	NORMA TECNICA ASTM A496 NORMA TECNICA ASTM A185 NORMA TECNICA ASTM A497 NORMA TECNICA ASTM A82
3. - VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES	

	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE
	Descripción: VIGAS Y CORTES DE TECHO DEL PRIMER PISO	Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Gambela 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe	NOTAS: EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESTRUCTURAS POR INGENIERIA DISTRITO DE CASSEDO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. EL DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VALIDO PARA LA INSTALACION EN LA ESTRUCTURA INDICADA EN EL PRESENTE PLANO. NO PODRA SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO ESCRITO DE PRODAC.	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP_FY=4200 y FY=5000
N° de Plano: DH-PDM4-D3-M15-01K N° de proyecto: PRODAC-29268 Escala: 1/1 Fecha: 11-11-16		

NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACIONES
COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE
ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS



LOSA DE TECHO DEL 2DO PISO - MÓDULO D3-M15

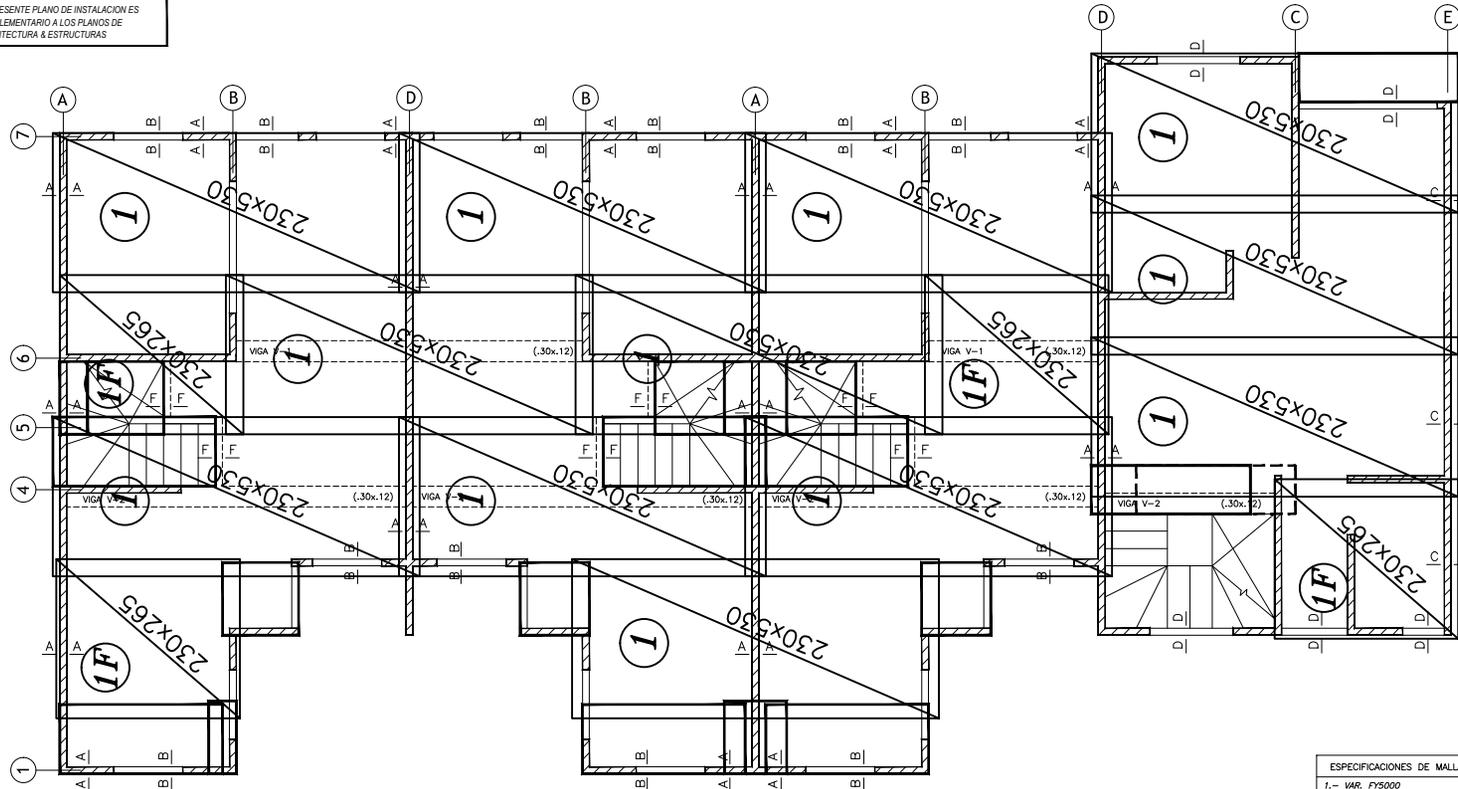
ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000

