

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil Industrial



**PLANIFICACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES Y COSTOS NECESARIOS PARA  
EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE COMPENSACIÓN “MEJORAMIENTO  
DE VIVIENDAS” PERTENECIENTE A ENDESA CHILE, EN LA LOCALIDAD  
DE NELTUME**

**PATRICIO IGNACIO LAGOS SÁEZ**

INFORME DE PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

**INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**Profesor Guía:** Sr. Fernando Krausse.

Concepción, Octubre, 2016.

## **Resumen**

La empresa nacional de electricidad, Endesa Chile, se encuentra desarrollando un proceso de inserción social en la localidad de Neltume, informando sobre una central hidroeléctrica que se espera construir. A partir de esto la empresa propone compensaciones para los habitantes, entre las que destaca el proyecto “Mejoramiento de Viviendas” que asigna 96.000 UF para reparar 800 casas en la localidad. Es así como el objetivo principal del presente estudio consistió en proponer una planificación sobre las actividades y costos necesarios para el desarrollo de ésta compensación. Para lograr dicho objetivo fue necesario obtener información de los habitantes de la localidad, sobre características de sus viviendas y propuestas que puedan mejorar éstas. Luego se debió desarrollar la programación y un plan de trabajo basado en las mejoras más solicitadas, para obtener la gestión del tiempo, recursos humanos y costos involucrados en cada actividad perteneciente al proyecto de compensación.

La metodología aplicada para obtener la información se desarrolló en base a la recolección e interpretación de datos, considerando entrevistas formalizadas y la estadística descriptiva, usando como principal guía el libro Metodología de la Investigación, publicado en 2010 por el autor Roberto Hernández Sampieri, específicamente los capítulos de recolección de datos cuantitativos y análisis de datos cuantitativos. Luego para el desarrollo de la gestión del tiempo, recursos humanos, y costos, se usó una metodología basada en La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK), la cual entrega una descripción general sobre los conocimientos y prácticas aplicables al desarrollo de proyectos.

Finalmente como resultados esperados, se desea que este informe sirva de apoyo a la empresa Endesa Chile, para el proceso de licitación del proyecto, el cual será ejecutado por contratistas especializados en la construcción y reparación de viviendas, una vez que el proyecto Central Hidroeléctrica Neltume sea aprobado por las autoridades del país.

## **Abstract**

The national electricity company, Endesa Chile, is developing a process of social integration in the town of Neltume, to report on an energy project that is expected to perform. From this the company proposes compensation for the inhabitants, stands out the "Mejoramiento de Viviendas" project, which allocates resources to repair 800 homes in the town. Thus the main objective of the study was to develop a plan on resource requirements for the offset project. To achieve this objective it was necessary to obtain information from the inhabitants of town, on the characteristics of their homes and proposals that can improve these. Then it had to make a work plan based on the most requested enhancements, considering the management of time, human resources and costs necessary.

The methodology used to obtain the information was developed based on the collection and interpretation of data considering formalized interviews and descriptive statistics, using as main guide book "Research Methodology" published in 2010 by the author Roberto Hernandez Sampieri, specifically chapters quantitative data collection and analysis of quantitative data. Then for the development of the management of time, human resources and costs a methodology based on "La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos" (PMBOK), which delivers an overview of the knowledge and practices applicable to development was used project.

Finally, as expected results desired that this report will support Endesa Chile for the bidding process, once the "Central Hidroeléctrica Neltume" project is approved by the authorities.

## **Dedicatoria y agradecimientos.**

*Dedicado a mi madre Joana, por su amor incondicional, por estar siempre para mí. A mi abuela Luz y abuelo Fernando, por su cariño y preocupación, por dedicar tantos años para formar la persona que soy. A toda mi familia, por creer en mí.*

*Gracias a mi tío, Elías Sandoval, por su ayuda y consejos, los cuales fueron esenciales para desarrollar mi trabajo.*

*Finalmente, para mis amigos, amigas, y aquellas personas que han dejado una huella, gracias por darle un sentido a mi vida. Para mí, los mayores logros son aquellos que se pueden compartir.*

# Índice de Contenidos

Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Dedicatoria y agradecimientos.....	iv
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Presentación del tema.....	1
1.2    Objetivo general.....	1
1.3    Objetivos específicos .....	2
1.4    Justificación del problema .....	2
1.5    Delimitación del problema.....	3
1.6    Metodología aplicada.....	3
<b>CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
2.1    Identificación del problema .....	6
2.2    Alternativas de solución al problema.....	6
2.3    Justificación de la propuesta .....	7
2.4    Situación actual de la empresa .....	9
2.4.1    Actividades de la empresa.....	10
2.4.2    Compromisos de la empresa .....	10
2.4.3    Proyecto Central Hidroeléctrica Neltume .....	10
2.4.4    Gestión social de la empresa en Neltume .....	11
2.4.5    Compensaciones del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume .....	12
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>13</b>
3.1    Cálculo de la muestra representativa para la localidad de Neltume.....	13
3.1.1    Definir las unidades de análisis sobre los cuales se habrán de recolectar los datos ..	13
3.1.2    Elegir el método de selección de la muestra: probabilístico o no probabilístico .....	14
3.1.3    Precisar el tamaño de la muestra requerido.....	14
3.1.4    Aplicar el procedimiento de selección .....	15
3.2    Recolección de datos.....	15
3.2.1    Construcción del instrumento .....	16

3.2.2	Entrenamiento del personal que va a administrar el instrumento y calificarlo .....	16
3.2.3	Preparación de los datos para el análisis .....	17
3.3	Interpretación de los datos .....	18
3.3.1	Explorar los datos: analizarlos y visualizarlos por variable del estudio .....	18
3.3.2	Se evalúa la validez del instrumento escogido.....	20
3.3.3	Se lleva a cabo análisis estadístico descriptivo de cada variable del estudio.....	20
3.3.4	Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas....	21
3.3.5	Análisis adicionales.....	21
3.4	Planificar la gestión del cronograma.....	22
3.5	Definir las actividades.....	23
3.6	Secuenciar las actividades.....	24
3.7	Estimar los recursos de las actividades .....	24
3.8	Estimar la duración de las actividades .....	25
3.9	Desarrollar el cronograma.....	25
3.10	Controlar el cronograma .....	25
3.11	Planificar la gestión de los recursos humanos.....	26
3.12	Adquirir el equipo del proyecto .....	28
3.13	Desarrollar el equipo del proyecto .....	28
3.14	Planificar la gestión de los costos .....	29
3.15	Estimar los costos .....	30
3.16	Determinar el presupuesto .....	30
3.17	Controlar los costos.....	31
3.17.1	Gestión del valor ganado.....	32
CAPÍTULO 4: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°1 .....		33
4.1	Cálculo de la muestra representativa para la localidad de Neltume.....	33
4.1.1	Definir las unidades de análisis.....	33
4.1.2	Delimitación de la población .....	33
4.1.3	Elegir el método de selección de la muestra .....	33
4.1.4	Precisar el tamaño de la muestra requerido.....	34
4.1.5	Aplicar el procedimiento de selección .....	34

4.1.6	Obtener la muestra .....	34
4.2	Recolección de datos.....	35
4.2.1	Redefiniciones fundamentales .....	35
4.2.2	Identificación del dominio de las variables a medir y sus indicadores .....	35
4.2.3	Descripciones generales del instrumento a utilizar .....	37
4.2.4	Construcción del instrumento .....	37
4.2.5	Prueba piloto .....	39
4.2.6	Elaboración de la versión final del instrumento o sistema y su procedimiento de aplicación .....	39
4.2.7	Obtener autorizaciones para aplicar el instrumento .....	39
4.2.8	Administración del instrumento.....	40
4.2.9	Preparación de los datos para el análisis .....	40
4.2.10	Guardar los datos codificados en un archivo permanente.....	43
4.3	Interpretación de los datos .....	43
4.3.1	Seleccionar el programa estadístico para el análisis de datos .....	43
4.3.2	Ejecutar el programa .....	44
4.3.3	Explorar los datos: analizarlos y visualizarlos por variable del estudio .....	44
4.3.4	Se evalúa la validez del instrumento escogido.....	46
4.3.5	Se lleva a cabo el análisis estadístico descriptivo de cada variable del estudio .....	47
4.3.6	Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas ....	50
4.3.7	Análisis adicionales.....	50
CAPÍTULO 5: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°2.....		53
5.1	Planificar la gestión del cronograma.....	53
5.1.1	Desarrollo del modelo de programación del proyecto .....	53
5.1.2	Unidades de medida.....	53
5.1.3	Enlaces con los procedimientos de la organización .....	53
5.1.4	Umbrales de control .....	54
5.1.5	Reglas para la medición del desempeño. ....	54
5.2	Definición de las actividades .....	55
5.2.1	Lista de Actividades.....	55
5.2.2	Lista de hitos .....	60

5.3	Establecimiento de la secuencia de las actividades.....	61
5.3.1	Diagrama de red.....	61
5.4	Estimación de recursos de las actividades .....	62
5.5	Estructura de desglose de recursos.....	65
5.5.1	Estructura de desglose de detallado para los recursos materiales .....	67
5.6	Estimación de la duración de las actividades.....	68
5.7	Desarrollo del cronograma .....	69
5.7.1	Diagrama de Gantt .....	71
5.8	Control del cronograma .....	73
5.8.1	Información de desempeño del trabajo .....	73
<b>CAPÍTULO 6: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°3.....</b>		<b>74</b>
6.1	Plan de gestión de los recursos humanos .....	74
6.1.1	Descripción de roles para el personal de planta del proyecto .....	74
6.1.2	Descripción de roles para el proceso de levantamiento de viviendas (personal subcontratado).....	77
6.1.3	Competencias necesarias para el personal de planta.....	78
6.1.4	Matriz de asignación de responsabilidades .....	82
6.2	Adquirir el equipo del proyecto .....	86
6.2.1	Organigrama del proyecto.....	87
6.2.2	Número de participantes por rol.....	88
6.3	Plan para la gestión de personal.....	90
6.3.1	Calendario de recursos por cada etapa del proyecto .....	90
6.3.2	Calendario de recursos para el personal de planta .....	93
6.3.3	Calendario de recursos para el personal subcontratado en etapa de construcción ....	95
6.3.4	Calendario de recursos para el personal subcontratado en etapa de planificación (levantamiento de viviendas) .....	97
6.4	Evaluaciones de desempeño del equipo.....	97
<b>CAPÍTULO 7: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°4.....</b>		<b>98</b>
7.1	Planificar la gestión de los costos .....	98
7.2	Estimación de costos.....	99
7.2.1	Estimación de costos de las actividades.....	99

7.2.2	Estimación de costos en detalle para etapa de construcción .....	102
7.3	Determinar el presupuesto .....	109
7.3.1	Línea base de costos.....	110
7.4	Controlar los costos.....	112
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		113
CAPÍTULO 9: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		116
CAPÍTULO 10: ANEXOS .....		118
10.1	Anexo n°1. Selección aleatoria de la muestra.....	118
10.2	Anexo n°2. Plano de Neltume.....	123
10.3	Anexo n°3. Cuestionario realizado a los habitantes de Neltume .....	124
10.4	Anexo n°4. Tabulación de los datos.....	125
10.5	Anexo n°5. Estructura de desglose del trabajo.....	131
10.6	Anexo n°6. Acuerdo de proyectos compensatorios por la instalación del proyecto hidroeléctrico de Endesa en Neltume.....	136
10.7	Anexo n°7. Vivienda modelo para mejoramiento de fachadas .....	145
10.8	Anexo n°8. Detalles técnicos del cambio de cerco .....	148
10.9	Anexo n°9. Detalles técnicos del mejoramiento de instalaciones sanitarias.....	150

## Índice de Tablas

Tabla 1. Síntesis de atractivos turísticos para la Región de los Ríos. Parte 1 .....	8
Tabla 2. Síntesis de atractivos turísticos para la Región de los Ríos. Parte 2.....	8
Tabla 3. Elección de los procedimientos estadísticos o pruebas.....	18
Tabla 4. Formulación de hipótesis en estudios cuantitativos con diferentes alcances.....	19
Tabla 5. Tránsito de la variable al ítem.....	36
Tabla 6. Asignación de códigos pregunta 1 .....	40
Tabla 7. Asignación de códigos pregunta 2 .....	41
Tabla 8. Codificación de variables.....	42
Tabla 9. Porcentaje de materialidades en la muestra entrevistada.....	47
Tabla 10. Distribución de frecuencias para las propuestas de mejoramiento de vivienda por cada entrevistado.....	48
Tabla 11. Tabla de Pareto para las mejoras propuestas por los habitantes de Neltume.....	51
Tabla 12. Unidad de medida para los recursos del proyecto.....	53
Tabla 13. Actividades críticas.....	62
Tabla 14. Asignación de Recursos en etapa de inicio.....	62
Tabla 15. Asignación de Recursos en etapa de planificación.....	63
Tabla 16. Asignación de Recursos en etapa de ejecución.....	64
Tabla 17. Asignación de Recursos en etapa de monitoreo y control .....	65
Tabla 18. Asignación de Recursos en etapa de cierre.....	65
Tabla 19. Estimación de la duración de las actividades en etapa de inicio.....	68
Tabla 20. Estimación de la duración de las actividades en etapa de planificación.....	68
Tabla 21. Estimación de la duración de las actividades en etapa de ejecución .....	69
Tabla 22. Estimación de la duración de las actividades en etapa de monitoreo y control ...	69
Tabla 23. Estimación de la duración de las actividades en etapa de cierre.....	69
Tabla 24. Cronograma del Proyecto.....	70
Tabla 25. Principales Competencias del director de proyecto .....	78
Tabla 26. Principales Competencias del encargado de finanzas y adquisiciones .....	78

Tabla 27. Principales Competencias del encargado de comunicaciones y relaciones con la comunidad.....	79
Tabla 28. Principales Competencias del encargado de logística y recursos humanos.....	79
Tabla 29. Principales Competencias del prevencionista de riesgos y encargado de medio ambiente .....	80
Tabla 30. Principales Competencias del ingeniero de terreno .....	80
Tabla 31. Principales Competencias del encargado de oficina técnica y planificación.....	81
Tabla 32. Principales Competencias del encargado de calidad.....	81
Tabla 33. Principales Competencias del supervisor.....	81
Tabla 40. Matriz de responsabilidades para etapa de inicio.....	82
Tabla 41. Matriz de responsabilidades para etapa de planificación.....	83
Tabla 42. Matriz de responsabilidades para etapa de ejecución .....	85
Tabla 43. Matriz de responsabilidades para etapa de monitoreo y control.....	85
Tabla 44. Matriz de responsabilidades para etapa de cierre.....	86
Tabla 45. Cantidad de recursos humanos por cada rol de planta .....	89
Tabla 46. Cantidad de recursos humanos requeridos para el levantamiento de las viviendas .....	89
Tabla 47. Cantidad de recursos humanos deseados para reparación de viviendas, por empresa sub contratada .....	89
Tabla 48. Calendario de recursos en horas para la etapa de inicio del proyecto.....	90
Tabla 49. Calendario de recursos en horas para la etapa de planificación.....	91
Tabla 50. Calendario de recursos en horas para la etapa de ejecución .....	91
Tabla 51. Calendario de recursos en horas para la etapa de monitoreo y control.....	92
Tabla 52. Calendario de recursos en horas para la etapa de cierre del proyecto.....	92
Tabla 53. Calendario de recursos resumen por etapa.....	92
Tabla 54. Calendario de recursos en horas para el personal de planta.....	94
Tabla 55. Calendario de recursos en horas para el personal subcontratado de construcción.....	96
Tabla 56. Calendario de recursos en horas para el personal subcontratado de recopilación de datos (levantamiento de viviendas).....	97
Tabla 57. Estimación de costos para la etapa de inicio.....	99

Tabla 58. Estimación de costos para la etapa de planificación .....	100
Tabla 59. Estimación de costos para la etapa de ejecución.....	101
Tabla 60. Estimación de costos para la etapa de monitoreo y control .....	101
Tabla 61. Estimación de costos para la etapa de cierre.....	101
Tabla 62. Área de porche y chiflonera en vivienda tipo, para mejoramiento de fachadas	102
Tabla 63. Costo unitario para materiales en mejoramiento de fachadas.....	103
Tabla 64. Costos de actividades para el mejoramiento de cada vivienda .....	104
Tabla 65. Costo por cambio de cerco.....	104
Tabla 66. Área vivienda y baño a incorporar .....	105
Tabla 67. Costos de materiales para el nuevo baño .....	106
Tabla 68. Costos actividades para mejoramiento de instalaciones sanitarias .....	107
Tabla 69. Costos para reposición de pinturas.....	107
Tabla 70. Costo para mejoramiento de instalaciones eléctricas.....	108
Tabla 71. Costo para reparación de techumbres .....	108
Tabla 72. Resumen costos de actividades por año .....	109
Tabla 73. Línea base de costos.....	110
Tabla 74. Presupuesto del Proyecto .....	111
Tabla 75. Resumen del presupuesto del proyecto.....	111
Tabla 76. Costo para reparaciones en las viviendas.....	114
Tabla 77. Selección Aleatoria de la muestra.....	118
Tabla 78. Tabulación de los datos.....	125

## Índice de Figuras

Figura 1. Frecuencias para las propuestas solicitadas.....	49
Figura 2. Gráfico de Pareto sobre propuestas de mejora en las viviendas de Neltume. ....	52
Figura 3. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto .....	61
Figura 4. Estructura General de Desglose de Recursos .....	66
Figura 5. Estructura Detallada de Desglose del recurso tipo Material.....	67
Figura 6. Diagrama de Gantt.....	72
Figura 7. Organigrama Personal de Planta del Proyecto.....	87
Figura 8. Organigrama de personal necesario para levantamiento de las viviendas.....	87
Figura 9. Organigrama deseado para empresa subcontratada de construcción.....	88
Figura 10. Calendario de recursos por etapa.....	93
Figura 11. Calendario de recursos para equipo de planta .....	95
Figura 12. Calendario de recursos para equipo de construcción.....	96
Figura 13. Costo total de actividades .....	109
Figura 14. Comparativa entre línea base, costo por actividades y reserva para contingencias .....	110
Figura 15. Presupuesto del Proyecto.....	111
Figura 16. Plano de Neltume.....	123
Figura 17. Cuestionario a realizar .....	124
Figura 18. Estructura de desglose del trabajo .....	131
Figura 19. EDT Fase I: Iniciación.....	131
Figura 20. EDT Fase II: Planificación, parte 1 .....	132
Figura 21. EDT Planificación, parte 2 .....	133
Figura 22. EDT Fase III: Ejecución .....	134
Figura 23. EDT Fase IV: Monitoreo y Control.....	135
Figura 24. EDT Fase V: Cierre .....	135
Figura 25. Vivienda tipo 1, situación actual .....	145
Figura 26. Planta tipo 1, situación actual, escala 1:50 .....	145
Figura 27. Fachada tipo 1, situación actual, escala 1:50.....	146
Figura 28. Fachada tipo 1, situación propuesta.....	146

Figura 29. Planta tipo 1, situación propuesta, escala 1:50 .....	147
Figura 30. Fachada, situación propuesta .....	147
Figura 31. Detalles de propuesta de cerco .....	148
Figura 32. Características de propuesta de cerco .....	149
Figura 33. Propuesta de cerco a implementar .....	149
Figura 34. Vivienda situación actual sin baño .....	150
Figura 35. Propuesta de baño a incorporar en la vivienda .....	150
Figura 36. Planta modulo baño .....	151
Figura 37. Elevación modulo baño .....	151
Figura 38. Planta alternativa de adosamiento .....	152
Figura 39. Elevación baño - casa .....	152
Figura 40. Elevación baño – casa.....	153
Figura 41. Propuesta de baño en vivienda .....	153

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Tamaño de la muestra .....	14
--	----

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Presentación del tema**

Actualmente la empresa nacional de electricidad, Endesa Chile, principal generadora del país, se encuentra desarrollando un proceso de inserción social en Neltume, localidad de la comuna de Panguipulli, ubicada en la XIV Región de los Ríos, con el fin de informar sobre el nuevo proyecto energético que se espera realizar, el cual consiste en la construcción de una central hidroeléctrica de pasada. Es por esto que se han realizado reuniones durante los últimos años, entre directivos de la empresa y representantes de las zonas afectadas, con la intención de fijar una serie de compensaciones que permitan que la ciudadanía acepte la llegada y desarrollo del proyecto hidroeléctrico en la localidad. Una de las compensaciones fijadas corresponde al proyecto “Mejoramiento de Viviendas”, el cual asigna un total de 120 UF por vivienda, para reparar y mejorar 800 de las casas en la localidad, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y también fomentando un mayor turismo, principal actividad económica de Neltume.

## **1.2 Objetivo general**

Proponer una planificación sobre las actividades y costos necesarios para el desarrollo del proyecto de compensación “Mejoramiento de Viviendas” perteneciente a Endesa Chile, en la localidad de Neltume.

### **1.3 Objetivos específicos**

1. Obtener información de los habitantes de Neltume, sobre características de sus viviendas y propuestas que puedan mejorar éstas.
2. Desarrollar la programación requerida para obtener la gestión del tiempo del proyecto de compensación.
3. Desarrollar la gestión de los recursos humanos, para asegurar el uso eficiente del personal en las actividades del proyecto.
4. Desarrollar la gestión de los costos involucrados en el capital humano y actividades del proyecto.

### **1.4 Justificación del problema**

La localidad de Neltume requiere una compensación que permita avanzar en la aprobación del proyecto energético Central Hidroeléctrica Neltume, esto debido a que la llegada de Endesa a la zona, provoca un rechazo en las comunidades locales por el impacto ambiental y social que generaría la instalación de la central hidroeléctrica. Esto genera la necesidad en la empresa de compensar y cumplir un rol de “buen vecino”, el cual se debe adaptar a las costumbres y ayudar de la forma que sea posible a las comunidades cercanas, todo con la intención de mantener un ambiente de amabilidad y respeto, que finalmente permita la aceptación del proyecto hidroeléctrico por parte de las comunidades. Por otro lado las políticas sociales de la empresa para casos que involucren proyectos de gran envergadura, sostienen que se deben realizar compensaciones que reequilibren equitativamente los beneficios del proyecto de acuerdo con sus impactos. Es así como Endesa se propone destinar parte de sus recursos a compensaciones para todas las comunidades afectadas directa e indirectamente. Es por esto que es necesario el desarrollo de una planificación y buena gestión de los recursos, de tal forma que puedan impactar de la mejor forma posible en la ciudadanía.

## **1.5 Delimitación del problema**

La delimitación geográfica se enfoca en Neltume, localidad de la comuna Panguipulli ubicada en la XIV Región de los Ríos. Posee un total de 800 viviendas, información de Endesa Chile, con una población de 2.125 habitantes (censo 2002). Su principal fuente de ingresos viene del turismo, ya que es una zona clasificada a nivel nacional como ZOIT (zona de interés turístico), forma parte del sector “Siete lagos”, con el Salto del Huilo-Huilo como principal atractivo. Finalmente el alcance del proyecto involucra un total de 800 viviendas, considerando sólo una vivienda por beneficiario, esto debido a que varias propiedades poseen más de una casa en sus terrenos.

## **1.6 Metodología aplicada**

La metodología aplicada para llevar a cabo el proyecto, fue definida para cada objetivo específico. Es así como el primer objetivo de obtener información de los habitantes de Neltume, sobre características de sus viviendas y propuestas que puedan mejorar éstas, se aplicó una metodología de recolección e interpretación de datos, considerando para la recolección, entrevistas formalizadas que se desarrollaron en base a un listado de preguntas cuyo orden y redacción se mantuvo fijo, y que fueron realizadas a una muestra representativa de la población. Luego para la interpretación de datos se aplicó parte de la estadística descriptiva apoyado con gráficos de frecuencias que permitieron conocer los datos más relevantes y priorizados por los beneficiarios, concluyendo finalmente con un análisis de Pareto, con el cual se pudo crear un listado con las propuestas más solicitadas.

Para los siguientes objetivos específicos, correspondientes al desarrollo de la programación y gestión del tiempo, recursos humanos, y costos, fue necesario aplicar una metodología basada en algunos aspectos de La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK) la cual “proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 1).

La realización del segundo objetivo específico, desarrollar la programación requerida para obtener la gestión del tiempo del proyecto, implica el desarrollo de las siguientes actividades.

- Planificar la gestión del cronograma
- Definir las actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar los recursos de las actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el cronograma
- Controlar el cronograma

Una vez definida la programación para obtener la gestión del tiempo, comienza el desarrollo del tercer objetivo específico, correspondiente al desarrollo de la gestión de los recursos humanos, ésta gestión “Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013). Para lograr esta gestión se definen las siguientes actividades mencionadas en la guía PMBOK, que permiten un desarrollo adecuado del área.

- Plan de gestión de los Recursos Humanos
  - Roles
  - Responsabilidades
  - Competencias
- Adquirir el equipo del proyecto
  - Organigramas
  - Calendario de recursos
- Desarrollar el equipo del proyecto
  - Capacitaciones
  - Reglas básicas

Finalmente la metodología usada para el cuarto objetivo específico de desarrollar la gestión de los costos involucrados en el capital humano y actividades del proyecto, conlleva la aplicación de procesos que establecen políticas y procedimientos requeridos para desarrollar una aproximación de los recursos necesarios, los cuales permitan completar las actividades del proyecto. Estos procesos planteados por la guía PMBOK son los siguientes.

- Planificar la gestión de los costos
- Estimar los costos
- Determinar el presupuesto
- Controlar los costos

## **CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Identificación del problema**

El problema identificado es cuál decisión debe ser elegida para compensar la localidad de Neltume, debido a la construcción del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume. Para esto la política social que posee la empresa con las zonas afectadas por proyectos de gran envergadura busca reequilibrar equitativamente los beneficios de los proyectos de acuerdo con sus impactos, además la implementación de proyectos que tengan grandes efectos ambientales, como la construcción de esta central, provoca un rechazo en las comunidades cercanas, por lo cual es necesario remediar la negativa de los afectados, para que éstos acepten la construcción del proyecto. Es por esto que desde 2007 Endesa lleva a cabo una etapa de inserción social en la zona, con el fin de informar y educar a la población sobre las características del proyecto.

### **2.2 Alternativas de solución al problema**

Para dar solución al problema definido como cuál decisión tomar para compensar la localidad de Neltume, se consideran dos alternativas de asignación de recursos, pero con distintas políticas de entrega.

1. Implementar mejoras en las viviendas de la localidad, basados en la opinión de los propios habitantes de Neltume.

Para lograr un real cambio en la calidad de vida de las personas, es necesario contar con la opinión de los mismos beneficiarios para conocer sus problemas y mejorar lo esencial.

La intervención y mejoramiento de la calidad de vida en áreas urbanas no depende sólo de los planificadores, ingenieros o arquitectos, sino que es indispensable que los usuarios, y eventuales ciudadanos, estén presentes en la evaluación y mejoramiento de su calidad de vida. (Toro Blanco, 2003, pág. 15).

## 2. Entrega de recursos de forma libre por cada hogar.

Corresponde a entregar los recursos de forma directa a los beneficiados. Esta alternativa posee un problema, ya que la localidad en general no tiene el nivel educativo deseado para la administración y distribución de esta cantidad de recursos. Considerando que el proyecto es para mejorar la calidad de vida de éstos, la empresa no estima conveniente la entrega liberada de los recursos, ya que puede ser mal utilizada y no cumplirá la esencia del proyecto, que es mejorar las viviendas de los habitantes en la localidad.

### **2.3 Justificación de la propuesta**

Identificado el problema como la forma en que se compensará la localidad de Neltume, se ha decidido como solución, el desarrollo de una planificación sobre las actividades y costos necesarios para que la misma empresa pueda implementar las propuestas hechas por los habitantes de la localidad. De esta forma se asegura que los recursos asignados sean invertidos en la reparación de los principales problemas de las viviendas, sin existir diferencias entre los trabajos hechos debido a la mala gestión de los recursos que podría haber por parte de algunos beneficiarios, además la alternativa permite realizar mejoras con estándares de calidad establecidos por la misma empresa, manteniendo un mismo nivel en las viviendas de la zona.

Considerando que la región de los Ríos tiene como principal fuente de ingresos el turismo, este proyecto potenciará aún más la zona, cambiando la imagen de ésta y generando un mayor atractivo ya que las reparaciones también serán visibles para los visitantes. Como se ve en las siguientes tablas, Neltume es la tercera zona con mayores atractivos turísticos de la comuna, los cuales sumados a una mejora en la estructura de las viviendas, ayudará haciendo de éstas más llamativa para visitar por parte de los turistas, mejorando la economía de la zona.

Tabla 1. Síntesis de atractivos turísticos para la Región de los Ríos. Parte 1

Categoría / Localidad	Coñaripe	Liquiñe	Panguipulli	Neltume	Puerto Fuy
Sitios naturales	11	14	2	11	2
Museos y manifestaciones culturales históricas	4	S/I	3	1	S/I
Acontecimientos programados	3	2	7	3	1
Total	18	16	12	15	3

Fuente. Plan de ordenamiento territorial – zonas de interés turístico comuna de Panguipulli, Región de los Ríos

Tabla 2. Síntesis de atractivos turísticos para la Región de los Ríos. Parte 2

Categoría	Choshuenco	Calafquen	Puerto Piriñueico	Pullinque	Riñihue
Sitios Naturales	4	2	4	3	5
Museos y manifestación cultural histórica	S/I	S/I	S/I	S/I	1
Acontecimientos programados	1	1	S/I	S/I	S/I
Total	5	3	4	3	6

Fuente. Plan de ordenamiento territorial – zonas de interés turístico comuna de Panguipulli, Región de los Ríos

La solución está enfocada en el desarrollo de una planificación sobre las actividades y costos, considerando capital humano y recursos materiales para distribuirlos de la mejor forma. Es así como sostiene el autor (Clifford F. Gray, 2009) “Las consecuencias de no programar los recursos limitados constituyen una actividad costosa y, por lo general, los retrasos de proyecto se manifiestan a la mitad del proyecto cuando es difícil una acción correctiva rápida.” (pág. 216).

#### **2.4 Situación actual de la empresa**

El proyecto mejoramiento de viviendas se realizará como una compensación que debe realizar la empresa nacional de electricidad (Endesa Chile), generadora eléctrica chilena, filial de ENERSIS y subsidiaria de la empresa italiana Enel, en la cual se propone realizar un proyecto que asigne la suma de 120 UF para cada una de las 800 viviendas en Neltume, con el fin de mejorar éstas y así cambiar la imagen de la zona, fomentando más el turismo y también mejorando la calidad de vida de los habitantes de la localidad. Este proyecto de compensación sólo será una consecuencia de la aprobación del proyecto “Central Hidroeléctrica Neltume”, es decir mientras la central hidroeléctrica no sea aprobada por las autoridades, los trabajos con las viviendas no se realizarán. Cabe mencionar que esta compensación sólo es una de varias otras que se espera acordar en conjunto con la empresa y la mesa de trabajo de la localidad, aun así corresponde a la de mayor impacto, pues afecta directamente la vida de cada habitante en la localidad. El resto de las compensaciones se mencionan en el acta acordada por la mesa de trabajo de la localidad de Neltume y la empresa Endesa en el anexo n°6.

#### **2.4.1 Actividades de la empresa**

Las principales actividades que desarrollan Endesa Chile, sus sociedades filiales y las sociedades de control conjunto están relacionadas con la generación y comercialización de energía eléctrica y, adicionalmente, los servicios de consultoría e ingeniería en todas sus especialidades. Endesa Chile y sus sociedades filiales operan 188 unidades a lo largo de cuatro países en Sudamérica, con una capacidad instalada total de 14.715 MW (Endesa Chile S.A., 2015)

#### **2.4.2 Compromisos de la empresa**

Uno de los principales compromisos de Endesa Chile con el país, es garantizar el abastecimiento eléctrico de forma segura, confiable y a precios competitivos, que permita respaldar su desarrollo. En este sentido, la compañía cuenta con la estructura, recursos y capital humano para enfrentar este desafío (Endesa Chile S.A., 2015).

#### **2.4.3 Proyecto Central Hidroeléctrica Neltume**

El proyecto Central Hidroeléctrica Neltume consiste en una central de pasada que no requiere represa ni embalse. Para operar aprovechará el desagüe natural del lago Pirehueico. Por ser una central de pasada no será necesario construir un embalse o presa para retener el agua. Para captar el curso del agua se utilizará una barrera transversal y una obra de toma, que se ubicarán en el río Fuy aproximadamente a 900 metros del desagüe del lago Pirehueico (Endesa Chile S.A., 2015).

Inicialmente para su operación, el proyecto conduciría el agua desde el río Fuy, hasta el lago Neltume, pero como parte de una nueva estrategia de sostenibilidad y relaciones comunitarias, se decide estudiar nuevas alternativas de diseño, en especial respecto de la descarga sobre el lago Neltume, lo cual ha sido planteado por las comunidades en las diversas instancias de diálogo.

Para poder iniciar una nueva fase de estudio con la alternativa de proyecto que contemple la descarga de aguas sobre el río Fuy evitando hacerlo sobre el lago Neltume, se retiró en diciembre de 2015 el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la central, el que se encontraba en evaluación ambiental en el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Los Ríos (Endesa Chile S.A., 2015).

#### **2.4.4 Gestión social de la empresa en Neltume**

Desde la llegada del proyecto a la zona, se implementó una oficina de informaciones en la localidad de Neltume, donde se realiza un constante trabajo de terreno en las comunidades mapuches y pueblos cercanos al proyecto, respondiendo todas las demandas de información por parte de los vecinos. Basados en una metodología de inserción social, se plantearon metas concretas orientadas a informar, establecer un clima de confianza, acordar en forma organizada con los vecinos un conjunto de compensaciones y la ejecución de diversos proyectos de beneficio comunitario.

#### **2.4.5 Compensaciones del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume**

A través de las Mesas de Trabajo se desarrolló un completo proceso de elaboración de proyectos, que contempló su evaluación y validación comunitaria. Cada comunidad se organizó y validó el acuerdo de los proyectos mediante consultas ciudadanas, asambleas abiertas y reuniones con dirigentes de agrupaciones sociales. Las compensaciones se centran en proyectos que cubren las áreas de salud, educación, equipamiento comunitario, emprendimiento y turismo (Endesa Chile S.A., 2015). El acta con el listado de los proyectos acordados se encuentra en el anexo n°5.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

### **Metodología para objetivo específico N°1**

**“Obtener información de los habitantes de Neltume, sobre características de sus viviendas y propuestas que puedan mejorar éstas”**

Para este primer objetivo, el cual busca recopilar información sobre las viviendas y conocer sus mayores defectos, se aplicó una metodología de recolección e interpretación de datos.

#### **3.1 Cálculo de la muestra representativa para la localidad de Neltume**

Al realizar estudios que involucran una gran población se producen dificultades para estudiar todos los elementos, debido al tiempo y recursos asignados, es por esto que se considera la opción de tomar una muestra de la población, que represente de forma válida y confiable los datos obtenidos para generalizar la muestra a la población total. El cálculo de la muestra que represente a la población, en este caso la localidad de Neltume, se desarrollará con los siguientes puntos, basados en el capítulo “Selección de la muestra” del libro Metodología de la Investigación, publicado en 2010, por Roberto Hernández Sampieri.

##### **3.1.1 Definir las unidades de análisis sobre los cuales se habrán de recolectar los datos**

“Para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.). (Hernández, 2010). Definida por el mismo autor como en “qué” o “quiénes” se centra el estudio.

### 3.1.2 Elegir el método de selección de la muestra: probabilístico o no probabilístico

Para elegir el método de selección nos guiaremos por la definición de éste. Es así como el método probabilístico indica:

Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis. (Hernández, 2010, pág. 176).

### 3.1.3 Precisar el tamaño de la muestra requerido

Se continúa calculando el tamaño de la muestra que represente a la población de Neltume. Para esto el proyecto se basará en la siguiente ecuación estadística publicada por el autor Ronald E. Walpole en 2012, para obtener el cálculo del tamaño muestral.

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 \hat{p} \hat{q}}{e^2}$$

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

Fuente Walpole 2012

- $n$ : Tamaño de la muestra.
- $\hat{p}$ : Proporción estimada de éxitos.
- $\hat{q}$ :  $(1-\hat{p})$ : proporción estimada de fracasos.
- $e$ : aceptabilidad máxima de error entre la proporción real y la proporción de la muestra.
- $z$ : Nivel de confianza.

### **3.1.4 Aplicar el procedimiento de selección**

Para esta etapa se evalúan distintos métodos, dentro de los cuales se destacan la tómbola y el método que finalmente se aplicará en el estudio, el cual es la función “aleatorio.entre” para números aleatorios en Microsoft Excel. Es así como se numera las 800 viviendas a entrevistar, de tal forma que la función tenga los valores 1 y 800. Luego es necesario aplicar el método 170 veces en el software, para obtener el total de muestras necesarias que serán las escogidas para entrevistar.

### **3.2 Recolección de datos**

Luego de conversaciones con el coordinador del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume y evaluando diferentes alternativas, se llega a la conclusión que la mejor forma de recolección de datos es a través de entrevistas estructuradas, ya que “Éstas se desarrollan en base a un listado fijo de preguntas cuyo orden y redacción permanece invariable” (Sabino, 1992, pág. 122). Característica ideal, debido a la cantidad requerida de entrevistados y considerando los recursos de tiempo disponibles por el investigador y empresa. Por otro lado (Sabino, 1992) nos dice:

Entre sus ventajas principales mencionaremos su rapidez y el hecho de que pueden ser llevadas a cabo por personas con mediana preparación, lo cual redundará en su bajo costo. Otra ventaja evidente es su posibilidad de procesamiento matemático, ya que al guardar las preguntas una estricta homogeneidad sus respuestas resultan comparables y agrupables. (pág 126)

Con esto se espera obtener algunos datos informativos de las viviendas y también las propuestas para mejorar estas. Finalmente para el desarrollo en el proceso de la recolección de datos se seguirá una estructura basada en el libro Metodología de la Investigación publicado en 2010 por Roberto Hernández Sampieri.

### **3.2.1 Construcción del instrumento**

“La etapa implica la generación de todos los ítems o reactivos y/o categorías del instrumento, así como determinar los niveles de medición y la codificación de los ítems o reactivos, o categorías de observación” (Hernández, 2010, pág. 210).

Para la construcción del instrumento, el cual también se puede definir como “Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (Hernández, 2010, pág. 200), se sostiene que se planeó en forma de entrevista estructurada y que se desarrolló en conjunto con el coordinador en terreno del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume. Es así como se decidió tener preguntas que permitieron realizar una base de datos, con información sobre propuestas de mejoras para las viviendas de Neltume.

### **3.2.2 Entrenamiento del personal que va a administrar el instrumento y calificarlo**

La metodología de entrevistador debe seguir una estructura, comenzando con comentarios sobre el propósito general del estudio y el tiempo aproximado de la entrevista, agradeciendo la colaboración de cada persona. Por otro lado las características en las que debe incurrir el investigador al momento de realizar las entrevistas personales se basan en el capítulo de recolección de datos cuantitativos del libro Metodología de la Investigación, publicado en 2010, por Roberto Hernández Sampieri:

- No deberán sesgar o influir en las respuestas, por ejemplo, reservarse de expresar aprobación o desaprobación respecto de las respuestas del entrevistado.
- Tiene que ser neutral, pero cordial y servicial.
- Debe transmitir a todos los participantes que no hay respuestas correctas o equivocadas.
- Su proceder debe ser lo más estándar posible (mismos señalamientos, presentación uniforme, etc.).

Finalmente se debe mencionar que el entrevistador tiene como misión “lograr que se culmine exitosamente cada entrevista, evitando que decaiga la concentración e interés del participante, además de orientar a este en el tránsito del instrumento” (Hernández, 2010, pág. 239).

### **3.2.3 Preparación de los datos para el análisis**

Una vez recolectado los datos se comenzó con el proceso de análisis, de tal forma que sean encontradas las mayores deficiencias de las casas, para luego desarrollar un plan de trabajo en base a todos los análisis realizados. Para este proceso se sigue la siguiente estructura.

#### **3.2.3.1 Establecer los códigos de las categorías o alternativas de respuesta de los ítems o preguntas**

“Significa asignar a los datos un valor numérico o símbolo que los represente, ya que es necesario para analizarlos cuantitativamente” (Hernández, 2010, pág. 213). Para esto se utilizará un nivel de medición nominal, ya que no existen alternativas de más importancia, siendo indiferente la elección de una u otra. Por otro lado se menciona que para este tipo de medición “Las categorías únicamente reflejan diferencias en la variable. No hay orden de mayor a menor.” (Hernández, 2010, pág. 214).

#### **3.2.3.2 Elaborar el libro de códigos incluyendo todos los ítems, uno por uno**

“Una vez que están codificadas todas las categorías de los ítems, se elabora el libro de códigos, el cual describe la localización de las variables y los códigos asignados a las categorías en una matriz o base de datos” (Hernández, 2010, pág. 264).

### 3.3 Interpretación de los datos

Una vez que los datos se codificaron, transfirieron a una matriz y se guardaron en un archivo, se continuó con su análisis. Para esto se desarrollaron los siguientes puntos basados en el capítulo “análisis de datos cuantitativos” del libro Metodología de la Investigación publicado en 2010, por Roberto Hernández Sampieri.

#### 3.3.1 Explorar los datos: analizarlos y visualizarlos por variable del estudio

En este punto se definieron las siguientes las etapas de análisis, basados en el capítulo, análisis de datos cuantitativos, del libro Metodología de Investigación, publicado en 2010 por Roberto Hernández Sampieri.

##### 3.3.1.1 Se formula la pregunta de investigación que pretendemos contestar

El tipo de pregunta de investigación es descriptiva, para el cual su procedimiento de análisis estadístico corresponde a la moda, tal como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 3. Elección de los procedimientos estadísticos o pruebas

<b>Pregunta de Investigación: Descriptiva</b>	<b>Procedimiento o prueba</b>
Datos nominales	Moda
Datos ordinales	Mediana, moda
Datos por intervalos o razón	Media, mediana, moda, desviación estándar, varianza y rango

Fuente. Roberto Hernandez Sampieri (2010)

### 3.3.1.2 Se visualiza el alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional y/o explicativo)

El alcance del análisis corresponde a un estudio descriptivo, el cual se define como “Investigaciones que utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (Hernández, 2010). También cabe mencionar que en este tipo de estudios se entrega información detallada respecto a un problema, donde se describen sus variables con precisión, en el caso particular de este estudio, corresponde a describir el problema de como conocer la opinión de la gente.

### 3.3.1.3 Se establece la hipótesis (o se concluye que no se tiene)

Considerando su definición se menciona que la hipótesis es una explicación tentativa del fenómeno investigado y se formulan como proposiciones (Hernández, 2010). Estas son respuestas provisionales a las preguntas de investigación, que en el caso particular de este estudio corresponden a una hipótesis descriptiva, para la cual se pronostica un hecho o dato.

Tabla 4. Formulación de hipótesis en estudios cuantitativos con diferentes alcances

Alcance del estudio	Formulación de hipótesis
Exploratorio	No se formulan hipótesis
Descriptivo	Sólo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato
Correlacional	Se formulan hipótesis correlacionales
Explicativo	Se formulan hipótesis causales

Fuente. Roberto Hernandez Sampieri (2010)

### 3.3.1.4 Se definen las variables

Para definir las variables se sostuvo la siguiente definición, “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Hernández, 2010, pág. 93).

### **3.3.2 Se evalúa la validez del instrumento escogido**

La validez se puede definir como “Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández, 2010, pág. 201). Para esto se consideró su contenido y también la opinión de expertos sobre el tema.

#### **3.3.2.1 Validez de contenido**

Se refiere al “Grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández, 2010, pág. 201). Es así como el instrumento de medición requiere tener representados prácticamente a todos o la mayoría de los componentes del dominio de contenido de las variables a medir.

#### **3.3.2.2 Validez de expertos**

“Se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema” (Hernández, 2010, pág. 204).

### **3.3.3 Se lleva a cabo análisis estadístico descriptivo de cada variable del estudio**

Para las variables de materialidad de viviendas y propuestas de mejoramiento en las viviendas, se realizó el análisis descriptivo a través de la distribución de frecuencias, la cual se define como un “Conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías” (Hernández, 2010, pág. 287). Por otro lado estas distribuciones pueden completarse con porcentajes de casos en cada categoría y porcentajes acumulados.

### **3.3.4 Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas**

La estadística inferencial “Se utiliza para probar hipótesis y estimar parámetros” (Hernández, 2010, pág. 306).

### **3.3.5 Análisis adicionales**

Se aplicó el principio de Pareto, este indica “Hay unos pocos críticos y muchos irrelevantes” (Heizer, 2007, pág. 58), con esto se deseó descubrir los elementos destacados de manera que se centren esfuerzos y recursos en los ítems de mayor relevancia. A su vez el gráfico de Pareto se considera como “Forma gráfica de identificación de los pocos elementos críticos existentes, en contraposición a los numerosos elementos menos importantes” (Heizer, 2007, pág. 260).

## **Metodología para objetivo específico N°2**

**“Desarrollar la programación requerida para obtener la gestión del tiempo del proyecto”.**

Para la realización de este objetivo fue necesario seguir una metodología basada en algunos aspectos de “La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía del PMBOK), la cual entregó una descripción general de los conocimientos y prácticas aplicables a la mayoría de los proyectos. A continuación se describen los procesos y métodos que abarca esta gestión.

### **3.4 Planificar la gestión del cronograma**

“Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Estas fueron resueltas a partir de metodologías de programación con el uso del software de gestión de proyectos Microsoft Project y también con una metodología de juicio de expertos, a través de integrantes del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume.

- **Desarrollo del modelo de programación del proyecto:** “Se especifican la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 147).
- **Unidades de medida:** “Se definen, para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizarán en las mediciones” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 147).
- **Enlaces con los procedimientos de la organización:** “La EDT/WBS establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 147).

- **Umbrales de control:** “Se pueden especificar umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma, que establezcan una variación permitida, previamente acordada, antes de que sea necesario tomar una acción” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 147).
- **Reglas para la medición del desempeño:** “Se establecen reglas para la medición del desempeño, tales como la gestión del valor ganado (EVM) u otras reglas de mediciones físicas” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 148).
- **Descripciones de los procesos:** “Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 148).

### 3.5 Definir las actividades

“Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Se desarrolló en base a metodologías como la descomposición, usada para dividir y subdividir el alcance del proyecto en partes más pequeñas. A continuación se describen etapas necesarias para la realización del proceso.

- **Lista de actividades:** “Es una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto. La lista de actividades incluye asimismo, para cada actividad, el identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 151).
- **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” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 151). Representando así, un punto significativo dentro del proyecto.

### 3.6 Secuenciar las actividades

“Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Se desarrolló a partir de un diagrama de red, el cual se basó en una metodología de programación, a través del software de gestión de proyectos Microsoft Project, que realizó un diagrama al ingresar los nombres de cada actividad con sus actividades precedentes, tiempos de duración y fechas de inicio y fin.

- **Diagramas de red del cronograma del proyecto:** “Es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 158).

### 3.7 Estimar los recursos de las actividades

“Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Se desarrolló en base a metodologías de juicios de expertos y de programación, a través del software de gestión de proyectos Microsoft Project, el cual entregó disponibilidades para cada recurso optimizando su asignación. Para la realización de este proceso se describen las siguientes etapas:

- **Recursos requeridos para las actividades:** “Consisten en los tipos y las cantidades de recursos identificados que necesita cada actividad de un paquete de trabajo. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo y cada período de trabajo” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 165).
- **Estructura de desglose de recursos:** “La estructura de desglose de recursos es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 165).

### **3.8 Estimar la duración de las actividades**

“Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140)”. Se desarrolló en base a metodologías de juicios de expertos.

### **3.9 Desarrollar el cronograma**

“Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Usó una metodología de herramienta de programación con el software Microsoft Project, el cual mediante la generación de las fechas de inicio y fin, basada en las entradas de las actividades junto con diagrama de red y duraciones de las actividades, entregó el cronograma del proyecto en forma de diagrama de barras, también conocido como diagrama de Gantt.