- VAR. FYS000
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_u = 5600 \text{ kg/cm}^2$
 NORMA TECNICA ASTM A496
- MALLA
 NORMA TECNICA ASTM A496
 NORMA TECNICA ASTM A185
 NORMA TECNICA ASTM A497
 NORMA TECNICA ASTM A82
- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES
 EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES

Prodac
 DEP. INGENIERIA BUILDING
 Av. Néstor Cermeño 6429 - Callao, Perú
 Teléfono: 511 613 8686 | Fax: 511 577 0041 | Anexo: 4332-4335
 www.prodac.com.pe

Proyecto:	PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15	Propietario:	DOMUS HOGARES DEL NORTE
Descripción:	VIGAS Y CORTES DE TECHO DEL SEGUNDO PISO	Ubicación:	Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
Notas:	EL PRESENTE PLANO DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESTRUCTURAS POR INDICAR RAZÓN JUSTIFICATIVA DEL DISEÑO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VÁLIDO PARA LA INSTALACIÓN EN LA ESTRUCTURA ORIGINAL DEL PRESENTE PLANO. NO PODRÁ SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO DE PRODAC.	Nº de Plano:	DH-PDM4-D3-M15-01L
Diseñado:	DEP. DE INGENIERIA	Aprobado:	DEP. DE INGENIERIA
Revisado:	DEP. DE INGENIERIA	Nombre de Archivo:	SAP_FY=4200 y FY=5000
Nº de proyecto:	PRODAC-29208	Escala:	1/1
Fecha:	11-11-16		

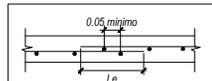
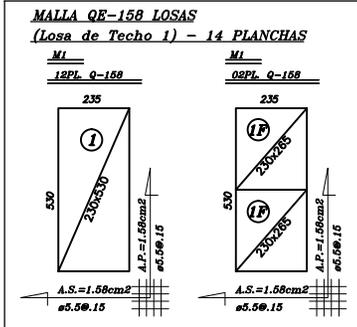
NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES
COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE
ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS



LOSA DE TECHO DEL 1ER PISO - MÓDULO D3-M15

MALLA INFERIOR

LOSA DE H=0.12m:
LOSA MACIZA
MALLA EN DOS DIRECCIONES CENTRADA Q-158



VALORES MIN. DE "Le"

f _c	≤ 6.7mm	8.0mm	9.0mm
175	26cm (*)	30cm	35cm
210	23cm (*)	27.5cm	32cm

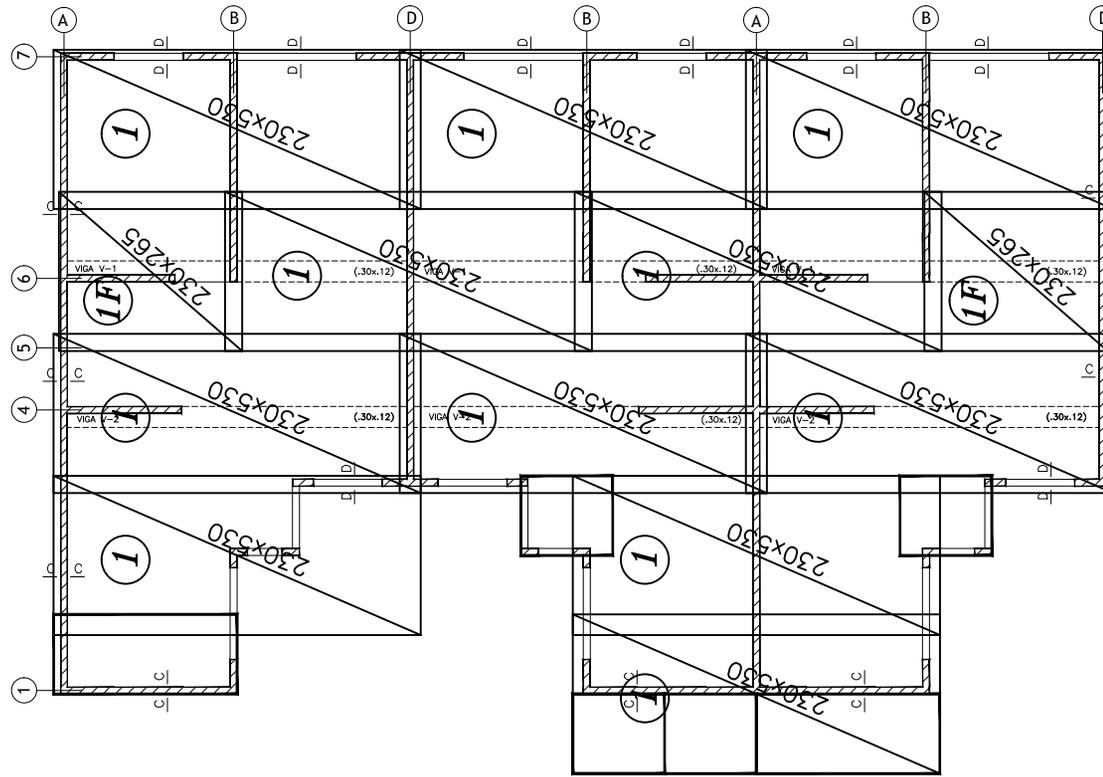
(*) Se recomienda traspasar 30cm y mínimo 27.5cm ó 25cm