- **Cronograma del proyecto:** “Es una salida de un modelo de programación que presenta actividades relacionadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas para cada actividad” (Project Management Institute, Inc., 2013).

### **3.10 Controlar el cronograma**

“Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Se enfocará en la metodología de revisión sobre desempeño del trabajo y análisis de variación del cronograma, a través del software de gestión Microsoft Project para la elaboración de diagramas de barra comparativos del avance real con el esperado.

## Metodología para objetivo específico N°3

**“Desarrollar la gestión de los recursos humanos, para asegurar el uso eficiente del personal en las actividades del proyecto”.**

De igual forma que el desarrollo de la gestión del tiempo, el desarrollo de este objetivo implicó seguir una metodología basada en algunos aspectos de “La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía del PMBOK).

### 3.11 Planificar la gestión de los recursos humanos

“Proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 255). Siguió una metodología con diagramas matriciales (matriz de asignación de responsabilidades), en la que se muestran los recursos del proyecto asignados a cada tarea. Por otro lado posee una metodología de descripción de puestos de trabajo, a través de un formato de tipo texto, de forma que se pueda mencionar con más detalle la información para cada rol. Finalmente se aplicaron estos métodos basados en el juicio de experto, con el que también se puedan enumerar los requisitos preliminares para las habilidades requeridas y evaluar los roles requeridos para el proyecto.

- **Rol:** “La función asumida o asignada a una persona en el ámbito del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 264).
- **Autoridad:** “El derecho de asignar los recursos del proyecto, tomar decisiones, firmar aprobaciones, aceptar entregables e influir sobre otras personas para llevar a cabo el trabajo del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 264).

- **Responsabilidad:** “Las tareas asignadas y el trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto a fin de completar las actividades del mismo” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 264).
- **Competencia:** “La habilidad y la capacidad requeridas para completar las actividades asignadas dentro de las restricciones del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 264). Estas se clasifican en tres categorías según el artículo “Gestión de Competencias Clave en las Organizaciones del Tercer Sector Social” desarrollado por el Equipo de Consultoría Social de Sartu y Equipo del Observatorio del Tercer Sector de Bizkaia, publicado en 2013, las cuales son las siguientes:
  - **Competencias vinculadas al saber (conocimientos):** Son los conocimientos que necesitamos tener para poder desarrollar adecuadamente los comportamientos que nos lleven a los resultados esperados en una actividad concreta
  - **Competencias vinculadas al saber hacer (habilidades):** Son nuestras habilidades o destrezas para aplicar los conocimientos a las tareas y situaciones que se nos presentan día a día
  - **Competencias vinculadas al querer hacer (actitudes):** Son nuestras motivaciones, nuestra capacidad de movernos en una dirección o en otra en función de lo que queremos lograr
- **Matriz de asignación de responsabilidades (RAM):** “Es una tabla que muestra los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo. Se utiliza para ilustrar las relaciones entre los paquetes de trabajo o las actividades y los miembros del equipo del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 262).

### 3.12 Adquirir el equipo del proyecto

“El proceso de confirmar la disponibilidad de los recursos humanos y conseguir el equipo necesario para completar las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013). Se basó en métodos de diagramas jerárquicos, de forma que se pudieran representar los cargos y relaciones en un formato gráfico descendente y también usando el método de adquisición, el cual señala “Cuando la organización ejecutora no cuenta con el personal interno necesario para completar un proyecto, los servicios requeridos pueden adquirirse de proveedores externos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 270). Por otro lado se desarrolló un calendario de recursos que identifica las necesidades de trabajo por cada actividad.

- **Organigramas del proyecto:** “Representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 265).
- **Calendario de recursos:** “Es un calendario que identifica los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible. La información sobre los recursos potencialmente disponibles durante un período planificado de actividad se usa para estimar la utilización de los recursos” (Project Management Institute, Inc., 2013).

### 3.13 Desarrollar el equipo del proyecto

“El proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013). Se espera realizar gracias a evaluaciones de desempeño del equipo, con capacitaciones y el establecimiento de reglas básicas, como métodos para mejorar las competencias.

- **Capacitación:** “La capacitación incluye todas las actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 275).
- **Reglas Básicas:** “Las reglas básicas establecen expectativas claras acerca del comportamiento aceptable por parte de los miembros del equipo del proyecto. El compromiso con pautas claras desde el comienzo reduce los malentendidos y aumenta la productividad” (Project Management Institute, Inc., 2013).

## **Metodología para objetivo específico N°4**

**“Desarrollar la gestión de los costos involucrados en el capital humano y actividades del proyecto”.**

De igual forma que el desarrollo de los últimos dos objetivos, la gestión de los costos implicó seguir una metodología basada en algunos aspectos de “La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía del PMBOK).

### **3.14 Planificar la gestión de los costos**

“Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 193). Para su desarrollo se describieron los siguientes puntos, basados en la metodología de juicio de expertos.

- **Unidades de medida:** “Se definen, para cada uno de los recursos, las unidades que se utilizarán en las mediciones” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 199)

- **Umbrales de control:** “Para monitorear el desempeño del costo, pueden definirse umbrales de variación, que establecen un valor acordado para la variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 199). Estos se expresan generalmente como un porcentaje de desviación con respecto a la línea base del plan.
- **Reglas para la medición del desempeño:** “Se establecen reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado (EVM)” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 199).
- **Informes:** “Se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes de costos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 200).
- **Descripciones de los procesos:** “Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión de los costos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 200).

### **3.15 Estimar los costos**

“Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 200). Se desarrolló basado en la metodología juicio de expertos y análisis de ofertas por proveedores, sumado al software de gestión de proyectos Microsoft Project, el cual entregó de forma más rápida las estimaciones.

### **3.16 Determinar el presupuesto**

“Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 208). Se desarrolló basado en la metodología juicio de experto y conciliación del límite de financiamiento, dónde el gasto de fondo debió conciliarse con los límites de financiamiento comprometidos en relación con la

financiación del proyecto. Este presupuesto considera una línea base de costos y una reserva de gestión.

- **Línea base de costos:** Es la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 212). Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma.
- **Análisis de reservas:** Las reservas se consideran para tener en cuenta la incertidumbre con las estimaciones del costo realizadas anteriormente. Estas se clasifican en dos tipos:
  - **Reservas para contingencias:** “consisten en el presupuesto, dentro de la línea base de costos, que se destina a los riesgos identificados y asumidos por la organización, para los que se desarrollan respuestas de contingencia o mitigación” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 206).
  - **Reservas de gestión:** son cantidades específicas del presupuesto del proyecto que se retienen por razones de control de gestión y que se reservan para cubrir trabajo no previsto dentro del alcance del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 206).

### 3.17 Controlar los costos

“Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 215). Este proceso se realizará a través del método de valor ganado descrito a continuación.

### 3.17.1 Gestión del valor ganado

La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Es un método muy utilizado para la medida del desempeño de los proyectos (Project Management Institute, Inc., 2013). Este método tiene varias cualidades destacando las siguientes:

- Muestra si el proyecto está retrasado puesto que la cantidad de trabajo realizado es menor que la programada.
- Muestra si el proyecto está por encima de presupuesto, ya que el coste del trabajo completado es superior al valor presupuestado del trabajo realizado.
- Muestra si el proyecto está gastando recursos de manera ineficiente, ya que está costando más dinero alcanzar progresos de lo originalmente presupuestado.

El método de valor ganado establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

- **Valor planificado (VP):** “Presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado. Es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo, sin contar con la reserva de gestión” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 218).
- **Valor ganado (EV).** “Es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 218).
- **Costo real (AC).** “Es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 218).

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°1**

**“Obtener información de los habitantes de Neltume, sobre características de sus viviendas y propuestas que puedan mejorar éstas”**

### **4.1 Cálculo de la muestra representativa para la localidad de Neltume**

Se realizó con la finalidad de generalizar los datos a la población, esto se hace a través de los siguientes pasos.

#### **4.1.1 Definir las unidades de análisis sobre los cuales se habrán de recolectar los datos**

La unidad de análisis fue una muestra de habitantes en la localidad de Neltume, con el fin de obtener información acerca de las viviendas de la zona, conociendo también propuestas sobre mejoras que requieran las casas.

#### **4.1.2 Delimitación de la población**

El estudio se delimitó a 800 viviendas de Neltume, suficientes para cubrir la totalidad de la localidad según datos de Endesa Chile, considerando solamente una vivienda por propietario, ya que se observa la existencia en algunos casos de varias viviendas por terreno.

#### **4.1.3 Elegir el método de selección de la muestra**

Se eligió la muestra de tipo probabilística, ya que así fue posible diseñar el proyecto de tal manera que los datos fueran generalizados a la población, con una estimación precisa del error que se pudiera haber cometido.

#### **4.1.4 Precisar el tamaño de la muestra requerido**

El tamaño de la muestra se basó en la ecuación n°1 descrita en el capítulo anterior. A continuación se mencionan los valores de los parámetros usados, definidos a partir de la disponibilidad de tiempo, condiciones y recursos que entregó tanto la empresa como el investigador para el desarrollo del proyecto.

- $\hat{p}$ : 0,5
- $\hat{q}$ : 0,5
- $e$ : 6,3%
- $z$ : 1,645 Dado un nivel de confianza del 90%

De esta forma se obtuvo una muestra de 170 viviendas a entrevistar, para un nivel de confianza del 90% con un error permitido del 6,3%, con el cual se pudo obtener un resultado representativo de la población total de Neltume.

#### **4.1.5 Aplicar el procedimiento de selección**

Las unidades de análisis o elementos muestrales se eligieron a través del método de números aleatorios del software Microsoft Excel, con su función “aleatorio.entre”.

#### **4.1.6 Obtener la muestra**

Considerando como universo a investigar, el total de viviendas en la localidad de Neltume, y con los métodos ya descritos en el software Microsoft Excel, se aplicó el proceso de selección de la muestra, el cual arrojó las viviendas que conformaron la muestra definitiva y representativa para la población total, las cuales se pueden ver en el anexo n°1 del estudio. Luego para identificar las viviendas seleccionadas por Microsoft Excel, se utiliza el plano de la localidad, el cual se encuentra en el anexo n°2 del estudio.

## **4.2 Recolección de datos**

Luego de conversaciones con el coordinador del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume, se llega a la conclusión que la mejor forma de recolección de datos es a través de entrevistas estructuradas, con esto se espera obtener algunos datos informativos de las viviendas y también las propuestas para mejorar éstas.

### **4.2.1 Redefiniciones fundamentales**

Se definió las variables de investigación como las propuestas de mejoramiento de viviendas por parte de una muestra de habitantes de la localidad de Neltume y la materialidad principal de las viviendas en la zona. El propósito de la recolección de datos fue conocer la opinión de los habitantes y de esa forma saber cuáles son las mayores falencias de sus viviendas, además conocer la materialidad de las casas, todo con el fin de realizar un plan adecuado, para el desarrollo de la gestión del tiempo, recursos humanos y costos del proyecto. La recolección se realizó a través de la obtención de respuestas verbales por parte de los habitantes. Cabe mencionar que la realización de esta recolección se hizo entre los meses de febrero y marzo de 2016.

### **4.2.2 Identificación del dominio de las variables a medir y sus indicadores**

En este punto se buscó señalar con precisión las dimensiones o factores que teóricamente integraron a las variables en estudio, correspondientes a las propuestas para mejorar las viviendas y la materialidad de las viviendas, luego fue necesario establecer los indicadores de cada dimensión. Es por esto que se desarrolló la siguiente tabla, con el tránsito necesario para obtener los ítems a partir de la variable definida.

Tabla 5. Tránsito de la variable al ítem

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
Materialidad de las casas	Materiales de construcción	Selección de la materialidad principal en la vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto/hormigón armado</li> <li>• Madera</li> <li>• Adobe</li> <li>• Otro</li> </ul>
Propuestas de mejoras de viviendas	Mejoras de vivienda en habitabilidad, mantención y seguridad	Selección de propuestas a mejorar en cada vivienda, considerando la habitabilidad, mantención y seguridad de éstas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de instalaciones sanitarias</li> <li>• Mejoramiento de instalaciones eléctricas</li> <li>• Reposición de ventanas</li> <li>• Reposición de puertas</li> <li>• Reposición de tabiques</li> <li>• Reposición de cielos</li> <li>• Cambio de pinturas interiores o exteriores</li> <li>• Ampliación de vivienda</li> <li>• Cambio de cerco</li> <li>• Reparación de fachada</li> <li>• Cambio de revestimiento interior</li> <li>• Aislación Térmica</li> <li>• Reparación de cimientos</li> <li>• Reparación de pilares</li> <li>• Reparación de vigas</li> <li>• Reparación de estructura de techumbre</li> <li>• Reparación de pisos</li> <li>• Reparación de otras similares</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

### **4.2.3 Descripciones generales del instrumento a utilizar**

El instrumento de medición es desarrollado exclusivamente para este estudio, a través de reuniones entre el investigador y el coordinador en terreno del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume, el cual está encargado de llegar a un acuerdo con la localidad para todas las compensaciones que se realicen. El instrumento de recolección de datos fue una entrevista estructurada y su formato se desarrolló a través de la aplicación Google Forms, para luego ser impreso y aplicado a una muestra de la localidad en hojas de papel, que fue leída y explicada por el mismo investigador a los beneficiados considerando que existen habitantes de Neltume sin estudios, condición que impediría a éstos responder por si solos el cuestionario.

### **4.2.4 Construcción del instrumento**

A continuación se muestra el listado con las dos preguntas que se incorporan en el cuestionario.

#### **4.2.4.1 Preguntas de la entrevista estructurada**

1. ¿Cuál es la principal materialidad de la casa?

- Concreto/hormigón armado
- Madera
- Adobe
- Otro

La primera pregunta busca conocer el principal material con el cual están hechas las viviendas, ya que al tener éstas se pueden obtener las materialidades ideales que serán requeridas para las mejoras o construcciones propuestas.

2. ¿Qué propuestas considera más necesarias para mejorar su vivienda? (seleccione máximo tres alternativas).

- Mejoramiento de instalaciones sanitarias
- Mejoramiento de instalaciones eléctricas
- Reposición de ventanas
- Reposición de puertas
- Reposición de tabiques
- Reposición de cielos
- Cambio de pinturas interiores o exteriores
- Ampliación de vivienda
- Cambio de cerco
- Reparación de fachada
- Cambio de revestimiento interior
- Aislación Térmica
- Reparación de cimientos
- Reparación de pilares
- Reparación de vigas
- Reparación de la techumbre
- Reparación de pisos
- Otras

La segunda pregunta del cuestionario menciona propuestas de mejoramiento para las viviendas, la cual es una pregunta con múltiples ítems, donde se pidió seleccionar un máximo de tres respuestas, las que abarcan opciones con mejoras en habitabilidad, mantención y seguridad para las viviendas, además se dejó la opción para que el propio habitante manifieste nuevas propuestas que no estén consideradas en la lista. La finalidad de esta pregunta fue conocer las mejoras que los habitantes desean, para desarrollar un plan de trabajo acorde a las necesidades de los beneficiados.

Finalmente el cuestionario quedó con el formato desarrollado a partir de la aplicación online Google Forms, el cual se puede ver en el anexo n°3 del informe.

#### **4.2.5 Prueba piloto**

La entrevista fue realizada a 20 beneficiarios de la localidad de Neltume, para comprobar que el instrumento fuera comprendido de forma correcta por los entrevistados. Los resultados llevaron a la conclusión que el instrumento cumple con su objetivo y no genera complicaciones ni dudas por parte de los encuestados, por lo que se decidió aplicar la misma entrevista y procesos involucrados que se llevaron a cabo, para continuar con el estudio.

#### **4.2.6 Elaboración de la versión final del instrumento o sistema y su procedimiento de aplicación**

Considerando la aceptación del instrumento en la prueba piloto, no se realizaron modificaciones en el cuestionario inicial, por otro lado su procedimiento de aplicación corresponde a visitas casa por casa, en un tiempo estimado de 5 minutos por cada entrevista, la cual fue aplicada de forma personal y por el investigador, leyendo las preguntas a sus encuestados en las viviendas seleccionadas por el método aleatorio detallado anteriormente.

#### **4.2.7 Obtener autorizaciones para aplicar el instrumento**

Para el estudio no se requirió un permiso especial de autoridades municipales o de algún sindicato, ya que es una entrevista aplicada a viviendas particulares de la localidad. Es por esto que sólo depende de la buena voluntad de cada beneficiario escogido para la muestra y que estuvieran dispuestos a participar respondiendo las preguntas. Por otro lado la empresa Endesa Chile sí autorizó al investigador a realizar su estudio.

#### 4.2.8 Administración del instrumento

Finalmente se aplicó la entrevista estructurada a la muestra, obteniendo los resultados en las hojas de papel, los cuales fueron posteriormente ingresados al software Microsoft Excel para su análisis.

#### 4.2.9 Preparación de los datos para el análisis

Una vez recolectado los datos se comenzó con el proceso de análisis, para este proceso se siguió la siguiente estructura.

##### 4.2.9.1 Establecer los códigos de las categorías o alternativas de respuesta de los ítems o preguntas

Se asignó un valor numérico a cada ítem para representar los datos, ya que fue necesario para analizarlos cuantitativamente. Es así como se utilizó un nivel de medición nominal, ya que para este tipo de medición “Ninguna de las categorías implica mayor jerarquía que la otra. Las categorías únicamente reflejan diferencias en la variable. No hay orden de mayor a menor” (Hernández, 2010, pág. 214).

Pregunta 1. ¿Cuál es la principal materialidad de la casa?

Tabla 6. Asignación de códigos pregunta 1

Alternativas	Código de codificación
Concreto/hormigón armado	1
Madera	2
Adobe	3
Otra	4

Fuente. Elaboración propia

Pregunta 2. ¿Qué propuestas considera más necesarias para mejorar su vivienda?

Tabla 7. Asignación de códigos pregunta 2

Alternativas	Código de codificación
Mejoramiento de instalaciones sanitarias	1
Mejoramiento de instalaciones eléctricas	2
Reposición de ventanas	3
Reposición de puertas	4
Reposición de tabiques	5
Reposición de cielos	6
Cambio de pinturas interiores o exteriores	7
Ampliación de vivienda	8
Cambio de cerco	9
Reparación de fachada	10
Reparación del revestimiento interior	11
Reparación de la aislación térmica	12
Reparación de cimientos	13
Reparación de pilares	14
Reparación de vigas	15
Reparación de la techumbre	16
Reparación de pisos	17
Otras	18

Fuente. Elaboración propia

#### 4.2.9.2 Elaborar el libro de códigos incluyendo todos los ítems, uno por uno

A continuación se muestra una tabla con el desarrollo del libro de códigos, con el fin de tener un tipo de manual, que permitió interpretar la matriz de datos que se desarrolló más adelante durante el análisis de estos.

Tabla 8.Codificación de variables

Variable	Ítem	Categorías	Códigos	Columnas
Materialidad de las viviendas	¿Cuál es la principal materialidad de la casa?	Concreto/hormigón armado	1	1
		Madera	2	
		Adobe	3	
		Otra	4	
Propuestas de mejoras para las viviendas	¿Qué propuestas considera más necesarias para mejorar su vivienda?	Ninguna	0	2
		Mejoramiento de instalaciones sanitarias	1	
		Mejoramiento de instalaciones eléctricas	2	
		Reposición de ventanas	3	
		Reposición de puertas	4	
		Reposición de tabiques	5	
		Reposición de cielos	6	
		Cambio de pinturas interiores o exteriores	7	
		Ampliación de vivienda	8	
		Cambio de cerco	9	
		Reparación de fachada	10	
		Reparación del revestimiento interior	11	
		Reparación de la aislación térmica	12	
		Reparación de cimientos	13	
		Reparación de pilares	14	
		Reparación de vigas	15	
		Reparación de la techumbre	16	
		Reparación de pisos	17	
Otras	18			

Fuente. Elaboración Propia

#### **4.2.9.3 Efectuar físicamente la codificación**

El siguiente paso de este proceso correspondió a la codificación física, en la cual se traspasaron todos los resultados de las encuestas a una matriz, de forma que estos datos queden ordenados y pudieran ser traspasados al software en cual se vayan a estudiar. La matriz con dicha codificación se encuentra en el anexo n°4 del estudio.

#### **4.2.10 Guardar los datos codificados en un archivo permanente**

Finalmente y una vez ingresados todos los datos, éstos se guardaron como un archivo en Microsoft Excel, de tal forma que se pudiera realizar el análisis de los datos utilizando la estadística descriptiva y funciones simples para descubrir las propuestas que mayor atención requieren y luego realizar una asignación de personal y materiales adecuada.

### **4.3 Interpretación de los datos**

Para la interpretación se desarrollaron los siguientes puntos basados en el capítulo “Análisis de datos cuantitativos” del libro Metodología de la Investigación publicado en 2010, por Roberto Hernández Sampieri.

#### **4.3.1 Seleccionar el programa estadístico para el análisis de datos**

Para realizar el análisis de los datos recolectados se utilizó el software Microsoft Excel, el cual es un programa informático, desarrollado y distribuido por Microsoft que permite realizar tareas contables y financieras, gracias a sus funciones desarrolladas para trabajar con hojas de cálculo, de esta forma permitió obtener los resultados necesarios para el estudio, usando funciones basadas en sumas y promedios junto con la estadística descriptiva. Finalmente su capacidad para expresar los datos de forma gráfica fue una ventaja que permitió entregar la información de manera más comprensible, cualidad importante para el estudio, considerando que la finalidad de obtener los datos se centró en

buscar las mayores preferencias de los entrevistados, esto para la variable de propuestas de mejoramiento de viviendas.

#### **4.3.2 Ejecutar el programa**

Para la ejecución del programa se clasificaron las operaciones a realizar según la variable analizada. Es así como la variable de materialidad de las viviendas requirió un conteo de cada respuesta, para saber el número total de materialidades principales de cada hogar. Por otro lado la variable propuesta de mejora para las viviendas requirió el conteo y comparación entre propuestas, para determinar las mayores preferencias de los habitantes.

#### **4.3.3 Explorar los datos: analizarlos y visualizarlos por variable del estudio**

En este punto se definieron las siguientes condiciones de análisis, basados en la publicación del libro, Metodología de Investigación, publicado en 2010 por Roberto Hernández Sampieri.

##### **4.3.3.1 Se formula la pregunta de investigación que pretendemos contestar**

La pregunta de investigación fue ¿Cuál es la principal materialidad y propuestas para mejorar las viviendas en la localidad de Neltume?

##### **4.3.3.2 Se visualiza el alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional y/o explicativo)**

El alcance del análisis correspondió a un estudio descriptivo, donde se estableció como variables, las propuestas de mejoras de viviendas entregadas por los habitantes de la localidad y además la principal materialidad de estas.

#### **4.3.3.3 Se establece la hipótesis (o se concluye que no se tiene)**

La hipótesis para el estudio fue “La mayor prioridad para mejorar las viviendas en la localidad de Neltume, es la reparación de instalaciones eléctricas y sanitarias”. Esto debido a conversaciones con habitantes de la localidad y con el coordinador del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume, los cuales mencionaron que las mayores deficiencias de las casas corresponden a los baños, ya que no poseen alcantarillado y tienen instalaciones eléctricas hechas por ellos mismos, generando un riesgo para las familias.

H1: La mayor prioridad para mejorar las viviendas en la localidad de Neltume, es la reparación de instalaciones eléctricas y sanitarias.

H0: La mayor prioridad para mejorar las viviendas en la localidad de Neltume, no es la reparación de instalaciones eléctricas y sanitarias.

#### **4.3.3.4 Se definen las variables**

Las variables correspondientes al estudio, definidas en base a los requerimientos de la empresa y del investigador son:

- **Propuestas de mejoras para las viviendas de Neltume:** Con la cual se esperó conocer las mayores falencias de las casas en la localidad, a través de la opinión de sus habitantes y así proponer un plan de trabajo adecuado al tipo de necesidades de las viviendas.
- **Principal materialidad de las casas:** La idea de encontrar esta variable, es proponer un plan de trabajo con mejoras y reparaciones hechas con materiales similares a los usados en los hogares, manteniendo un equilibrio en estos.

#### **4.3.4 Se evalúa la validez del instrumento escogido**

Para esto se consideró la validez de contenido y de expertos sobre el tema.

##### **4.3.4.1 Validez de contenido**

El dominio abarcado por la primera variable “propuesta de mejoras para las viviendas de viviendas de Neltume”, está basado en el Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) del Instituto de Previsión Social (MINTRAB) en 2014, aprobado por el ministerio de vivienda y urbanismo de Chile, el cual tiene como finalidad realizar un trabajo conjunto con los vecinos, para mantener y mejorar sus barrios, entorno, equipamiento comunitario y sus viviendas. Este proyecto gubernamental, posee uno de los objetivos que el proyecto de compensación desea abarcar, correspondiente al estudio de propuestas para el mejoramiento de viviendas, este define todas las potenciales mejoras que los habitantes podrían necesitar, incluyéndolas en el instrumento desarrollado por ellos, dejando además la opción para que los beneficiarios puedan entregar nuevas propuestas que estimen convenientes.

##### **4.3.4.2 Validez de expertos**

Para esto se consultó con el coordinador en terreno del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume, Elías Sandoval Domínguez, técnico en construcción, el cual aprobó las características y diseño del cuestionario para encontrar solución a todas las variables definidas. Por otro lado el profesor de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Gonzalo Bordagaray, experto en el área de marketing, aceptó el diseño del instrumento.

#### 4.3.5 Se lleva a cabo el análisis estadístico descriptivo de cada variable del estudio

##### 1. Materialidad de las viviendas.

La variable se estudió con el objetivo de conocer las principales materialidades con las cuales se construyeron las viviendas de la zona, para realizar un plan de trabajo adecuado a las características del material de las viviendas. Para esto se realizó una operación con proporciones, en el cual se obtiene el porcentaje de viviendas con cada materialidad contestada por los entrevistados extrapolada a la población.

Tabla 9. Porcentaje de materialidades en la muestra entrevistada.

Materialidad	Porcentaje de materialidades en la localidad
Concreto/hormigón armado	0%
Madera	100%
Adobe	0%
Otro	0%

Fuente. Elaboración Propia.

De la tabla se pudo concluir que las 170 viviendas entrevistadas tienen como principal material de construcción la madera, de esta forma la información se extrapoló a la población total de Neltume, concluyendo que el 100% de las viviendas de la localidad poseen como materialidad principal la madera.

##### 2. Propuestas de mejoras de viviendas.

Esta variable tuvo por objetivo conocer la opinión de los habitantes y saber qué tipos de reparaciones son de mayor importancia para ellos, de tal forma que el proyecto tenga un verdadero impacto en la calidad de vida de las personas. Es así como se realizó un análisis descriptivo sobre la distribución de frecuencias, para todos los tipos de propuestas mencionados.

Tabla 10. Distribución de frecuencias de la variable propuestas de mejoramiento de vivienda, por cada categoría.

Ítems	Código	Número de Solicitudes por entrevistado	Porcentaje de solicitudes por entrevistado
Ninguna	0	0	0%
Ampliación de Vivienda	1	35	20,59%
Mejoramiento de Instalaciones eléctricas	2	46	27,06%
Reposición de ventanas	3	12	7,06%
Reposición de puertas	4	6	3,53%
Reposición de tabiques	5	0	0,00%
Mejoramiento de cielos	6	1	0,59%
Pintura en interior y exterior	7	66	38,82%
Mejoramiento de Instalaciones Sanitarias	8	73	42,94%
Cambio de cerco	9	93	54,71%
Mejoramiento de fachada	10	83	48,82%
Revestimiento interior	11	6	3,53%
Mejoramiento en aislación térmica	12	7	4,12%
Reparación de cimientos	13	2	1,18%
Reparación de pilares	14	3	1,76%
Reparación de vigas	15	9	5,29%
Reparación de techumbre	16	42	24,71%
Reparación de pisos	17	25	14,71%

Fuente. Elaboración Propia.

Como se observa en la tabla, para los habitantes de la localidad, el tipo de reparaciones enfocadas en la habitabilidad de las viviendas (cambio de cerco, mejoramiento de fachada, cambio de pinturas en interior y exterior, mejoramiento de instalaciones sanitarias), tomó mayor importancia que las mejoras enfocadas en la seguridad (reparación de cimientos, pilares y vigas). Por otro lado se observó que todos los entrevistados seleccionaron el máximo de tres alternativas permitidas y que la propuesta que más destacó para los beneficiados fue el cambio de cerco, propuesta que es la moda y que se vio solicitada por 54,71% de los entrevistados, con un total de 93 solicitudes, también se vio una clara aceptación por el mejoramiento de fachadas, el mejoramiento de las instalaciones sanitarias

y los cambios de pinturas interiores y exteriores. A continuación se muestra el gráfico de la tabla con la distribución de frecuencias para las propuestas.



Figura 1. Frecuencias para las propuestas solicitadas.

Fuente. Elaboración propia.

#### **4.3.6 Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas**

Para la hipótesis de investigación (H1) “La mayor prioridad para mejorar las viviendas en la localidad de Neltume, es la reparación de instalaciones eléctricas y sanitarias” se observó que al utilizar la medida de tendencia central, moda, un 54,71% de los entrevistados prefirió un cambio distinto al planteado en la hipótesis, el cual corresponde al cambio de cerco, y que la necesidad real de implementar reparaciones en las instalaciones eléctricas y sanitarias abarca sólo un 27,06% y 48,92% respectivamente. Finalmente se concluyó que se acepta la hipótesis nula, para un nivel de confianza del 90% obtenido en la muestra recolectada.

#### **4.3.7 Análisis adicionales**

Una vez conocida las preferencias de los habitantes en Neltume, se llevó a cabo el análisis de Pareto, donde se conocieron los trabajos más solicitados para centrar esfuerzos y recursos en las prioridades de la localidad. Es así como la tabla de distribuciones de frecuencias se ordenó en orden descendente para el total de solicitudes, considerando los tres ítems pedidos por cada entrevistado.

Tabla 11. Tabla de Pareto para las mejoras propuestas por los habitantes de Neltume.

Ítems	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Cambio de cerco	93	93	18,27%	18,27%
Mejoramiento de fachada	83	176	16,31%	34,58%
Mejoramiento de Instalaciones Sanitarias	73	249	14,34%	48,92%
Pintura en interior y exterior	66	315	12,97%	61,89%
Mejoramiento de Instalaciones eléctricas	46	361	9,04%	70,92%
Reparación de techumbre	42	403	8,25%	79,17%
Ampliación de vivienda	35	438	6,88%	86,05%
Reparación de pisos	25	463	4,91%	90,96%
Reposición de ventanas	12	475	2,36%	93,32%
Reparación de vigas	9	484	1,77%	95,09%
Mejoramiento en aislación térmica	7	491	1,38%	96,46%
Reposición de puertas	6	497	1,18%	97,64%
Revestimiento interior	6	503	1,18%	98,82%
Reparación de pilares	3	506	0,59%	99,41%
Reparación de cimientos	2	508	0,39%	99,80%
Mejoramiento de cielos	1	509	0,20%	100,00%
Ninguna	0	509	0,00%	100,00%
Reposición de tabiques	0	509	0,00%	100,00%

Fuente. Elaboración propia.

A partir de la tabla se pudo ver que las primeras seis mejoras abarcan un 79% del total de reparaciones, dejando las otras 11 mejoras sólo con un 21% de las preferencias de los beneficiados. Finalmente se concluye que el proyecto Mejoramiento de Viviendas incluirá las primeras seis reparaciones de la tabla (cambio de cerco, mejoramiento de instalaciones

sanitarias, mejoramiento de fachadas, reposición de pinturas en interior y exterior de la vivienda, reparación de instalaciones eléctricas y reparación de techumbre), para ser implementadas en la ejecución final de la compensación, enfocando sus recursos y trabajos en las mayores necesidades de la población. El siguiente gráfico de Pareto muestra con mayor claridad la distribución de las mejoras que son más solicitadas.

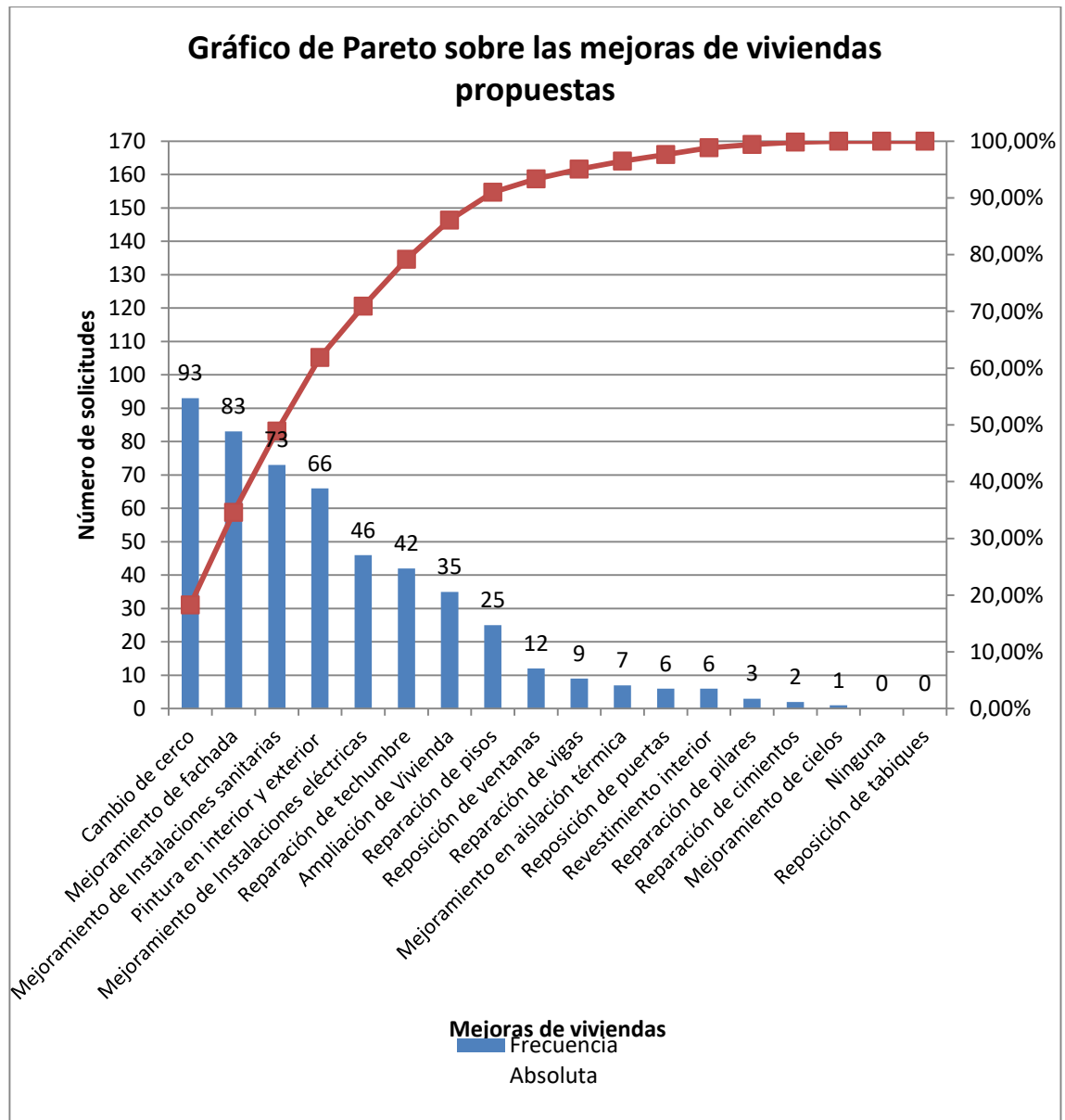


Figura 2. Gráfico de Pareto sobre propuestas de mejora en las viviendas de Neltume.

Fuente. Elaboración propia

## **CAPÍTULO 5: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°2**

**“Desarrollar la programación requerida para obtener la gestión del tiempo del proyecto.”**

### **5.1 Planificar la gestión del cronograma**

#### **5.1.1 Desarrollo del modelo de programación del proyecto**

El modelo de programación consiste en el entregado por el software Microsoft Project, con el cual se desarrollaron todos los procesos para la gestión del tiempo, considerando actividades a realizar, asignación de la EDT, fechas de inicio y final, duración, asignación de recursos y actividades predecesoras para cada tarea.

#### **5.1.2 Unidades de medida**

Está definida para cada uno de los recursos en la siguiente tabla.

Tabla 12. Unidad de medida para los recursos del proyecto

<b>Recurso</b>	<b>Unidad de Medida</b>
Personal	Horas Hombre (HH)
Costos	Unidad de Fomento (UF)
Materiales	Unidad / Metros cuadrados

Fuente. Elaboración Propia

#### **5.1.3 Enlaces con los procedimientos de la organización**

El marco y coherencia del plan se basó en la estructura de desglose de trabajo, desarrollada en el anexo n°5 del estudio

#### **5.1.4 Umbrales de control**

Los umbrales de variación para el monitoreo del cronograma se clasificaron según el impacto que éstos generan.

- Bajo impacto al cronograma: Este no afecta la ruta crítica del cronograma, por lo tanto no afecta el plazo previsto.
- Moderado impacto al cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma modificando el plazo en una cifra igual o menor al 2% del total del plazo estimado, es decir 25 días.
- Alto impacto al cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma modificando el plazo en una cifra mayor al 2% del total plazo estimado, es decir atrasos por sobre 25 días.

#### **5.1.5 Reglas para la medición del desempeño.**

Se contará con las medidas semanales del desempeño del trabajo (variaciones del cronograma e índice del desempeño del cronograma), a través del software Microsoft Project.

## 5.2 Definición de las actividades

### 5.2.1 Lista de Actividades

#### 1. Iniciación

**1.1. Acta de Constitución del Proyecto:** “Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 62). Este documento consiste en la firma del acuerdo entre los dirigentes de la mesa de trabajo, de la localidad de Neltume, y la empresa Endesa Chile, el cual se encuentra en el anexo n°6 del estudio.

**1.2. Identificación de los Interesados del Proyecto:** “Es el proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 425). También considera información relativa a sus intereses, aspecto fundamental para el estudio, ya que se realizarán mejoras de viviendas propuestas por ellos mismos.

#### 2. Planificación

**2.1. Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto:** “Proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la ejecución del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 63).

**2.2. Planificar la Gestión de Costos:** “Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 192).

**2.3. Planificar la Gestión del Cronograma:** “Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140).

**2.4. Planificar la Gestión del Alcance:** “Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 104)

**2.5. Recopilar los Requisitos:** “Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 104). Esto corresponde al levantamiento de las 800 viviendas en la localidad de Neltume, de forma que se pueda conocer directamente por los beneficiados, cuáles son sus propuestas para mejorar las viviendas.

**2.5.1. Planificar el Levantamiento de las 800 Viviendas:** En esta actividad el encargado de realizarla, debe crear un plan en el cual se abarquen todos los aspectos necesarios para la ejecución del levantamiento, considerando el personal, materiales, permisos y costos necesarios para su ejecución.

**2.5.2. Efectuar el Levantamiento de las 800 Viviendas:** El proceso se realizará con 8 cuadrillas conformadas por 3 personas cada una (un maestro de primera, un ayudante y un dirigente), de tal manera que estos visiten 100 viviendas por cuadrilla, tomando medidas y obteniendo la información necesaria a través de los mismos beneficiados.

**2.5.3. Dirigir el Levantamiento de las Viviendas:** Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo planificado, manteniendo un control y manteniendo una actitud alerta ante posibles cambios.

**2.6. Definir el Alcance y EDT del Proyecto:** “Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 104). Por otro lado la estructura de desglose de trabajo corresponde a subdividir los trabajos del proyecto en actividades más pequeñas y fáciles de manejar.

- 2.7. Planificar la Participación de los Interesados:** “Es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 442).
- 2.8. Planificar Permisos Sectoriales:** Corresponde al proceso de solicitar los documentos necesarios para realizar las reparaciones en las viviendas a las autoridades municipales y exigidas por la ley.
- 2.9. Planificar la Gestión de Calidad** “Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 226).
- 2.10. Definir las Actividades:** “Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140).
- 2.11. Estimar los Recursos y Duración de las Actividades:** Para la estimación de los recursos el autor nos comenta que es el “Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140). Mientras que para la duración de las actividades nos señala que es el “Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140).
- 2.12. Secuenciar las Actividades:** “Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140).
- 2.13. Desarrollar el Cronograma:** “Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 140).

- 2.14. Estimación de Costos y Presupuesto del Proyecto:** “Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 192). Luego obtener la suma de estos costos estimados, para establecer una línea base de costo autorizada.
- 2.15. Planificar la Gestión de Recursos Humanos:** “El proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 254).
- 2.16. Planificar la Gestión de Riesgos:** “El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 308).
- 2.17. Planificar la Gestión de Comunicaciones:** “El proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 285).
- 2.18. Plan de Gestión de Adquisiciones:** “El proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 354).
- 2.19. Identificar los Riesgos y Planificar la Respuesta a los Riesgos:** “El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 308). Para luego desarrollar opciones que mejoren las oportunidades y reduzcan las amenazas a los objetivos del proyecto.

### **3. Ejecución**

- 3.1. Adquirir y Desarrollar el Equipo de Construcción del Proyecto:** “Es el proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 446). Además de mejorar las competencias a través de procesos de inducción, para que el personal se interiorice y comprometa de mejor forma con el

proyecto. Este equipo será subcontratado por la empresa Endesa, buscando personal especializado en la construcción y mejora de viviendas.

**3.2. Elaboración de la Ingeniería de Detalle:** Corresponde al proceso de diseñar y desarrollar las especificaciones que tendrán las mejoras de cada vivienda, a través de planos e informes descriptivas detalladas.

**3.3. Gestionar la Participación de los Interesados:** “Es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que se plantean y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 448).

**3.4. Gestionar las Comunicaciones:** “Proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 447).

**3.5. Efectuar las Adquisiciones:** “Proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 448). Este proceso se realizará el primer lunes cada dos meses.

**3.6. Construcción:** Proceso en el cual se efectúa la reparación y mejoramiento de las viviendas, a través de 8 equipos de trabajo, los cuales trabajarán en forma paralela en distintas casas, reparando cercos, fachadas, ampliando viviendas, pintando y finalmente realizando mejoras en las instalaciones eléctricas de las casas, todo esto según sean las mayores necesidades que tengan los beneficiados.

#### **4. Monitoreo y Control del Proyecto**

**4.1. Reuniones de Monitoreo y Control:** Es la actividad de reunirse con los encargados de las distintas áreas del proyecto, con la finalidad de evaluar los avances y direcciones del proyecto, considerando las gestiones hechas en alcance, tiempo, costos, calidad, interesados del proyecto, comunicaciones y adquisiciones. Evaluando también posibles solicitudes de cambios en el proyecto, estas reuniones se realizarán semanalmente todos los jueves.

**4.2. Elaborar Informes Técnicos y Sociales:** Proceso en el cual el encargado debe desarrollar informes con la situación actual del proyecto, en términos técnicos y sociales, de forma que exista un registro de éstos y puedan ser presentados a gerentes de mayor jerarquía en la empresa.

**4.3. Dirigir, Supervisar y Realizar el Control de Cambios:** Proceso de liderar, dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos. Por otro lado se analizan las solicitudes de cambios para aprobar, gestionar y comunicar estos.

## **5. Cierre**

**5.1. Acta de Cierre por Vivienda:** Es el desarrollo de un documento que mencione la satisfacción de cada beneficiario, al haber terminado las obras de mejoramiento en sus propias viviendas.

**5.2. Cierre Administrativo:** Es el proceso de documentar respaldos que aseguren que la empresa contratista o mandante no haya quedado con alguna deuda pendiente.

**5.3. Cierre Contractual:** Proceso encargado de terminar contratos con el personal culminando sus participaciones en el proyecto.

**5.4. Cerrar las Adquisiciones:** “Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2013, pág. 460).

### **5.2.2 Lista de hitos**

1. Catastro y Levantamiento de las propuestas para elaborar los proyectos individuales
2. Plan de Gestión del Proyecto Elaborado
3. Contrato Marco para la adquisición de los materiales
4. Inicio de Obras
5. Finalización de Obras
6. Fin del Proyecto

### 5.3 Establecimiento de la secuencia de las actividades

Para la realización de la secuencia de actividades se utilizó como herramienta el diagrama de red mostrado en la siguiente figura, desarrollado por el software Microsoft Project. Este diagrama entregó los siguientes resultados, en el cual existen cuatro procesos críticos que se muestran en la siguiente tabla, donde se deben entregar más recursos y atención para llevar a cabo sin inconvenientes las actividades que pueden atrasar el proyecto.

#### 5.3.1 Diagrama de red

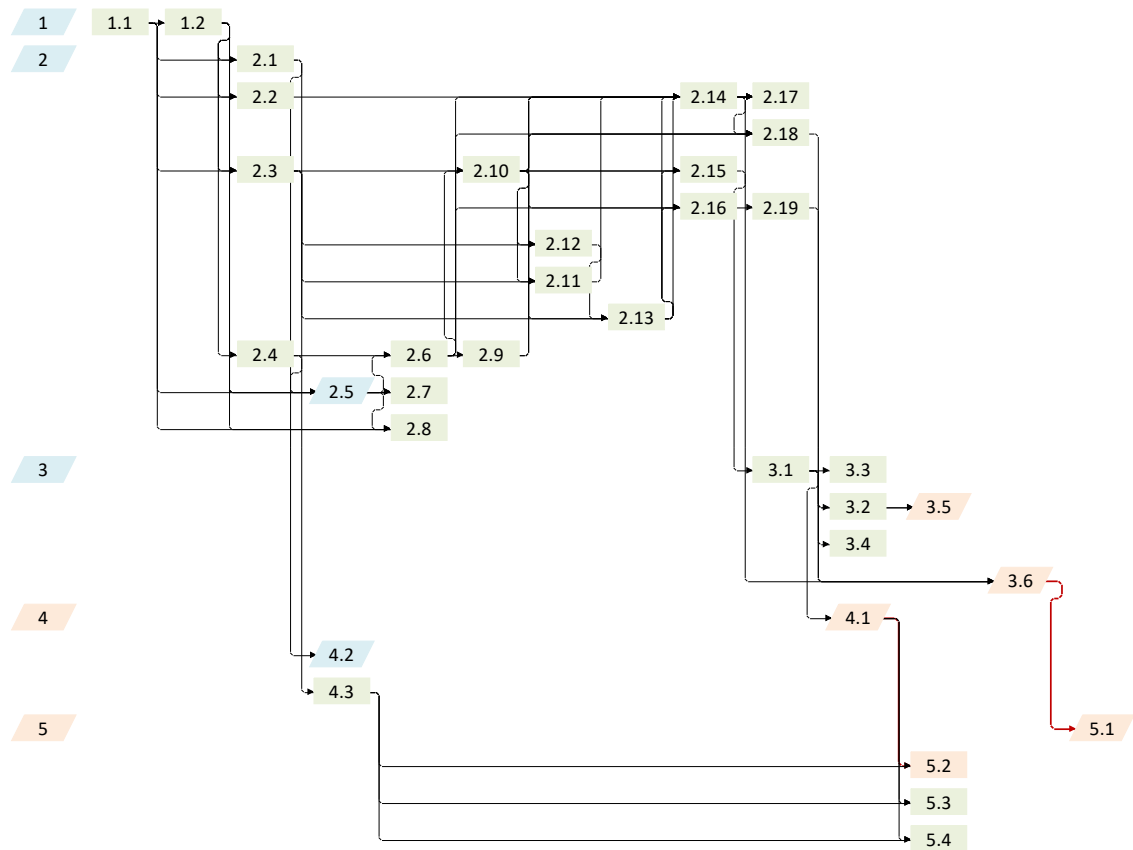


Figura 3. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto

Fuente. Elaboración Propia

Simbología:





- Tareas no críticas: 
- Tareas críticas: 
- Tareas resumen no críticas: 
- Tareas resumen críticas: 

Tabla 13. Actividades críticas.