EMPALME DE MALLA

ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000	
1.- VAR. FYS000	$f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ $f_w = 5800 \text{ kg/cm}^2$ NORMA TECNICA ASTM A496
2.- MALLA	NORMA TECNICA ASTM A496 NORMA TECNICA ASTM A185 NORMA TECNICA ASTM A497 NORMA TECNICA ASTM A82
3.- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES	EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES

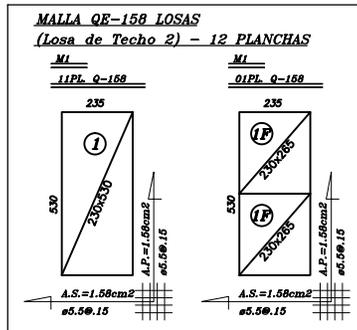
<p>DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Gambela 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe</p>	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE
	Descripción: MODULACIÓN EN LOSA DE TECHO DEL PRIMER PISO	Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
NOTAS: - EL PRESENTE PLANO DE INSTALACION ES COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS POR INDICACION SUJETO DE EL DISEÑO DE LOS PLANOS MENCIONADOS. - ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO POR PRODAC PARA EL USO DEL CLIENTE. ASÍ MISMO SOLO ES VALIDO PARA LA INSTALACION EN LA ESTRUCTURA INDICADA EN EL PRESENTE PLANO. - NO PODRA SER USADO PARA NINGUN OTRO PROPOSITO Y ENTREGA A TERCEROS SIN EL CONCIERTAMENTO DEL CLIENTE DE PRODAC.	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA	Aprobado: DEP. DE INGENIERIA
Nombre de Archivo: SAP Fy=4200 y Fy=5000	N° de Plano: DH-PDM4-D3-M15-01M	N° de proyecto: PRODAC-29288
Escala: 1/1	Fecha: 11-11-16	

NOTA:
EL PRESENTE PLANO DE INSTALACIONES
COMPLEMENTARIO A LOS PLANOS DE
ARQUITECTURA & ESTRUCTURAS

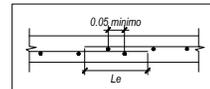


LOSA DE TECHO DEL 2DO PISO - MÓDULO D3-M15

MALLA INFERIOR



LOSA DE H=0.12m:
LOSA MACIZA
MALLA EN DOS DIRECCIONES CENTRADA Q-158



VALORES MIN. DE "Le"

f _c	ø ≤ 6.7mm	ø ≤ 8.0mm	ø ≤ 9.0mm
175	26cm (*)	30cm	35cm
210	23cm (*)	27.5cm	32cm

(*) Se recomienda traspasar 30cm y mínimo 27.5cm ó 25cm

EMPALME DE MALLA

ESPECIFICACIONES DE MALLAS Y VAR. FYS000

- VAR. FYS000
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5800 \text{ kg/cm}^2$
 NORMA TECNICA ASTM A496
- MALLA
 NORMA TECNICA ASTM A496
 NORMA TECNICA ASTM A185
 NORMA TECNICA ASTM A497
 NORMA TECNICA ASTM A82
- VER RESTO DE ESPECIFICACIONES EN PLANOS DE ESTRUCTURAS ORIGINALES

 DEP. INGENIERIA BUILDING Av. Néstor Gamba 6429 - Callao, Perú Teléfono: 511 613 8686 Fax: 511 577 0041 Anexo: 4332-4335 www.prodac.com.pe	Proyecto: PASEO DEL MAR ETAPA Mz.D3 - m15 Descripción: MODULACIÓN EN LOSA DE TECHO DEL SEGUNDO PISO	Propietario: DOMUS HOGARES DEL NORTE Ubicación: Nuevo Chimbote-Dpto Ancash
	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Revisado: DEP. DE INGENIERIA Nombre de Archivo: SAP Fy=4200 y Fy=5000	Diseñado: DEP. DE INGENIERIA Aprobado: DEP. DE INGENIERIA Escala: 1/1