EDT	Procesos Críticos
3.5	Efectuar las Adquisiciones
3.6	Construcción
5.1	Acta de Cierre por Vivienda
5.3	Cierre Administrativo

Fuente. Elaboración Propia

#### 5.4 Estimación de recursos de las actividades

Para la estimación de recursos se definen como tal, los recursos humanos, materiales y de costos. Es así como en las siguientes tablas se entrega la asignación de los recursos para las cinco etapas que forman el proyecto (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y la etapa de cierre).

Tabla 14. Asignación de recursos en etapa de inicio

EDT	Nombre de Tarea	Nombres de los Recursos
1.1	Acta de Constitución del Proyecto	Ingeniero de Terreno
1.2	Identificar a los Interesados	Ingeniero de Terreno

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 15. Asignación de recursos en etapa de planificación

<b>EDT</b>	<b>Nombre de Tarea</b>	<b>Nombres de los Recursos</b>
2.1	Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto	Director de Proyecto
2.2	Planificar la Gestión de los Costos	Encargado de Finanzas y Adquisiciones
2.3	Planificar la Gestión del Cronograma	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.4	Planificar la Gestión del Alcance	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.5.1	Planificar el Levantamiento de las 800 Viviendas	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.5.2	Efectuar el Levantamiento de las 800 Viviendas	Maestro de Primera (etapa de planificación) 1,2,3,4,5,6,7,8 Ayudante (etapa de planificación) 1,2,3,4,5,6,7,8 Dirigente 1,2,3,4,5,6,7,8
2.5.3	Dirigir el Levantamiento de las Viviendas	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.6	Definir el Alcance y EDT del Proyecto	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.7	Planificar la Gestión de los Interesados del Proyecto	Encargado de Comunicaciones y RCC
2.8	Planificación de Permisos sectoriales	Encargado de Comunicaciones y RCC
2.9	Planificar la Gestión de Calidad	Encargado de Calidad
2.10	Definir las Actividades	Director de Proyecto Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.11	Estimar los Recursos y duración de las Actividades	Director de Proyecto
2.12	Secuenciar las actividades	Director de Proyecto
2.13	Desarrollar el Cronograma	Encargado de Oficina Técnica y Planificación
2.14	Estimación de Costos y Determinar Presupuesto	Encargado de Finanzas y Adquisiciones
2.15	Planificar la Gestión de Recursos Humanos	Encargado de Logística y RRHH
2.16	Planificar la Gestión de Riesgos	Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente
2.17	Planificar la Gestión de Comunicaciones	Encargado de Comunicaciones y RCC
2.18	Plan de Gestión de Adquisiciones	Encargado de Finanzas y Adquisiciones
2.19	Identificar y Planificar Respuesta a los riesgos	Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 16. Asignación de recursos en etapa de ejecución

<b>EDT</b>	<b>Nombre de Tarea</b>	<b>Nombres de los Recursos</b>
3.1	Adquirir y Desarrollar Equipo de Construcción del Proyecto	Encargado de Logística y RRHH
3.2	Elaboración de la Ingeniería de Detalle	Ingeniero de Detalle
3.3	Gestionar la Participación de los Interesados	Encargado de Comunicaciones y RCC
3.4	Gestión de las Comunicaciones	Encargado de Comunicaciones y RCC
3.5	Efectuar Adquisiciones	Encargado de Finanzas y Adquisiciones
3.6	Construcción	Supervisor 1,2,3,4,5,6,7,8 Maestro de Primera 1,2,3,4,5,6,7,8 Eléctrico 1,2,3,4,5,6,7,8 Gásfiter 1,2,3,4,5,6,7,8 Ayudante 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Costo de Mejoramiento por Vivienda Cercos Fachadas Equipamiento Sanitario Pintura Equipamiento Eléctrico

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 17. Asignación de recursos en etapa de monitoreo y control

<b>EDT</b>	<b>Nombre de Tarea</b>	<b>Nombres de los Recursos</b>
4.1	Reuniones de Monitoreo y Control	Director del Proyecto Encargado de Calidad Encargado de Comunicaciones y RCC Encargado de Finanzas y Adquisiciones Encargado de Logística y RRHH Encargado de Oficina Técnica y Planificación Ingeniero de Terreno Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente
4.2	Elaborar Informes Técnicos y Sociales	Ingeniero de Terreno
4.3	Dirigir, supervisar y Realizar el Control de Cambios	Director de Proyecto Encargado de Oficina Técnica y Planificación Ingeniero de Terreno Encargado de Calidad

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 18. Asignación de recursos en etapa de cierre

<b>EDT</b>	<b>Nombre de Tarea</b>	<b>Nombres de los Recursos</b>
5.1	Actas de Cierre por Vivienda	Encargado de Calidad
5.2	Cierre administrativo del proyecto	Ingeniero de Terreno
5.3	Cierre Contractual	Director de Proyecto
5.4	Cerrar las Adquisiciones	Encargado de Logística y RRHH

Fuente. Elaboración Propia

### 5.5 Estructura de desglose de recursos

Considerando la clasificación de los recursos anteriormente mencionada, se tiene en la Figura n°2 el desglose de éstos, en base a las características del proyecto. Luego en la Figura n°3 se desarrolló un detalle de los recursos materiales, debido a la variedad de éstos.

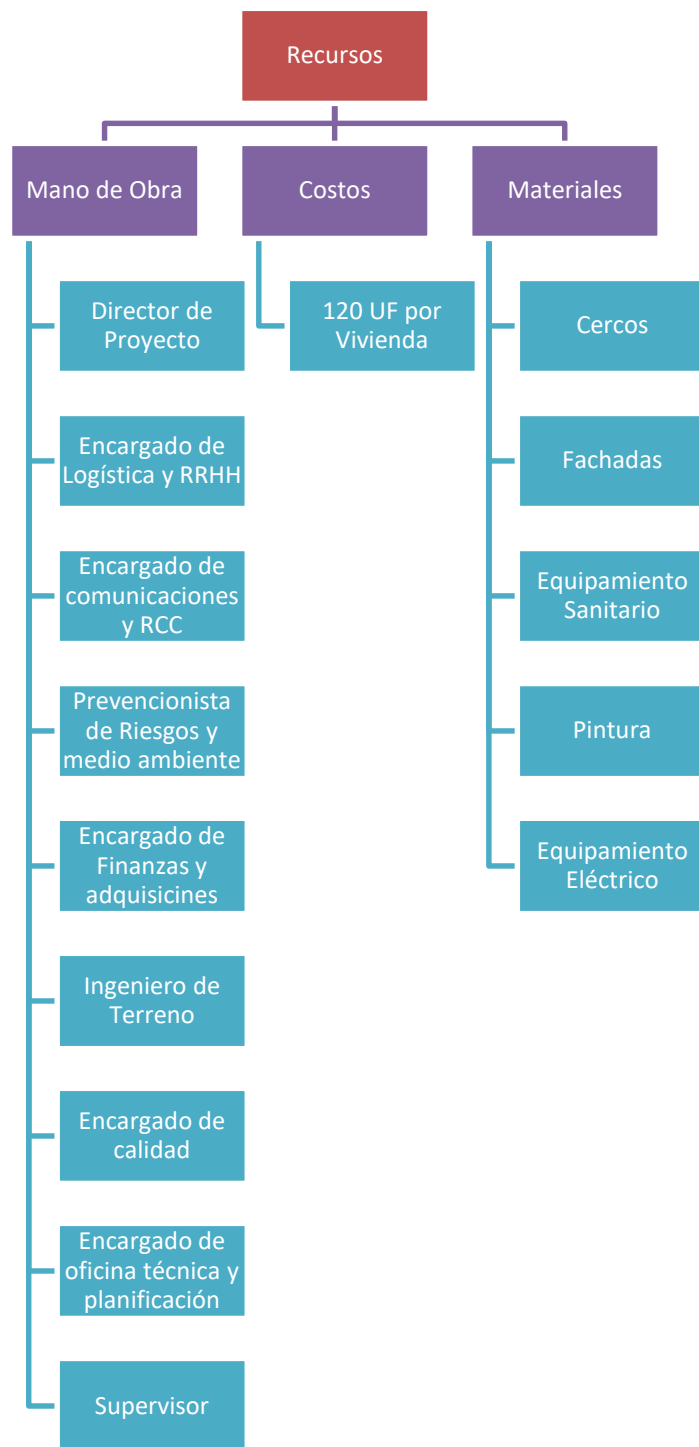


Figura 4. Estructura General de Desglose de Recursos

Fuente. Elaboración Propia

**5.5.1 Estructura de desglose de detallado para los recursos materiales**

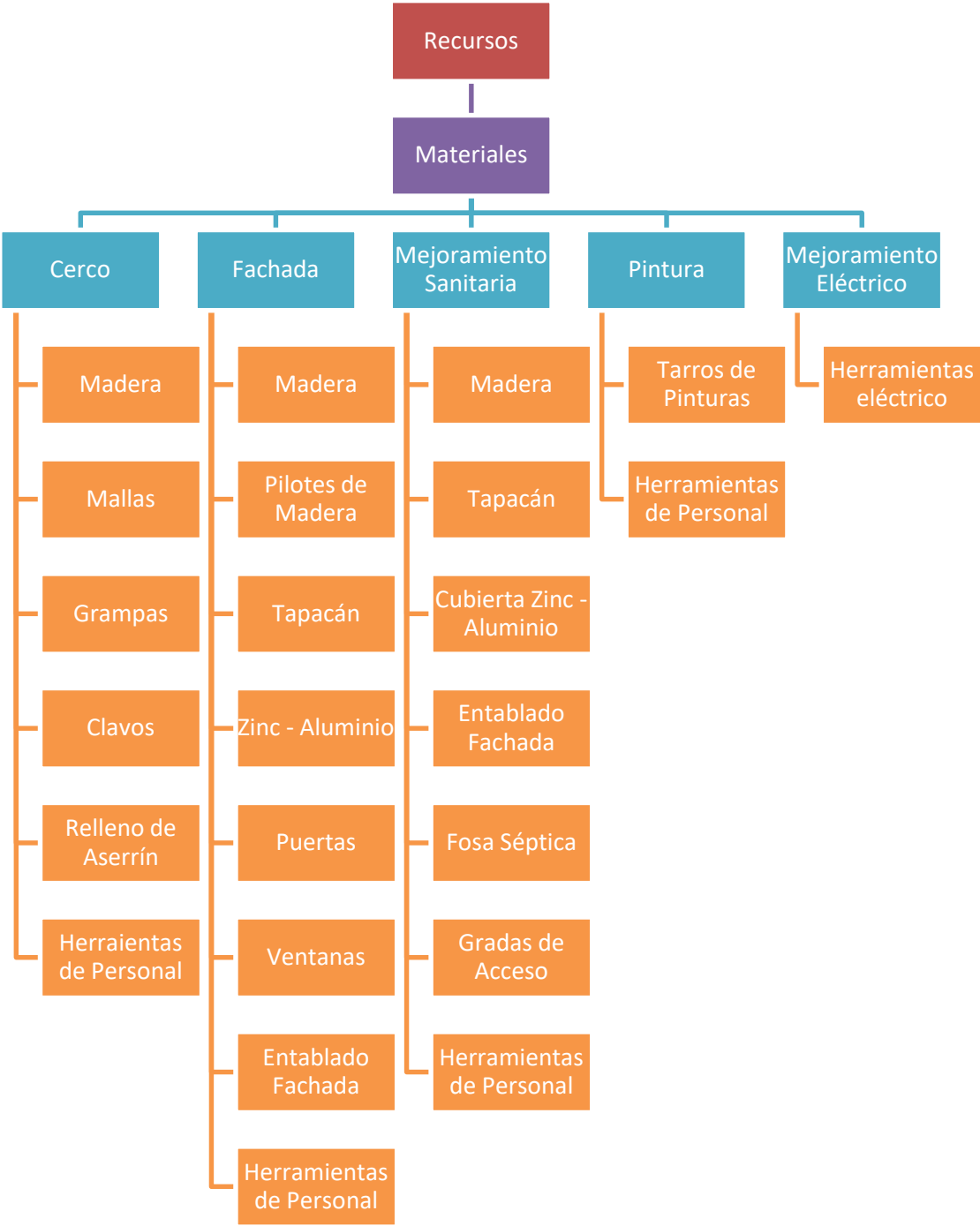


Figura 5. Estructura Detallada de Desglose del recurso tipo Material

Fuente. Elaboración Propia

## 5.6 Estimación de la duración de las actividades

Para la estimación de la duración de actividades se desarrollaron las siguientes tablas, que consideran cada etapa del proyecto (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre). Como resultado final se pudo concluir que la duración total del proyecto es de 1.264 días, abarcando cuatros años y medio para su total desarrollo.

Tabla 19. Estimación de la duración de las actividades en etapa de inicio

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>1</b>	<b>Inicio</b>	<b>30 días</b>
1.1	Acta de Constitución del Proyecto	15 días
1.2	Identificar a los Interesados	15 días

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 20. Estimación de la duración de las actividades en etapa de planificación

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>2</b>	<b>Planificación</b>	<b>186 días</b>
2.1	Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto	186 días
2.2	Planificar la Gestión de los Costos	5 días
2.3	Planificar la Gestión del Cronograma	5 días
2.4	Planificar la Gestión del Alcance	15 días
2.5	Recopilar Requisitos	119,2 días
2.5.1	Planificar Levantamiento de las 800 Viviendas	15 días
2.5.2	Efectuar el Levantamiento de las 800 viviendas	99,2 días
2.5.3	Dirigir el Levantamiento de las Viviendas	99,2 días
2.6	Definir el Alcance y EDT del Proyecto	5 días
2.7	Planificar la Gestión de los Interesados del Proyecto	5 días
2.8	Planificación de Permisos sectoriales	40 días
2.9	Planificar la Gestión de Calidad	6 días
2.10	Definir las Actividades	15 días
2.11	Estimar los Recursos y duración de las Actividades	5 días
2.12	Secuenciar las actividades	5 días
2.13	Desarrollar el Cronograma	6 días
2.14	Estimación de Costos y Determinar Presupuesto	5 días
2.15	Planificar la Gestión de Recursos Humanos	6 días
2.16	Planificar la Gestión de Riesgos	10 días
2.17	Planificar la Gestión de Comunicaciones	6 días
2.18	Plan de Gestión de Adquisiciones	6 días
2.19	Identificar y Planificar Respuesta a los riesgos	5 días

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 21. Estimación de la duración de las actividades en etapa de ejecución

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>3</b>	<b>Ejecución</b>	<b>1038,8 días</b>
3.1	Adquirir y Desarrollar Equipo de Construcción del Proyecto	20 días
3.2	Elaboración de la Ingeniería de Detalle	13 días
3.3	Gestionar la Participación de los Interesados	1003,8 días
3.4	Gestión de las Comunicaciones	1013,8 días
3.5	Efectuar Adquisiciones	955,5 días
3.6	Construcción	1000 días

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 22. Estimación de la duración de las actividades en etapa de monitoreo y control

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>4</b>	<b>Monitoreo y Control</b>	<b>1032,5 días</b>
4.1	Reuniones de Monitoreo y Control	1020,5 días
4.2	Elaborar Informes Técnicos y Sociales	1010,2 días
4.3	Dirigir, supervisar y Realizar el Control de Cambios	1024,8 días

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 23. Estimación de la duración de las actividades en etapa de cierre

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>5</b>	<b>Cierre</b>	<b>1008,5 días</b>
5.1	Actas de Cierre por Vivienda	990,1 días
5.2	Cierre administrativo del proyecto	15 días
5.3	Cierre Contractual	10 días
5.4	Cerrar las Adquisiciones	5 días

Fuente. Elaboración Propia

## 5.7 Desarrollo del cronograma.

El cronograma señala el inicio del proyecto para el día lunes 1 de enero del año 2018, esta fecha es tentativa, pero no definitiva, ya que todo dependerá del gobierno quien está encargado de aprobar o rechazar la central hidroeléctrica Una vez que esta se apruebe, se puede comenzar con los trabajos para el proyecto de mejoramiento de fachadas.

Tabla 24. Cronograma del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración
<b>1</b>	<b>Inicio</b>	<b>lun 01-01-18</b>	<b>vie 09-02-18</b>	<b>30 días</b>
1.1	Acta de Constitución del Proyecto	lun 01-01-18	vie 19-01-18	15 días
1.2	Identificar a los Interesados	lun 22-01-18	vie 09-02-18	15 días
<b>2</b>	<b>Planificación</b>	<b>lun 12-02-18</b>	<b>lun 29-10-18</b>	<b>186 días</b>
2.1	Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto	lun 12-02-18	lun 29-10-18	186 días
2.2	Planificar la Gestión de los Costos	lun 12-02-18	vie 16-02-18	5 días
2.3	Planificar la Gestión del Cronograma	lun 12-02-18	vie 16-02-18	5 días
2.4	Planificar la Gestión del Alcance	lun 12-02-18	vie 02-03-18	15 días
2.5	Recopilar Requisitos	lun 05-03-18	vie 17-08-18	119,2 días
2.5.1	Planificar Levantamiento de las 800 Viviendas	lun 05-03-18	vie 23-03-18	15 días
2.5.2	Efectuar el Levantamiento de las 800 viviendas	lun 02-04-18	vie 17-08-18	99,2 días
2.5.3	Dirigir el Levantamiento de las Viviendas	lun 26-03-18	vie 10-08-18	99,2 días
2.6	Definir el Alcance y EDT del Proyecto	vie 17-08-18	vie 24-08-18	5 días
2.7	Planificar la Gestión de los Interesados del Proyecto	vie 17-08-18	vie 24-08-18	5 días
2.8	Planificación de Permisos sectoriales	vie 17-08-18	vie 12-10-18	40 días
2.9	Planificar la Gestión de Calidad	vie 24-08-18	lun 03-09-18	6 días
2.10	Definir las Actividades	vie 24-08-18	vie 14-09-18	15 días
2.11	Estimar los Recursos y duración de las Actividades	vie 14-09-18	vie 21-09-18	5 días
2.12	Secuenciar las actividades	vie 21-09-18	vie 28-09-18	5 días
2.13	Desarrollar el Cronograma	vie 28-09-18	lun 08-10-18	6 días
2.14	Estimación de Costos y Determinar Presupuesto	lun 08-10-18	lun 15-10-18	5 días
2.15	Planificar la Gestión de Recursos Humanos	lun 08-10-18	mar 16-10-18	6 días
2.16	Planificar la Gestión de Riesgos	lun 08-10-18	lun 22-10-18	10 días
2.17	Planificar la Gestión de Comunicaciones	lun 15-10-18	mar 23-10-18	6 días

2.18	Plan de Gestión de Adquisiciones	lun 15-10-18	mar 23-10-18	6 días
2.19	Identificar y Planificar Respuesta a los riesgos	lun 22-10-18	lun 29-10-18	5 días
<b>3</b>	<b>Ejecución</b>	<b>mar 16-10-18</b>	<b>vie 07-10-22</b>	<b>1038,8 días</b>
3.1	Adquirir y Desarrollar Equipo de Construcción del Proyecto	mar 16-10-18	mar 13-11-18	20 días
3.2	Elaboración de la Ingeniería de Detalle	mar 13-11-18	vie 30-11-18	13 días
3.3	Gestionar la Participación de los Interesados	mar 13-11-18	vie 16-09-22	1003,8 días
3.4	Gestión de las Comunicaciones	mar 13-11-18	vie 30-09-22	1013,8 días
3.5	Efectuar Adquisiciones	vie 07-12-18	vie 05-08-22	955,5 días
3.6	Construcción	lun 10-12-18	vie 07-10-22	1000 días
<b>4</b>	<b>Monitoreo y Control</b>	<b>mar 30-10-18</b>	<b>jue 13-10-22</b>	<b>1032,5 días</b>
4.1	Reuniones de Monitoreo y Control	jue 15-11-18	jue 13-10-22	1020,5 días
4.2	Elaborar Informes Técnicos y Sociales	vie 16-11-18	vie 30-09-22	1010,2 días
4.3	Dirigir, supervisar y Realizar el Control de Cambios	mar 30-10-18	lun 03-10-22	1024,8 días
<b>5</b>	<b>Cierre</b>	<b>lun 24-12-18</b>	<b>jue 03-11-22</b>	<b>1008,5 días</b>
5.1	Actas de Cierre por Vivienda	lun 24-12-18	lun 10-10-22	990,1 días
5.2	Cierre administrativo del proyecto	jue 13-10-22	jue 03-11-22	15 días
5.3	Cierre Contractual	jue 13-10-22	jue 27-10-22	10 días
5.4	Cerrar las Adquisiciones	jue 13-10-22	jue 20-10-22	5 días

Fuente. Elaboración Propia

### 5.7.1 Diagrama de Gantt

En la siguiente figura se muestra el diagrama de Gantt creado en el Software Microsoft Project. Se observa la extensa duración de las etapas de ejecución (EDT n°3) junto con la de monitoreo y control (EDT n°4), la cual es muy superior al tiempo requerido por las demás etapas.

### Simbología

Tarea:  Tarea Resumen: 

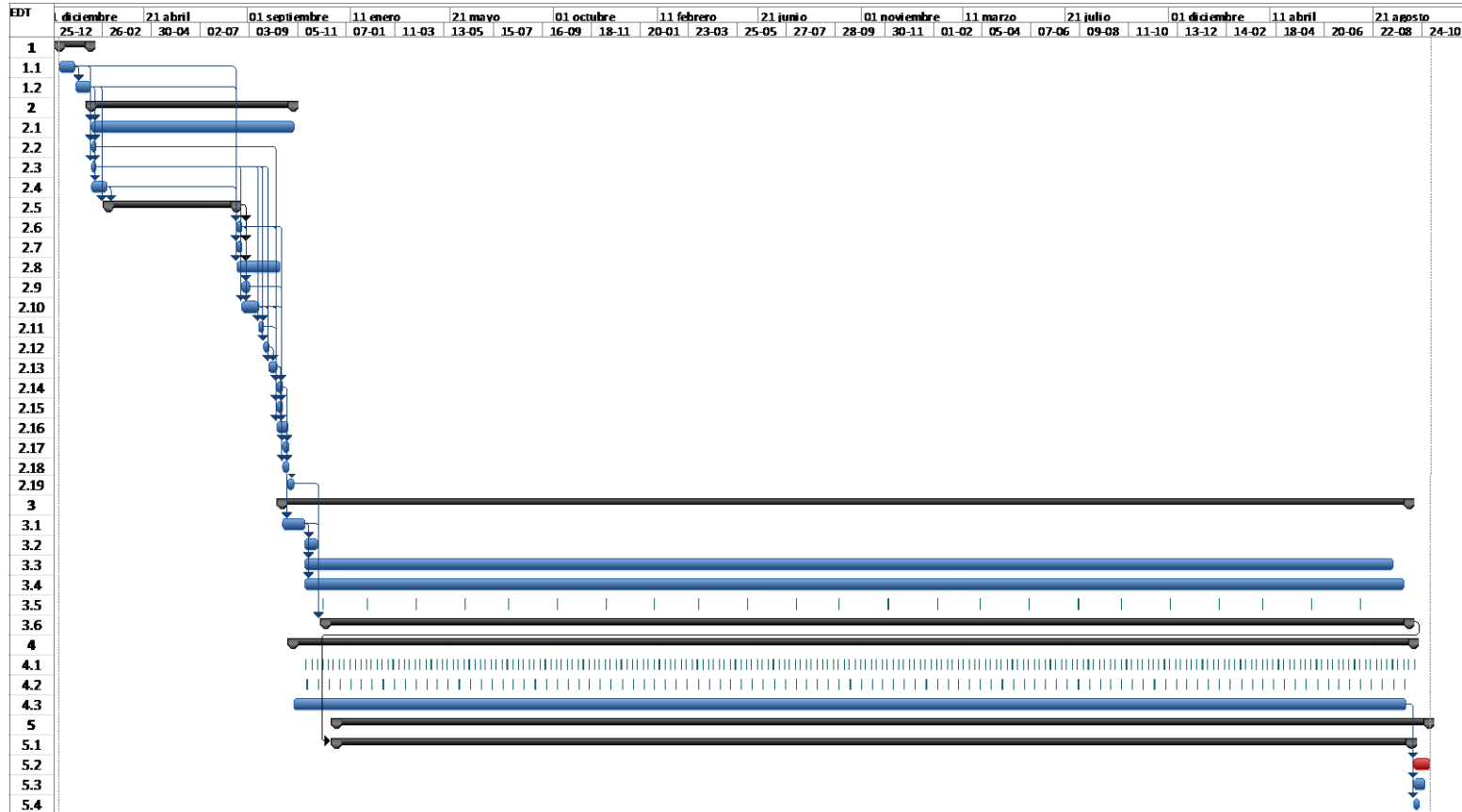


Figura 6. Diagrama de Gantt

Fuente. Elaboración Propia

## **5.8 Control del cronograma**

### **5.8.1 Información de desempeño del trabajo**

Se contará con medidas semanales del desempeño del trabajo, las solicitudes de cambio al cronograma si las hubiera, y finalmente las actualizaciones a los documentos del proyecto, todo esto evaluado durante las reuniones de monitoreo y control del proyecto.

## **CAPÍTULO 6: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°3**

**“Desarrollar la gestión de los recursos humanos para asegurar el uso eficiente del personal en las actividades del proyecto”.**

### **6.1 Plan de gestión de los recursos humanos**

#### **6.1.1 Descripción de roles para el personal de planta del proyecto**

##### **Director de proyecto**

- Coordinar el plan para la ejecución del proyecto
- Definir las Actividades del proyecto junto al encargado de oficina técnica y planificación
- Estimar los recursos y la duración de las actividades
- Secuenciar las actividades
- Liderar las reuniones de monitoreo y control de proyecto, con la participación de todo el personal encargado por cada área.
- Dirigir, supervisar y realizar el control de cambios, en conjunto con el encargado de oficina técnica y planificación, con el encargado de calidad y con el ingeniero de terreno
- Realizar el cierre contractual del proyecto
- Aprobar la planificación de costos, interesados, calidad, riesgos, recursos humanos, comunicaciones y adquisiciones

### **Encargado de finanzas y adquisiciones**

- Planificar la gestión de los costos del proyecto.
- Estimar los costos de las actividades y estimar el presupuesto total.
- Realizar el plan de gestión para las adquisiciones
- Efectuar las adquisiciones
- Participar de las reuniones de monitoreo y control del proyecto

### **Encargado de comunicaciones y relaciones con la comunidad**

- Planificar la gestión de los interesados del proyecto.
- Planificar y ejecutar la obtención de los permisos sectoriales.
- Planificar la gestión de las comunicaciones
- Participar de las reuniones de monitoreo y control.
- Gestionar la participación de los interesados
- Gestionar las comunicaciones

### **Encargado de logística y recursos humanos**

- Planificar la gestión de los recursos humanos del proyecto, creando un plan adecuado para adquirir y desarrollar el personal involucrado en las actividades.
- Adquirir y desarrollar el equipo de construcción del proyecto
- Participar en cada reunión de monitoreo y control del proyecto.
- Encargado de efectuar el cierre de adquisiciones del proyecto.

### **Prevencionista de riesgos y medio ambiente**

- Planificar la gestión de riesgos.
- Identificar y planificar la respuesta a los riesgos del proyecto.
- Participar de las reuniones de monitoreo y control.

### **Ingeniero de terreno**

- Realizar el proceso de inicio del proyecto, desarrollando el acta de constitución y también identificando los interesados del proyecto.
- Participar en cada reunión de monitoreo y control del proyecto.
- Elaborar informes técnicos y sociales sobre el estado actual del proyecto
- Dirigir, supervisar y realizar el control de cambios, en conjunto con el director de proyecto, encargado de calidad y con el encargado de oficina técnica y planificación
- Encargado de desarrollar la etapa del cierre administrativo del proyecto.

### **Encargado de oficina técnica y planificación**

- Planificar la gestión del cronograma
- Planificar la gestión del alcance
- Recopilar la información necesaria para definir el alcance del proyecto, esto planificando y dirigiendo el levantamiento de las 800 viviendas de la localidad de Neltume
- Definir el alcance y estructura general de desglose para el proyecto
- Definir las actividades en conjunto con el director de proyecto
- Desarrollar el cronograma
- Participar de las reuniones de monitoreo y control
- Dirigir, supervisar y realizar el control de cambios, en conjunto con el director de proyecto, ingeniero de terreno y encargado de calidad

### **Encargado de calidad**

- Planificar la gestión de calidad que promueva la mejora continua, considerando el aseguramiento y control de calidad en cada recepción de adquisiciones.
- Entregar la verificación de calidad para las obras de construcción que se realizarán en el proyecto.
- Participar en cada reunión de monitoreo y control del proyecto.
- Encargado de efectuar el acta de cierre por viviendas, el cual documenta la conformidad del beneficiado por el trabajo una vez concluido este.

### **Supervisor**

- Encargado de monitorear el trabajo realizado por los maestros de primera, ayudantes, eléctricos y gásteros

## **6.1.2 Descripción de roles para el proceso de levantamiento de viviendas (personal subcontratado)**

### **Dirigente**

- Apoyar a los maestros de primera, para establecer un vínculo con los habitantes
- Indicar de qué se trata el trabajo
- Resolver dudas de los habitantes

### **Maestro de primera**

- Registrar información del estado actual de las viviendas (materialidad y dimensiones)
- Definir la situación actual y futura en base a la opinión de los habitantes
- Confeccionar base de datos de los habitantes de la localidad

### **Ayudante**

- Ayudar en la toma de medidas en cada vivienda

### 6.1.3 Competencias necesarias para el personal de planta

Tabla 25. Principales competencias del director de proyecto

Clasificación	Competencia
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de personas</li> <li>• Planificación estratégica</li> <li>• Gestión económica y financiera</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Capacidad de análisis del contexto interno y externo</li> <li>• Toma de decisiones, autonomía e iniciativa</li> <li>• Dirección de equipos de trabajo</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad y disposición al cambio</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 26. Principales competencias del encargado de finanzas y adquisiciones

Clasificación	Competencia
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión económica y financiera</li> <li>• Marco normativo</li> <li>• Gestión fiscal</li> <li>• Gestión contable</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Habilidades de negociación</li> <li>• Disponer de una visión global del programa</li> <li>• Orientación a los resultados</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad y disposición al cambio</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 27. Principales competencias del encargado de comunicaciones y relaciones con la comunidad

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de personas</li> <li>• Metodología específica de la gestión organizativa</li> <li>• Marco normativo</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Disponer de una visión global del programa</li> <li>• Orientación a las personas y grupos de interés</li> <li>• Habilidades de negociación</li> <li>• Empatía y asertividad</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad y disposición al cambio</li> <li>• Compromiso con la organización</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 28. Principales competencias del encargado de logística y recursos humanos

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Personas</li> <li>• Metodología específica de la gestión organizativa</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Disponer de una visión global del programa</li> <li>• Orientación a las personas y grupos de interés</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad y disposición al cambio</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 29. Principales competencias del prevencionista de riesgos y encargado de medio ambiente

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco normativo</li> <li>• Metodología específica de la gestión organizativa</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Disponer de una visión global del programa</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 30. Principales competencias del ingeniero de terreno

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de personas</li> <li>• Conocimiento integral de los recursos disponibles</li> <li>• Conocimiento de las técnicas necesarias en el ciclo de un proyecto</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Habilidades de Negociación</li> <li>• Toma de decisiones, autonomía e iniciativa</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Tolerancia a la frustración</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 31. Principales competencias del encargado de oficina técnica y planificación

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica</li> <li>• Marco normativo</li> <li>• Conocimiento integral de los recursos disponibles</li> <li>• Metodología específica de la intervención y de la gestión organizativa</li> <li>• Aplicaciones informáticas específicas propias de la actividad</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Disponer de una visión global del programa</li> <li>• Gestión y desarrollo de proyectos</li> <li>• Capacidad de comunicación</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad y disposición al cambio</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

Tabla 32. Principales competencias del encargado de calidad

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco normativo</li> <li>• Metodología específica de la gestión organizativa</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Orientación a los resultados</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Coherencia e integridad</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 33. Principales competencias del supervisor

<b>Clasificación</b>	<b>Competencia</b>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco normativo</li> <li>• Conocimiento integral de los recursos disponibles</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de comunicación</li> <li>• Gestión de mejoras</li> </ul>
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de manejo del estrés</li> </ul>

Fuente. Elaboración Propia

## 6.1.4 Matriz de asignación de responsabilidades

### Asignación de Roles

- Rol 1: Director de Proyecto
- Rol 2: Ingeniero de Terreno
- Rol 3: Encargado de Finanzas y Adquisiciones
- Rol 4: Encargado de Logística y RRHH
- Rol 5: Encargado de Calidad
- Rol 6: Encargado de Comunicaciones y Relaciones con la Comunidad
- Rol 7: Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente
- Rol 8: Encargado de oficina técnica y planificación
- Rol 9: Maestro de Primera (levantamiento de viviendas)
- Rol 10: Ayudante (levantamiento de viviendas)
- Rol 11: Dirigente
- Rol 12: Supervisor
- Rol 13: Ingeniero de detalle
- Rol 14: Maestro de Primera
- Rol 15: Ayudante
- Rol 16: Gasfiter
- Rol 17: Eléctrico

### Simbología de la matriz:

- R: Responsable en Ejecución
- A: Responsable último
- V: Verificación Requerida
- P : Participa en la actividad

Tabla 34. Matriz de responsabilidades para etapa de inicio

EDT	Actividad	Rol 1	Rol 2
1.1	Acta de Constitución del Proyecto	A	R
1.2	Identificación de los Interesados del Proyecto	A	R

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 35. Matriz de responsabilidades para etapa de planificación

EDT	Actividad	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 7	Rol 8	Rol 9	Rol 10	Rol 11
2.1	Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto	R										
2.2	Planificar la Gestión de Costos	A		R								
2.3	Planificar la Gestión del Cronograma	A							R			
2.4	Planificar la Gestión del Alcance	A							R			
2.5.1	Planificar el levantamiento de las 800 viviendas								R			
2.5.2	Efectuar el levantamiento de las viviendas								A	R	P	P
2.5.3	Dirigir el levantamiento de las viviendas								R			
2.6	Definir el Alcance y EDT del Proyecto	A							R			
2.7	Planificar la Participación de los Interesados.	A					R					
2.8	Planificación de Permisos Sectoriales	A					R					
2.9	Planificar la Gestión de Calidad	A				R						
2.10	Definir las Actividades	R							P			
2.11	Estimar los Recursos y Duración de las Actividades	R										

2.12	Secuenciar las Actividades	R										
2.13	Desarrollar el Cronograma	A						R				
2.14	Estimación de Costos y Presupuesto del Proyecto	A		R								
2.15	Planificar la Gestión de Recursos Humanos	A			R							
2.16	Planificar la Gestión de Riesgos	A						R				
2.17	Planificar la Gestión de Comunicaciones.	A					R					
2.18	Plan de Gestión de Adquisiciones	A		R								
2.19	Identificar los Riesgos y Planificar la Respuesta a los Riesgos	A						R				

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 36. Matriz de responsabilidades para etapa de ejecución

EDT	Actividad	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 12	Rol 13	Rol 14	Rol 15	Rol 16	Rol 17
3.1	Adquirir y desarrollar el Equipo de Construcción			R								
3.2	Elaborar la Ingeniería de detalle							R				
3.3	Gestionar la Participación de los Interesados					R						
3.4	Gestionar las Comunicaciones					R						
3.5	Efectuar las Adquisiciones			R								
3.6	Construcción	R			V		P	P	P	P	P	P

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 37. Matriz de responsabilidades para etapa de monitoreo y control

EDT	Actividad	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 7	Rol 8	Rol 12	Rol 13
4.1	Reuniones de Monitoreo y Control	R	P	P	P	P	P	P	P	p	P
4.2	Elaborar Informes Técnicos y Sociales	A	R								
4.3	Dirigir, Supervisar y Realizar el Control de Cambios	R	P			P			P		

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 38. Matriz de responsabilidades para etapa de cierre

EDT	Actividad	Rol 1	Rol 2	Rol 4	Rol 5
5.1	Acta de Cierre por Vivienda				R
5.2	Cierre Administrativo		R		
5.3	Cierre Contractual	R			
5.4	Cerrar las Adquisiciones			R	

Fuente. Elaboración Propia

## 6.2 Adquirir el equipo del proyecto

Para este proyecto, la adquisición del personal se clasifica en personal de planta, que abarca la administración del proyecto, personal para ejecutar la construcción de las mejoras en las viviendas de la localidad, el cual será subcontratado por una empresa con experiencia en el rubro, de forma que se haga un trabajo de calidad. Finalmente está el personal encargado de realizar el levantamiento de las viviendas, durante la planificación del proyecto, este será efectuado por equipos externos a Endesa Chile, los cuales serán contratados exclusivamente para realizar esta función, preferentemente personas residentes de la zona. A continuación se muestran los organigramas con el personal que formará parte del proyecto.

## 6.2.1 Organigrama del proyecto

### 6.2.1.1 Organigrama para personal de planta



Figura 7. Organigrama Personal de Planta del Proyecto

Fuente. Elaboración Propia

### 6.2.1.2 Organigrama para personal subcontratado (etapa de recopilación de datos)

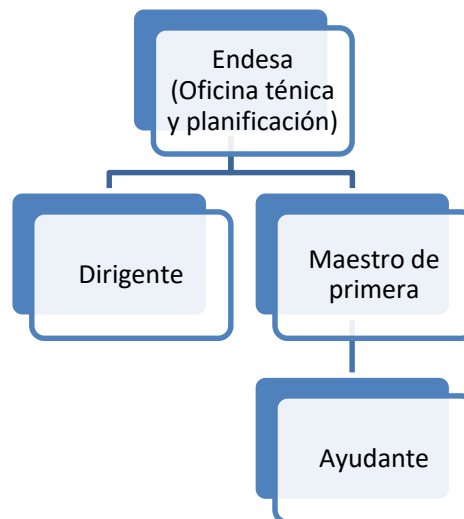


Figura 8. Organigrama de personal necesario para levantamiento de las viviendas

Fuente. Elaboración Propia

### 6.2.1.3 Organigrama para personal subcontratado (etapa de construcción)

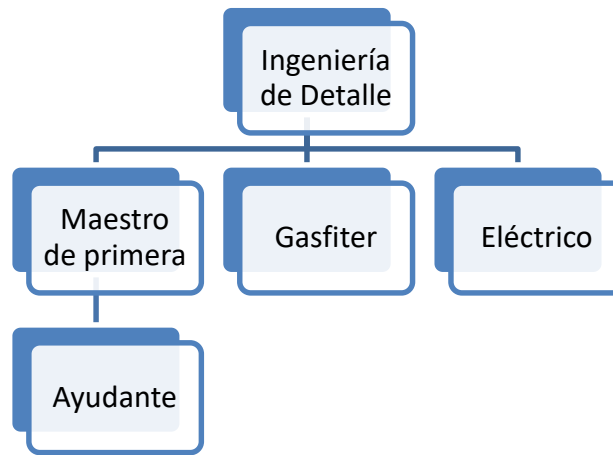


Figura 9. Organigrama deseado para empresa subcontratada de construcción

Fuente. Elaboración Propia

### 6.2.2 Número de participantes por rol

Una vez desarrollado los organigramas se menciona el número de personas necesarias para cada rol del proyecto, según el personal de planta y sub contratados. A partir de esto se puede concluir que el personal subcontratado para la etapa de construcción es el equipo con mayor número de integrantes con 49 personas, seguido del personal para realizar el levantamiento de viviendas, actividad dentro de la planificación del proyecto, esta tarea requiere 24 personas. Finalmente el personal de planta es el más reducido en número, con un total de 16 integrantes, los cuales están a cargo de todo el proceso administrativo del proyecto.

Tabla 39. Cantidad de recursos humanos por cada rol de planta

<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Cantidad</b>
Director de Proyecto	1
Encargado de Finanzas y Adquisiciones	1
Encargado de Comunicaciones y RCC	1
Encargado de Logística y RRHH	1
Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente	1
Ingeniero de Terreno	1
Encargado de Oficina Técnica y Planificación	1
Encargado de Calidad	1
Supervisor	8
<b>Total</b>	<b>16</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 40. Cantidad de recursos humanos requeridos para el levantamiento de las viviendas

<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Cantidad</b>
Maestro de Primera (levantamiento de viviendas)	8
Ayudante (levantamiento de viviendas)	8
Dirigente	8
<b>Total</b>	<b>24</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 41. Cantidad de recursos humanos deseados para reparación de viviendas, por empresa sub contratada

<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Cantidad</b>
Ingeniero de Detalle	1
Maestro de Primera	8
Gasfiter	8
Eléctrico	8
Ayudante	24
<b>Total</b>	<b>49</b>

Fuente. Elaboración Propia

### 6.3 Plan para la gestión de personal.

El plan para la gestión del personal se desarrolla a partir del calendario de recursos, el cual muestra las horas que utiliza cada recurso para llevar a cabo las actividades del proyecto.

#### 6.3.1 Calendario de recursos por cada etapa del proyecto

A partir de las tablas se puede mencionar que la etapa de ejecución es el proceso que requiere una mayor cantidad de tiempo para su desarrollo con 452.391 horas de trabajo, los cuales están asignados principalmente en la etapa de construcción. Luego le sigue la etapa de monitoreo y control con 19.841 horas requeridas, desarrolladas principalmente por el director de proyecto, ingeniero de terreno y el encargado de oficina técnica y planificación. Finalmente las etapas de planificación, cierre e inicio son las de menor tiempo requerido con 6.434, 880 y 240 horas respectivamente.

Tabla 42. Calendario de recursos en horas para la etapa de inicio del proyecto

Recurso / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Ingeniero de Terreno	240	0	0	0	0	240

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 43. Calendario de recursos en horas para la etapa de planificación

Recurso / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Director de Proyecto	844	0	0	0	0	844
Encargado de Calidad	48	0	0	0	0	48
Encargado de Logística y RRHH	48	0	0	0	0	48
Encargado de Finanzas y Adquisiciones	128	0	0	0	0	128
Encargado de Comunicaciones y RCC	204	0	0	0	0	204
Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente	120	0	0	0	0	120
Maestros de Primera (ocho para el levantamiento de viviendas)	1.280	0	0	0	0	1.280
Ayudantes (ocho para el levantamiento de viviendas)	1.280	0	0	0	0	1.280
Dirigentes (ocho)	1.280	0	0	0	0	1.280
Encargado de Oficina Técnica y Planificación	1.202	0	0	0	0	1.202
<b>Total</b>	<b>6.434</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.434</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 44. Calendario de recursos en horas para la etapa de ejecución

Recurso / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Encargado de Logística y RRHH	160	0	0	0	0	160
Encargado de Finanzas y Adquisiciones	4	24	24	24	16	92
Encargado de Comunicaciones y RCC	139	1.044	1.048	1.044	760	4.035
Supervisores (ocho)	1.024	16.704	16.768	16.704	12.800	64.000
Maestros de Primera (ocho)	1.024	16.704	16.768	16.704	12.800	64.000
Ayudantes (24)	3.072	50.112	50.304	50.112	38.400	192.000
Eléctricos (ocho)	1.024	16.704	16.768	16.704	12.800	64.000
Gasfiter (ocho)	1.024	16.704	16.768	16.704	12.800	64.000
Ingeniero de Detalle	104	0	0	0	0	104
<b>Total</b>	<b>7.575</b>	<b>117.996</b>	<b>118.448</b>	<b>117.996</b>	<b>90.376</b>	<b>452.391</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 45. Calendario de recursos en horas para la etapa de monitoreo y control

Recurso / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Director de Proyecto	208	1.252	1.260	1.252	947	4.919
Ingeniero de Terreno	214	1.294	1.302	1.294	979	5.082
Encargado de Calidad	64	417	422	417	321	1.640
Encargado de Logística y RRHH	28	208	212	208	164	820
Encargado de Finanzas y Adquisiciones	28	208	212	208	164	820
Encargado de Comunicaciones y RCC	28	208	212	208	164	820
Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente	28	208	212	208	164	820
Encargado de Oficina Técnica y Planificación	208	1.252	1.260	1.252	947	4.919
<b>Total</b>	<b>806</b>	<b>5.046</b>	<b>5.091</b>	<b>5.046</b>	<b>3.850</b>	<b>19.841</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 46. Calendario de recursos en horas para la etapa de cierre del proyecto

Recurso / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Director de Proyecto					80	80
Ingeniero de Terreno					120	120
Encargado de Calidad	6	166	166	166	134	640
Encargado de Logística y RRHH					40	40
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>374</b>	<b>880</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 47. Calendario de recursos resumen por etapa

Etapas / Años	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
Inicio	240	0	0	0	0	240
Planificación	6.434	0	0	0	0	6.434
Ejecución	7.575	117.996	118.448	117.996	90.376	452.391
Total Monitoreo y Control	806	5.046	5.091	5.046	3.850	19.841
Cierre	6	166	166	166	374	880
<b>Total General</b>	<b>15.062</b>	<b>123.209</b>	<b>123.706</b>	<b>123.209</b>	<b>94.601</b>	<b>479.785</b>

Fuente. Elaboración Propia

En el siguiente gráfico se muestra de forma más clara que la ejecución es la etapa de mayor tiempo requerido, mientras que el resto de las etapas se mantiene en un nivel similar sin grandes cambios a lo largo de todo el proyecto.

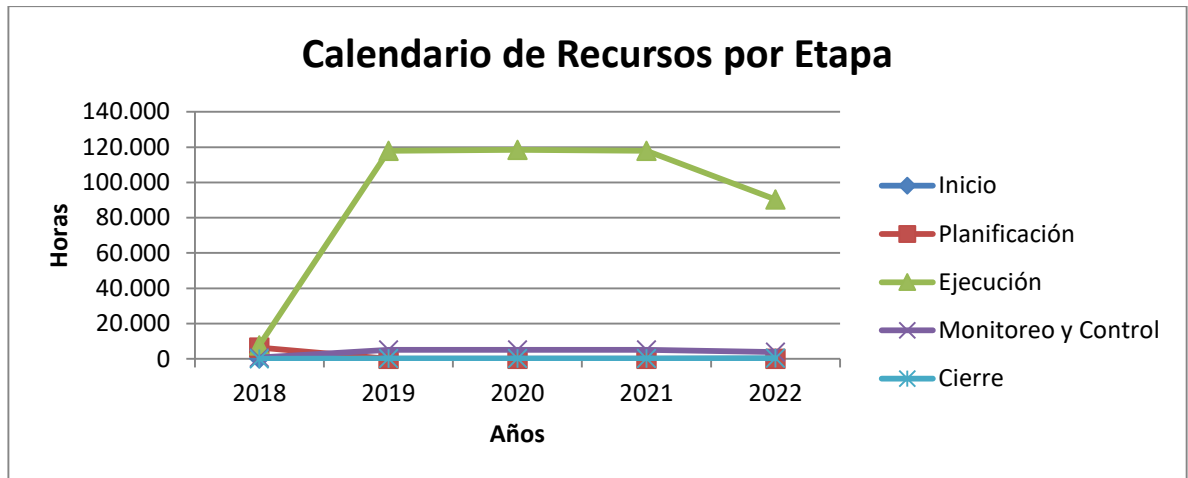


Figura 10. Calendario de recursos por etapa

Fuente. Elaboración Propia

### 6.3.2 Calendario de recursos para el personal de planta

Para el personal de planta se puede ver que el supervisor, director de proyecto, ingeniero de terreno y el encargado de comunicaciones y relaciones con la comunidad (RCC) son los recursos que utilizan una mayor cantidad de tiempo para el desarrollo de todas sus funciones, mientras que el prevencionista es el recurso con menor trabajo en horas del proyecto.

Tabla 48. Calendario de recursos en horas para el personal de planta

<b>Recursos</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Total general</b>
Director de Proyecto	1.052	1.252	1.260	1.252	1.027	5.843
Ingeniero de Terreno	454	1.294	1.302	1.294	1.099	5.442
Encargado de Calidad	118	583	588	583	455	2.328
Encargado de Logística y RRHH	236	208	212	208	204	1.068
Encargado de Finanzas y Adquisiciones	160	232	236	232	180	1.040
Encargado de Comunicaciones y RCC	371	1.252	1.260	1.252	924	5.059
Prevencionista de Riesgos y Medio Ambiente	148	208	212	208	164	940
Supervisor	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Encargado de Oficina Técnica y Planificación	1.410	1.252	1.260	1.252	947	6.121
<b>Total general</b>	<b>4.078</b>	<b>8.369</b>	<b>8.426</b>	<b>8.369</b>	<b>6.601</b>	<b>35.841</b>

Fuente. Elaboración Propia

Por otro lado se observa en la siguiente figura, que los supervisores de la etapa de construcción, poseen una gran cantidad de trabajo, pero sólo durante los años que se desarrolla esta etapa de construcción, ya que en 2018 se convierte en el recurso que menos tareas posee. El director de proyecto, ingeniero de terreno y encargado de comunicaciones y relaciones con la comunidad (RCC) que son recursos que tienen una gran carga de trabajo, poseen una distribución similar durante todos los años que se desarrolla el proyecto.

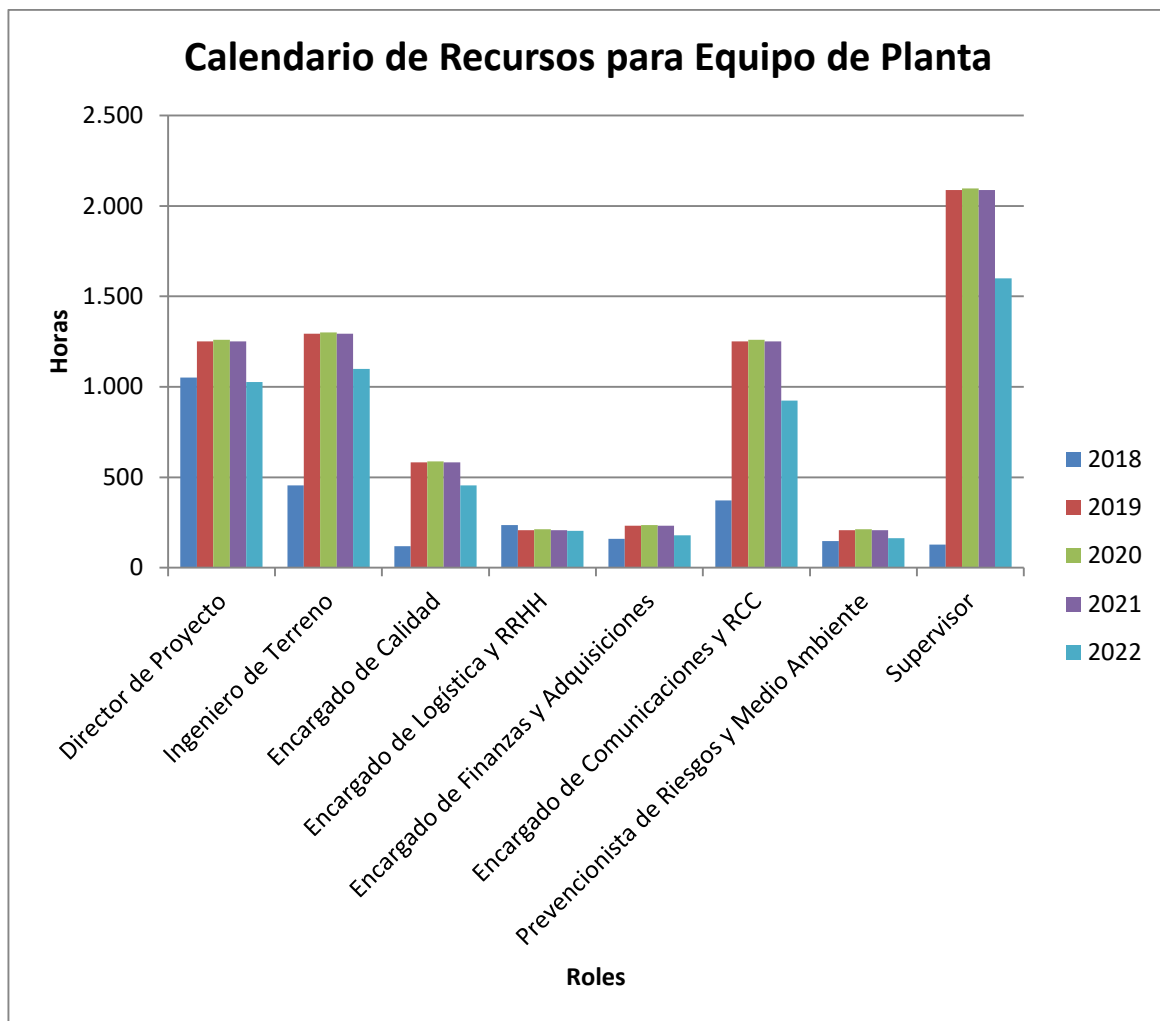


Figura 11. Calendario de recursos para equipo de planta

Fuente. Elaboración Propia

### 6.3.3 Calendario de recursos para el personal subcontratado en etapa de construcción

El personal subcontratado posee un calendario de recursos similar para cada elemento, esto debido a que la mayoría se encuentra en terreno realizando las reparaciones de forma paralela.

Tabla 49. Calendario de recursos en horas para el personal subcontratado de construcción

Recursos	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
Maestro de Primera	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Gasfiter	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Eléctrico	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Ayudante	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Eléctrico	128	2.088	2.096	2.088	1.600	8.000
Ingeniero de Detalle	104	0	0	0	0	104
<b>Total</b>	<b>744</b>	<b>10.440</b>	<b>10.480</b>	<b>10.440</b>	<b>8.000</b>	<b>40.104</b>

Fuente. Elaboración Propia

En el siguiente gráfico se observa que todos los integrantes del equipo cumplen una misma cantidad de horas para el desarrollo de las actividades durante todo el proyecto, a excepción del ingeniero de detalle, el cual está encargado de desarrollar los diseños que finalmente se implementaran en las viviendas.

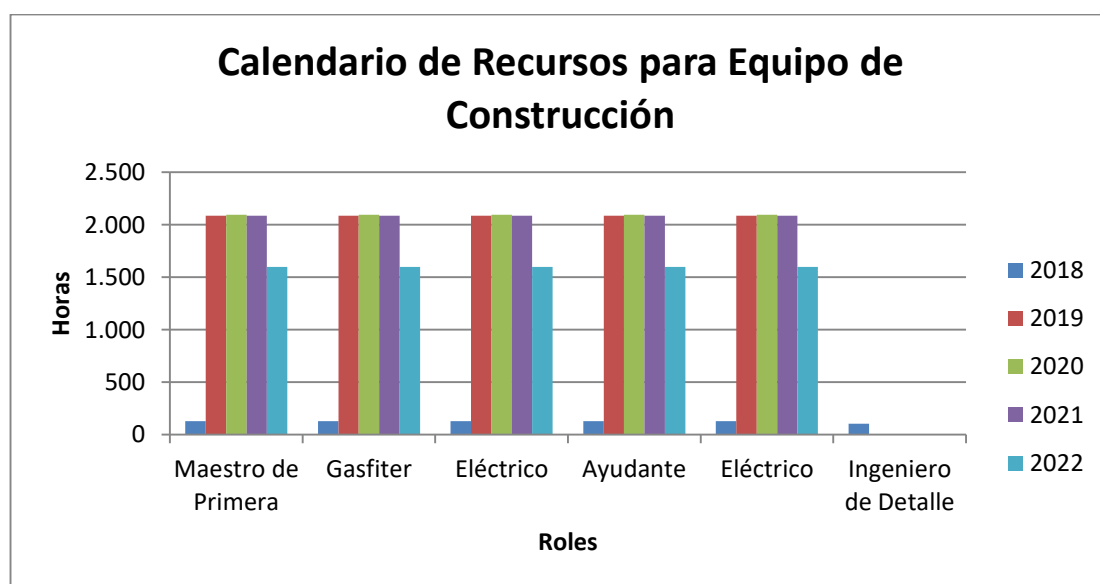


Figura 12. Calendario de recursos para equipo de construcción

Fuente. Elaboración Propia

#### 6.3.4 Calendario de recursos para el personal subcontratado en etapa de planificación (levantamiento de viviendas)

En la tabla se puede ver que los tres recursos necesarios para realizar el levantamiento de las viviendas deben trabajar la misma cantidad de horas, debido a que trabajan en forma conjunta, durante el año 2018, que es el único año en el cual se requieren.

Tabla 50. Calendario de recursos en horas para el personal subcontratado de recopilación de datos (levantamiento de viviendas)

Recursos	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
Maestro de Primera (levantamiento de viviendas)	160	0	0	0	0	160
Ayudante (levantamiento de viviendas)	160	0	0	0	0	160
Dirigente	160	0	0	0	0	160
Total	480	0	0	0	0	480

Fuente. Elaboración Propia

#### 6.4 Evaluaciones de desempeño del equipo

La evaluación de la eficacia de un equipo incluye los siguientes indicadores:

- Mejoras en habilidades que permitan al equipo realizar tareas más eficazmente.
- Mejoras a nivel de las competencias que ayudan al equipo a funcionar mejor como equipo.
- Reducción del índice de rotación del personal.

A partir de estos resultados se puede identificar la capacitación, entrenamiento o cualquier cambio requerido para mejorar el desempeño del equipo, incluyendo los recursos necesarios para alcanzar las mejoras deseadas. Para el caso de la capacitación será no programada, es decir dependerá de las evaluaciones de desempeño realizadas, las cuales se pueden realizar en aula, por internet o también a cargo de otro miembro del equipo del proyecto a modo de tutoría, todo según las necesidades requeridas.

## **CAPÍTULO 7: RESULTADOS OBTENIDOS PARA OBJETIVO ESPECÍFICO N°4**

**“Desarrollar la gestión de los costos involucrados en el capital humano y actividades del proyecto”.**

### **7.1 Planificar la gestión de los costos**

Corresponde al primer paso de la gestión de los costos y abarca los siguientes apartados.

#### **7.1.1 Unidades de medida**

La unidad de medida para los recursos se clasificó según su tipo, es así como los recursos humanos utilizarán las horas hombre (HH), los recursos materiales usarán los metros cuadrados o unidad, dependiendo del tipo de material y finalmente los recursos en costos usarán la unidad de fomento (UF), debido a la estabilidad que tiene en el tiempo, la cual no se ve afectada por la inflación, manteniendo una consistencia sin importar la época en la cual se utilice. La UF se utilizará con fecha de 6 de junio de 2016, con un valor equivalente a los 26.000 pesos chilenos. Por otro lado también se mencionó algunos valores en pesos chilenos para tener una referencia más cercana al usado por la mayoría de las personas.

#### **7.1.2 Umbrales de control**

Los valores acordados para la variación permitida, antes que sea necesaria una acción, están definidos según el porcentaje de desviación al presupuesto con respecto a la línea base establecida. Es así como se definen tres tipos de impacto.

- **Bajo impacto al costo:** No afecta la línea base del proyecto y corresponde a variaciones menores o iguales a un 10% del presupuesto. Este impacto puede ser absorbido por la reserva de gestión, sin embargo deben realizarse reportes y análisis para realizar acciones correctivas.

- **Moderado impacto al costo:** Sí afecta la línea base del presupuesto y corresponde a variaciones de entre un 10% y un 20% de la línea base original. Para estas desviaciones se adjuntará un reporte de identificación con las causas de la variación y un plan de acciones correctivas
- **Alto impacto al costo:** afecta severamente la línea base del presupuesto y tiene una desviación mayor al 20%. Para estas desviaciones se adjuntará un reporte de identificación con las causas de variación y un plan de acciones correctivas.

### 7.1.3 Informes

Los informes se realizarán cada dos semanas, éstos serán técnicos y sociales, donde se mencionará la situación actual de proyecto, considerando entre otros puntos los costos y su control.

## 7.2 Estimación de costos

### 7.2.1 Estimación de costos de las actividades

A continuación se detalla el costo de todas las actividades que permiten el desarrollo del proyecto, esto para las cinco etapas desde su inicio hasta el cierre. De las tablas se puede concluir que la etapa que requiere un mayor costo es la ejecución, específicamente la tarea de construcción, que por sí sola, tiene un costo de 155.077 UF equivalentes a más de 4.000 millones de pesos, superando el costo de todas las demás tareas juntas que requiere el proyecto.

Tabla 51. Estimación de costos para la etapa de inicio

Actividad / Año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Acta de Constitución del Proyecto	55	0	0	0	0	55	1.440.000
Identificar a los Interesados	55	0	0	0	0	55	1.440.000
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>2.880.000</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 52. Estimación de costos para la etapa de planificación

<b>Actividad / Año</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Total UF</b>	<b>Total Pesos</b>
Coordinar el Plan para la Ejecución del Proyecto	429	0	0	0	0	429	11.160.000
Planificar la Gestión de los Costos	15	0	0	0	0	15	400.000
Planificar la Gestión del Cronograma	8	0	0	0	0	8	200.000
Planificar la Gestión del Alcance	23	0	0	0	0	23	600.000
Recopilar Requisitos	676	0	0	0	0	676	17.584.000
Definir el Alcance y EDT del Proyecto	15	0	0	0	0	15	400.000
Planificar la Gestión de los Interesados del Proyecto	8	0	0	0	0	8	200.000
Planificación de Permisos sectoriales	62	0	0	0	0	62	1.600.000
Planificar la Gestión de Calidad	18	0	0	0	0	18	480.000
Definir las Actividades	81	0	0	0	0	81	2.100.000
Estimar los Recursos y duración de las Actividades	12	0	0	0	0	12	300.000
Secuenciar las actividades	12	0	0	0	0	12	300.000
Desarrollar el Cronograma	18	0	0	0	0	18	480.000
Estimación de Costos y Determinar Presupuesto	15	0	0	0	0	15	400.000
Planificar la Gestión de Recursos Humanos	18	0	0	0	0	18	480.000
Planificar la Gestión de Riesgos	25	0	0	0	0	25	640.000
Planificar la Gestión de Comunicaciones	9	0	0	0	0	9	240.000
Plan de Gestión de Adquisiciones	18	0	0	0	0	18	480.000
Identificar y Planificar Respuesta a los riesgos	12	0	0	0	0	12	320.000
<b>Total</b>	<b>1.476</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.476</b>	<b>38.364.000</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 53. Estimación de costos para la etapa de ejecución

Actividad / Año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Adquirir y Desarrollar Equipo de Construcción del Proyecto	62	0	0	0	0	62	1.600.000
Elaboración de la Ingeniería de Detalle	24	0	0	0	0	24	624.000
Gestionar la Participación de los Interesados	27	201	202	201	142	772	20.076.000
Gestión de las Comunicaciones	27	201	202	201	150	780	20.276.000
Efectuar Adquisiciones	2	9	9	9	6	35	920.000
Construcción	2.481	40.475	40.630	40.475	31.015	155.077	4.032.000.000
<b>Total</b>	<b>2.622</b>	<b>40.886</b>	<b>41.042</b>	<b>40.886</b>	<b>31.314</b>	<b>156.750</b>	<b>4.075.496.000</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 54. Estimación de costos para la etapa de monitoreo y control

Actividad / Año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Reuniones de Monitoreo y Control	92	680	693	680	536	2.681	69.700.000
Elaborar Informes Técnicos y Sociales	3	19	19	19	15	75	1.958.400
Dirigir, supervisar y Realizar el Control de Cambios	270	1.566	1.572	1.566	1.175	6.149	159.868.800
<b>Total</b>	<b>364</b>	<b>2.265</b>	<b>2.284</b>	<b>2.265</b>	<b>1.726</b>	<b>8.905</b>	<b>231.527.200</b>

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 55. Estimación de costos para la etapa de cierre

Actividad / Año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Actas de Cierre por Vivienda	2	64	64	64	52	246	6.400.000
Cierre administrativo del proyecto	0	0	0	0	55	55	1.440.000
Cierre Contractual	0	0	0	0	46	46	1.200.000
Cerrar las Adquisiciones	0	0	0	0	15	15	400.000
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>169</b>	<b>363</b>	<b>9.440.000</b>

Fuente. Elaboración Propia

## 7.2.2 Estimación de costos en detalle para etapa de construcción

Debido a la importancia que posee la etapa de construcción dentro del proyecto, considerada como proceso crítico, se realiza un detalle de costos para esta etapa, la cual incluye todas las mejoras que se planea hacer en las viviendas de la localidad.

### 7.2.2.1 Costos de mejoramiento de fachadas

Una de las mejoras implementadas es el mejoramiento de las fachadas, cuya estimación de costos se realizó basado en una vivienda modelo que posee características similares al común de la zona, según un estudio realizado por la empresa Bowen Trentini, que entregó sus servicios con el fin de dar a conocer a los dirigentes de la localidad los costos y características que tendría una reparación de estas características. Las dimensiones de la vivienda modelo se ven en la siguiente tabla y en el anexo n°7 del estudio se muestra un mayor detalle de la construcción.

Tabla 56. Área de porche y chiflonera en vivienda tipo, para mejoramiento de fachadas

<b>Casa Existente</b>	<b>40,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Porche	3,89	m <sup>2</sup>
Chiflonera	1,76	m <sup>2</sup>
Suma Porche / Chiflonera	5,65	m <sup>2</sup>

Fuente. Empresa Bowen Trentini

En la siguiente tabla se dan a conocer los costos unitarios y unidades de medida para los materiales requeridos en la reparación.

Tabla 57. Costo unitario para materiales en mejoramiento de fachadas

Identificador	Ítem	Unidad	Precio Unitario (UF)
1	Madera y Cristal	m <sup>2</sup>	0,50
2	Pilotes de madera, envigado de piso y madera superior chiflonera	m <sup>2</sup>	3,37
3	Terminaciones Chiflonera	m <sup>2</sup>	2,58
4	Tapacán	m <sub>L</sub>	0,16
5	Instalaciones eléctricas	m <sup>2</sup>	0,33
6	Zinc, aluminio	m <sup>2</sup>	0,30
7	Puerta	Unidad	5,63
8	Ventana Lateral	Unidad	2,66
9	Entablado Fachada	m <sup>2</sup>	0,25
10	Corredores exteriores	m <sup>2</sup>	2,5
11	Gradas de acceso	m <sup>2</sup>	1,25
12	Pintura	m <sup>2</sup>	0,17

Fuente. Empresa Bowen Trentini

Una vez conocido los precios unitarios de los ítems, se entregó el valor por los procesos de reparación para la vivienda modelo, considerando el valor de materiales y fletes, pero no el de mano de obra. Como resultado se pudo destacar que el valor total de la mejora es de 88,45 UF, equivalente a 2.299.700 pesos.

Tabla 58. Costos de actividades para el mejoramiento de cada vivienda

Ítem	Porche y chiflonera		Tapacanes 4 fachadas		Ventanas		Pinturas 3 fachadas		Nueva cubierta		Entablado 4 fachadas	
	m <sup>2</sup>	Total UF	mL	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF
1		-		-	40	19,98		-		-		-
2	1,76	5,94		-		-		-		-		-
3	1,76	4,54		-		-		-		-		-
4		-	31	4,9		-		-		-		-
5	1,76	0,59		-		-		-		-		-
6		-		-		-		-	50	14,99		-
7	1,00	5,63		-		-		-		-		-
8	1,00	2,66		-		-		-		-		-
9		-		-		-		-		-	48,05	12
10	3,89	9,72		-		-		-		-		-
11	1,20	1,50		-		-		-		-		-
12		-		-		-	36,04	6		-		-
Total		30,58		4,90		19,98		6		14,99		12

Fuente. Empresa Bowen Trentini

### 7.2.2.2 Cambio de cerco

A continuación se muestra la estimación de los costos para mejora del cambio de cerco, ésta se realizó en base a un promedio estimado por la empresa Bowen Trentini, la cual entregó un valor para un cerco de 18,05 metros cuadrados, aun así incluye el precio unitario por metro cuadrado, lo que simplifica la obtención del costo real para las viviendas que poseen cercos de distintas dimensiones. Como resultado se pudo observar que la reposición de un nuevo cerco tiene un valor de 14,43 UF equivalente a 375.180 pesos. Cuyos detalles técnicos se pueden ver en el anexo n°8 del estudio.

Tabla 59. Costo por cambio de cerco

Reparación	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total UF	Total Pesos
Cambio de cerco	m <sup>2</sup>	0,78	18,05	14,43	375.180

Fuente. Empresa Bowen Trentini

### 7.2.2.3 Mejoramiento de instalaciones sanitarias

El mejoramiento de instalaciones sanitarias incluye la incorporación de un baño para las viviendas, ya que la mayoría de éstas no incluyen alcantarillado y poseen sistemas de pozos negros, es así como en la siguiente tabla se muestra las características del nuevo baño incorporado a la vivienda. En el anexo n°9 del estudio se encuentra el detalle técnico de la instalación.

Tabla 60. Área vivienda y baño a incorporar

<b>Casa Existente</b>	<b>40,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Nuevo Baño	3,91	m <sup>2</sup>
Suma Porche / Chiflonera	3,91	m <sup>2</sup>

Fuente. Empresa Bowen Trentini

A continuación se muestran las unidades de medida y precios unitarios necesarios para la reparación de las instalaciones sanitarias, estos incluyen el valor de los materiales y su flete, pero no el costo por mano de obra.

Tabla 61. Costos de materiales para el nuevo baño

Identificador	Ítem	Unidad	Precio Unitario
1	Ventanas madera y cristal	m <sup>2</sup>	0,50
2	Pilotes de madera, envigado de piso y madera superior Chiflonera.	m <sup>2</sup>	3,37
3	Terminaciones Chiflonera	M <sub>L</sub>	2,58
4	Tapacán	m <sup>2</sup>	0,16
5	Instalaciones Eléctricas interiores (sin empalme).	m <sup>2</sup>	0,33
6	Cubierta Zinc - Alum Nueva	m <sup>2</sup>	0,30
7	Entablado Rústico Fachada	m <sup>2</sup>	0,25
8	Instalaciones Sanitarias (interiores módulo)	m <sup>2</sup>	0,67
9	Pintura 3 Fachadas	Unidad	0,17
10	Instalación Fosa Séptica y Pozo (mínimo)	m <sup>2</sup>	26,33
11	Corredores exteriores (porche) sobre envigado de madera, entablado exterior.	m <sup>2</sup>	3,00
12	Gradas de acceso		1,25
	Trabajos al interior de conexión:		
13	Artefactos Sanitarios	Unidad	5,66
14	Loseta Hormigón, liviano con Vinilo.	m <sup>2</sup>	0,44

Fuente. Elaboración Propia

En la siguiente tabla se puede observar el costo de los procesos para realizar las mejoras de las instalaciones sanitarias. Como resultado se obtuvo que el costo total de incorporar esta mejora es de 118,81 UF equivalente a 3.089.060 pesos.

Tabla 62. Costos actividades para mejoramiento de instalaciones sanitarias

Ítem	Nuevo baño		Tapacanes 4 fachadas		Completar ventanas		Pintura 3 fachadas		Nueva cubierta		Entablado 4 fachadas	
	m <sup>2</sup>	Total UF	mL	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF	m <sup>2</sup>	Total UF
1					40,0	19,98						
2	3,91	13,19										
3	3,91	10,09										
4			31,0	4,90								
5	3,91	1,30										
6									50,0	14,99		
7											48,05	12,0
8	3,91	2,64										
9												
10	1 un	26,33					36,04	6,00				
11												
12												
13	1,00	5,66										
14	3,91	1,73										
Total		60,94		4,90		19,98		6,00		14,99		12,00

Fuente. Bowen Trentini

#### 7.2.2.4 Reposición de pinturas en interior y exterior

La reposición de pinturas en interior y exterior fue planificada para una vivienda con 120 metros cuadrados por pintar, con un valor de 0,17 UF por metro cuadrado. A partir de esto se requiere un total de 20.4 UF para la reposición total de las pinturas, alcanzando los 530.400 pesos.

Tabla 63. Costos para reposición de pinturas

TIPO 1,2,3,4,5	Unidad	Precio Unitario (UF)	m <sup>2</sup>	Total UF	Total Pesos
Pintura 3 Fachadas	m <sup>2</sup>	0,17	120 m <sup>2</sup>	20,40	530.400

Fuente. Empresa Bowen Trentini

### 7.2.2.5 Mejoramiento de instalaciones eléctricas

El mejoramiento de instalaciones eléctricas es la reparación menos costosa del proyecto, para ésta se necesita un total de 1,16 UF estimadas según la vivienda modelo, equivalentes a 30.201 pesos.

Tabla 64. Costo para mejoramiento de instalaciones eléctricas

Vivienda Modelo	Unidad	Precio Unitario (UF)	m <sup>2</sup>	Total UF
Instalaciones Eléctricas interiores (sin empalme).	m <sup>2</sup>	0,33	3,52 m <sup>2</sup>	1,16

Fuente. Empresa Bowen Trentini

### 7.2.2.6 Reparación de techumbres

Finalmente la reparación de techumbres, último mejoramiento aplicado a las viviendas, requiere un total de 15 UF estimados en base a la vivienda modelo, el cual equivale a 390.000 pesos.

Tabla 65. Costo para reparación de techumbres

Vivienda Modelo	Unidad	Precio Unitario (UF)	m <sup>2</sup>	Total UF
Cubierta (zinc – alum) Nueva	m <sup>2</sup>	0,30	50 m <sup>2</sup>	15,00

Fuente. Empresa Bowen Trentini

### 7.3 Determinar el presupuesto

Una vez determinado el valor de las actividades se continuó con el cálculo del presupuesto, donde se obtiene una estimación del costo total para las tareas del proyecto, también se calculó el monto para la reserva de contingencia, que permitió el cálculo de la línea base de éste. Finalmente se obtuvo una reserva de gestión, que no forma parte de la línea base, pero que si fue necesaria para obtener el presupuesto total del proyecto. Como resultado del proceso se tiene que los costos para cada actividad del proyecto suman un total de 167.604 UF, equivalentes a 4.357.707.200 pesos, donde destaca la etapa de ejecución como la más costosa, mientras que el resto de las demás etapas se mantiene en una línea similar, aunque con la etapa inicial como el proceso menos costoso.

Tabla 66. Resumen costos de actividades por año

Costo por etapa y año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Inicio	111	0	0	0	0	111	2.880.000
Planificación	1.476	0	0	0	0	1.476	38.364.000
Ejecución	2.622	40.886	41.042	40.886	31.314	156.750	4.075.496.000
Monitoreo y Control	364	2.265	2.284	2.265	1.726	8.905	231.527.200
Cierre	2	64	64	64	169	363	9.440.000
Costo total actividades	4.575	43.215	43.391	43.215	33.208	167.604	4.357.707.200

Fuente. Elaboración Propia

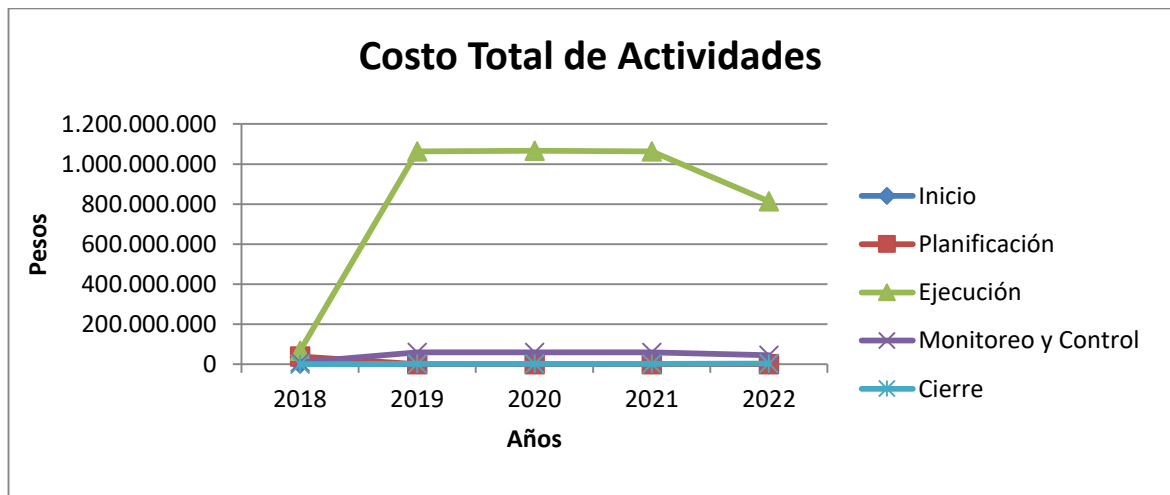


Figura 13. Costo total de actividades

Fuente. Elaboración Propia

### 7.3.1 Línea base de costos

Una vez obtenido el valor de las actividades del proyecto, se calculó la línea base de costos, la cual corresponde a un porcentaje del total de costos estimados para las actividades que se añade como reserva de contingencia, ésta tiene como fin destinarse a riesgos identificados y asumidos por la empresa, para los que se desarrollan respuestas de mitigación. En este estudio y utilizando la metodología de juicio de expertos, se llega a la conclusión que la reserva de contingencia debe ser de un 10% del total de los costos requeridos para las actividades.

Tabla 67. Línea base de costos

Presupuesto por etapa y año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Costo total actividades	4.575	43.215	43.391	43.215	33.208	167.604	4.357.707.200
Reserva para contingencias (10%)	458	4.322	4.339	4.322	3.321	16.760	435.770.720
Línea base de costos	5.033	47.537	47.730	47.537	36.529	184.365	4.793.477.920

Fuente. Elaboración Propia

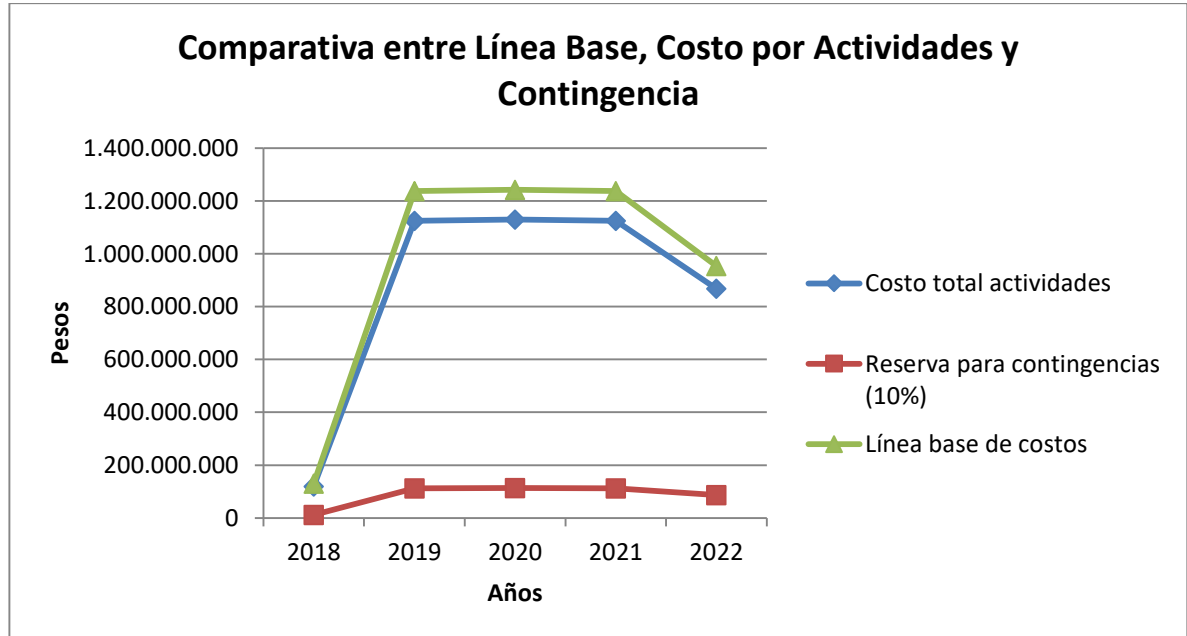


Figura 14. Comparativa entre línea base, costo por actividades y reserva para contingencias

Fuente. Elaboración Propia

Finalmente se calcula el presupuesto total del proyecto, añadiendo una nueva reserva llamada reserva de gestión, la cual es una cantidad específica del presupuesto, que se retiene por razones de control de gestión y que se reserva para cubrir el trabajo no previsto en el alcance del proyecto. Para este estudio y por medio de la metodología de juicio de expertos se asigna una reserva de gestión del 10% del total de la línea base.

Tabla 68. Presupuesto del Proyecto

Presupuesto por etapa y año	2018	2019	2020	2021	2022	Total UF	Total Pesos
Línea base de costos	5.035	47.607	47.800	47.607	36.714	184.764	4.803.861.920
Reserva de gestión (10%)	504	4.761	4.780	4.761	3.671	18.476	480.386.192
Presupuesto del Proyecto	5.539	52.368	52.580	52.368	40.386	203.240	5.284.248.112

Fuente. Elaboración Propia

Como resultado se tiene que el presupuesto es de 203.240 UF, equivalentes a 5.284.248.112 Pesos, distribuido en 5.539 UF (144.014.000 Pesos) para el primer año, mientras que los siguientes cuatro años supera los mil millones de pesos, debido a que desde el segundo año comienza la etapa de construcción, tarea más costosa del proyecto.

Tabla 69. Resumen del presupuesto del proyecto

Presupuesto / Año	2018	2019	2020	2021	2022
Proyecto en UF	5.539	52.368	52.580	52.368	40.386
Proyecto en Pesos	144.010.328	1.361.558.792	1.367.086.072	1.361.558.792	1.050.034.128

Fuente. Elaboración Propia

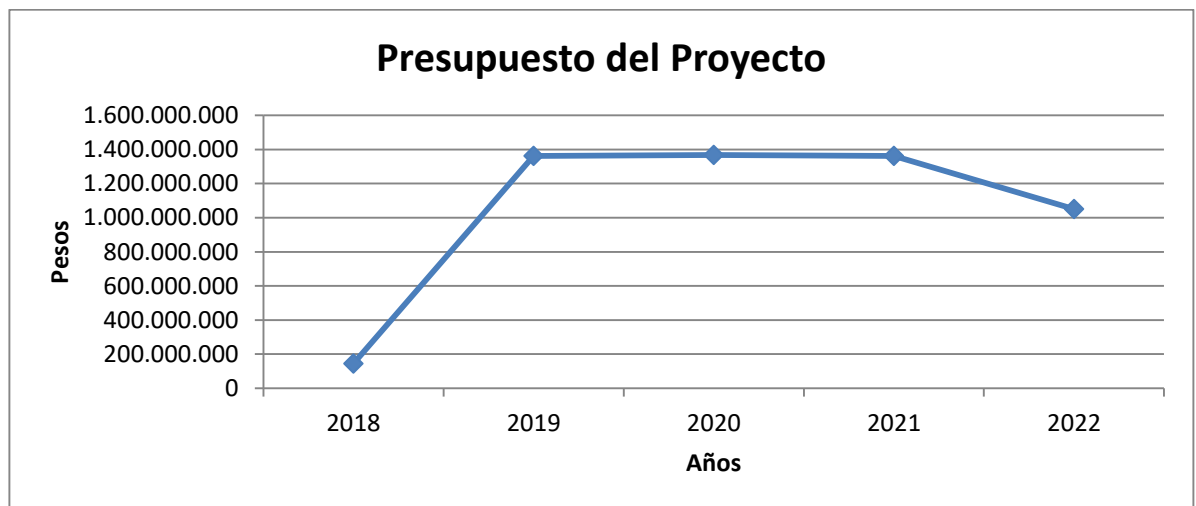


Figura 15. Presupuesto del Proyecto

Fuente. Elaboración Propia

#### **7.4 Controlar los costos**

Se establecen reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado (EVM), dónde actualmente sólo se tiene la curva del valor planificado, ya que el avance real y valor ganado se obtendrán durante la ejecución del proyecto.

## **CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El proyecto Mejoramiento de Viviendas, se desarrollará ofreciendo seis tipos de mejoras a la localidad de Neltume, las cuales son:

- Cambio de cerco
- Mejoramiento de la fachada
- Mejoramiento de las instalaciones sanitarias
- Reposición de las pinturas en interior y exterior de la vivienda
- Mejoramiento de las instalaciones eléctricas
- Reparación de la techumbre

Estas opciones fueron las más votadas por la localidad, las cuales se ejecutaran por ocho cuadrillas compuestas por siete personas cada una, que trabajarán de forma paralela en viviendas de la zona por cuatro años y medio.

El proyecto se dividirá en cinco etapas, comenzando con la etapa de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y finalmente la etapa de cierre. Éstas se desarrollarán gracias a un total de 89 personas, las cuales se clasifican en personal de planta, compuesto por un equipo de 16 personas encargados del área administrativa y de control, además de personal subcontratado, el cual consta de 73 personas encargadas del desarrollo de la tareas de construcción (ejecución) y recopilación de datos (planificación). El proyecto tiene un presupuesto de 203.240 UF, equivalentes a 5.284.112 Pesos, los cuales consideran reservas de contingencia y de gestión para resolver posibles imprevistos que surjan a lo largo de su desarrollo. Se destaca el costo de la etapa de ejecución que abarca un 93,5% del costo total de las actividades.

Considerando que los beneficiados no pueden superar 120 UF para reparar las viviendas, se calcula el costo total de cada reparación, con el fin de saber cuántas y cuáles

combinaciones de reparaciones pueden elegir. Es así como se tienen los siguientes valores para cada reparación.

Tabla 70. Costo para reparaciones en las viviendas

	<b>Costo en UF</b>	<b>Costo en Pesos</b>
Cambio de cerco	14,43	375.180
Mejoramiento de fachadas	88,45	2.299.700
Mejoramiento de instalaciones sanitarias	118,81	3.089.060
Reposición de pinturas en interior y exterior de la vivienda	20,4	530.400
Mejoramiento de instalaciones eléctricas	1,16	30.201
Mejoramiento de techumbres	15	390.000

Fuente. Elaboración Propia

De la tabla se puede concluir que es imposible realizar todas las reparaciones en una sola casa, de forma que los beneficiados podrán solicitar una de las siguientes dos alternativas que permitan mejorar su vivienda, sin pasar del presupuesto asignado.

Alternativa 1

- Mejoramiento de instalaciones sanitarias y mejoramiento de instalaciones eléctricas

Alternativa 2

- Mejoramiento de fachadas, cambio de cerco, mejoramiento de techumbres y mejoramiento de instalaciones eléctricas

El beneficiado puede elegir sólo una alternativa, pero a su vez puede solicitar no mejorar todos los ítems de cada alternativa, sí es que así lo desea.

El proyecto Mejoramiento de Viviendas no tiene fecha definitiva para su inicio, ya que depende de la aprobación del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume para su realización, a pesar de esto se sabe que tendrá una duración aproximada de cuatro años y medio, ya que ese tiempo es necesario para la construcción de la central hidroeléctrica, la cual se desea hacer en paralelo con el mejoramiento de las viviendas como una decisión estratégica de la empresa, para evitar manifestaciones en contra de la hidroeléctrica por parte de la localidad. A partir de esta condición se mencionan las siguientes sugerencias.

- Desarrollar un documento que establezca prioridades en las viviendas para el desarrollo de la etapa de construcción, ya que hay familias que esperarán más de cuatro años para recibir su beneficio, mientras otras serán beneficiadas al primer año de haber iniciado el proyecto. Para esto se sugiere priorizar las viviendas en peor estado y como segunda prioridad viviendas donde habiten adultos mayores.
- La localidad de Neltume se caracteriza por un clima frío y lluvioso, debido a su ubicación geográfica, es por esto que se sugiere realizar la etapa de construcción de forma interrumpida, dejando la estación de invierno sin trabajos para evitar paros de obras por el mal clima. Esto requerirá aumentar las cuadrillas de trabajo durante las otras estaciones para igualar el trabajo realizado en menos tiempo.

## CAPÍTULO 9: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro Toro Blanco, P. J. (2003). Análisis e incorporación de factores de calidad habitacional en el diseño de las viviendas sociales en Chile. Propuesta metodológica para un enfoque integral de la calidad residencial. *INVI*, 15.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración teoría, proceso y práctica*. Bogota, Colombia: McGraw-Hill/Interamericana, S. A.
- Clifford F. Gray, E. W. (2009). *Administración de proyectos*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Endesa Chile S.A. (2015). *Conózcenos*. Obtenido de Sitio web de Endesa Chile S.A.: <http://www.endesa.cl/es/conocenos/nuestronegocio/proyectos/Paginas/GestionSocial.aspx>
- Endesa Chile S.A. (2015). *Conózcenos, Gestión Social*. Obtenido de Sitio Web de Endesa Chile S.A.: <http://www.endesa.cl/es/conocenos/nuestronegocio/proyectos/Paginas/GestionSocial.aspx>
- Endesa Chile S.A. (2015). *Conozcanos, Perfil*. Obtenido de Sitio web de Endesa Chile S.A.: <http://www.endesa.cl/es/conocenos/conozcanos/Paginas/perfil.aspx>
- Endesa Chile S.A. (2015). *Conozcanos, Proyectos Relevantes*. Obtenido de Sitio web de Endesa Chile: <http://www.endesa.cl/es/conocenos/ProyectosRelevantes/Paginas/home.aspx>
- Heizer, R. (2007). Dirección de la producción y de operaciones, decisiones estratégicas. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Hernández. (2010). Recolección de los datos, segunda parte. En F. B. Hernández, *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Jay Heizer, B. R. (2008). *Dirección de la producción y de las operaciones, decisiones tácticas*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2009). *Déficit Urbano-Habitacional: una mirada integral a la calidad de vida y el hábitat*. Santiago: Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos.

Panguipulli, C. d. (s.f.). *Plan de ordenamiento territorial*. Panguipilli.

Ronald E. Walpole, R. H. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Panamericana.

Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Atlanta: Project Management Institute, Inc.

## CAPÍTULO 10: ANEXOS

### 10.1 Anexo n°1. Selección aleatoria de la muestra

Tabla 71. Selección Aleatoria de la muestra

N°	Vivienda escogida
1	1
2	4
3	5
4	7
5	11
6	23
7	23
8	26
9	30
10	30
11	37
12	38
13	45
14	48
15	60
16	69
17	74
18	75
19	79
20	89
21	92
22	95
23	105
24	106
25	108
26	109
27	114
28	117
29	119
30	121
31	138

32	138
33	144
34	145
35	148
36	154
37	154
38	155
39	157
40	178
41	183
42	190
43	199
44	212
45	213
46	216
47	219
48	221
49	224
50	225
51	249
52	249
53	249
54	253
55	259
56	261
57	282
58	289
59	290
60	295
61	301
62	303
63	306
64	312
65	315
66	315
67	318
68	319
69	321
70	327
71	328

72	332
73	334
74	335
75	338
76	338
77	347
78	349
79	355
80	358
81	360
82	363
83	370
84	380
85	385
86	387
87	395
88	403
89	408
90	409
91	409
92	416
93	417
94	424
95	425
96	430
97	445
98	453
99	459
100	474
101	484
102	488
103	491
104	500
105	500
106	501
107	506
108	506
109	511
110	517
111	528

112	530
113	535
114	536
115	538
116	538
117	540
118	548
119	554
120	563
121	563
122	572
123	582
124	582
125	589
126	599
127	600
128	601
129	605
130	611
131	614
132	621
133	625
134	633
135	635
136	635
137	637
138	641
139	654
140	667
141	668
142	669
143	672
144	676
145	683
146	689
147	700
148	705
149	711
150	712
151	718

152	725
153	729
154	733
155	738
156	744
157	752
158	758
159	768
160	769
161	772
162	773
163	776
164	778
165	779
166	781
167	784
168	784
169	796
170	798

Fuente. Elaboración Propia.

## 10.2 Anexo n°2. Plano de Neltume



Figura 16. Plano de Neltume

Fuente. Endesa Chile

Simbología:

□ Construcción

— Huella

— Deslinde

### 10.3 Anexo n°3. Cuestionario realizado a los habitantes de Neltume

**Mejoramiento de Viviendas**

1. **¿Cuál es la principal materialidad con la que está hecha su casa?**  
*Marca solo un óvalo.*

Concreto/hormigón armado

Madera

Adobe

Otros: \_\_\_\_\_

2. **¿Qué propuestas considera más necesarias para mejorar su vivienda?**  
*Puede seleccionar un máximo de tres alternativas*

Mejoramiento de instalaciones sanitarias

Mejoramiento de instalaciones eléctricas

Reposición de ventanas

Reposición de puertas

Reposición de tabiques

Reposición de cielos

Cambio de pinturas interiores o exteriores

Ampliación de vivienda

Cambio de cerco

Reparación de Fachada

Reparación del revestimiento interior

Mejoramiento de la aislación térmica

Reparación de cimientos

Reparación de pilares

Reparación de vigas

Reparación de estructura de techumbre

Reparación de pisos

Otros: \_\_\_\_\_

Figura 17. Cuestionario a realizar

Fuente. Elaboración Propia

## 10.4 Anexo n°4. Tabulación de los datos

Tabla 72. Tabulación de los datos

N°	C 1	Columna 2																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
6	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
7	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
8	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
15	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
18	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
19	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
20	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
21	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
26	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

27	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
28	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
29	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
32	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
34	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
35	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
36	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
37	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
39	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
40	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
41	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
42	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
43	8	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
44	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
46	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
47	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
48	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
49	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
51	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
52	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
53	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
54	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
55	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
56	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
57	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
58	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

59	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
60	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
61	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
62	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
63	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
64	6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
65	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
66	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
67	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
68	3	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
70	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
71	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
73	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
74	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
76	3	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
78	6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
79	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
80	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
81	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
82	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
83	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
84	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
85	6	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
87	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
88	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
89	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
90	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0

91	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
92	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
93	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
95	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
96	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
97	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
98	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	8	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
101	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
103	4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
105	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
106	5	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
108	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
109	3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
111	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
112	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
113	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
114	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
115	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
116	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
117	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
119	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
120	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
121	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
122	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

123	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
124	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
125	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
126	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
127	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
128	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
129	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
130	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
131	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
132	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
133	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
134	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
135	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
136	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
137	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
138	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
140	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
141	5	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
143	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
144	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
145	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
146	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
147	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
148	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
149	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
150	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
151	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
152	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
153	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
154	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

155	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
156	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
157	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
158	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	0
159	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
160	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
161	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
162	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
163	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
164	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
165	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
166	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
167	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
168	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
169	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
170	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0

Fuente. Elaboración Propia

**10.5 Anexo n°5. Estructura de desglose del trabajo**

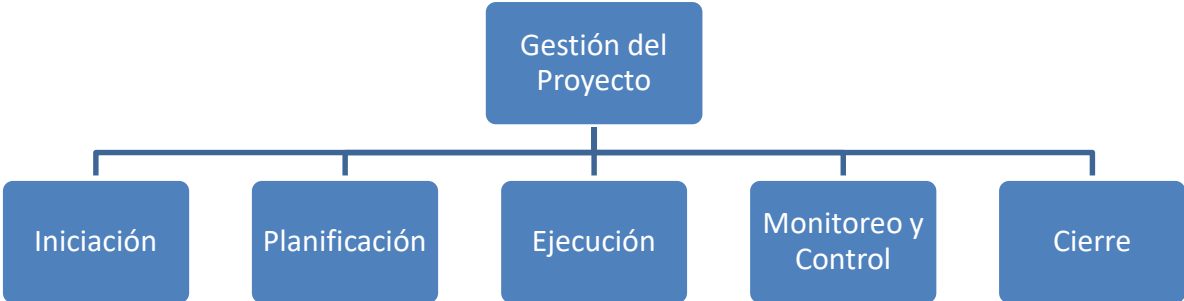


Figura 18. Estructura de desglose del trabajo

Fuente. Elaboración Propia



Figura 19. EDT Fase I: Iniciación

Fuente. Elaboración Propia

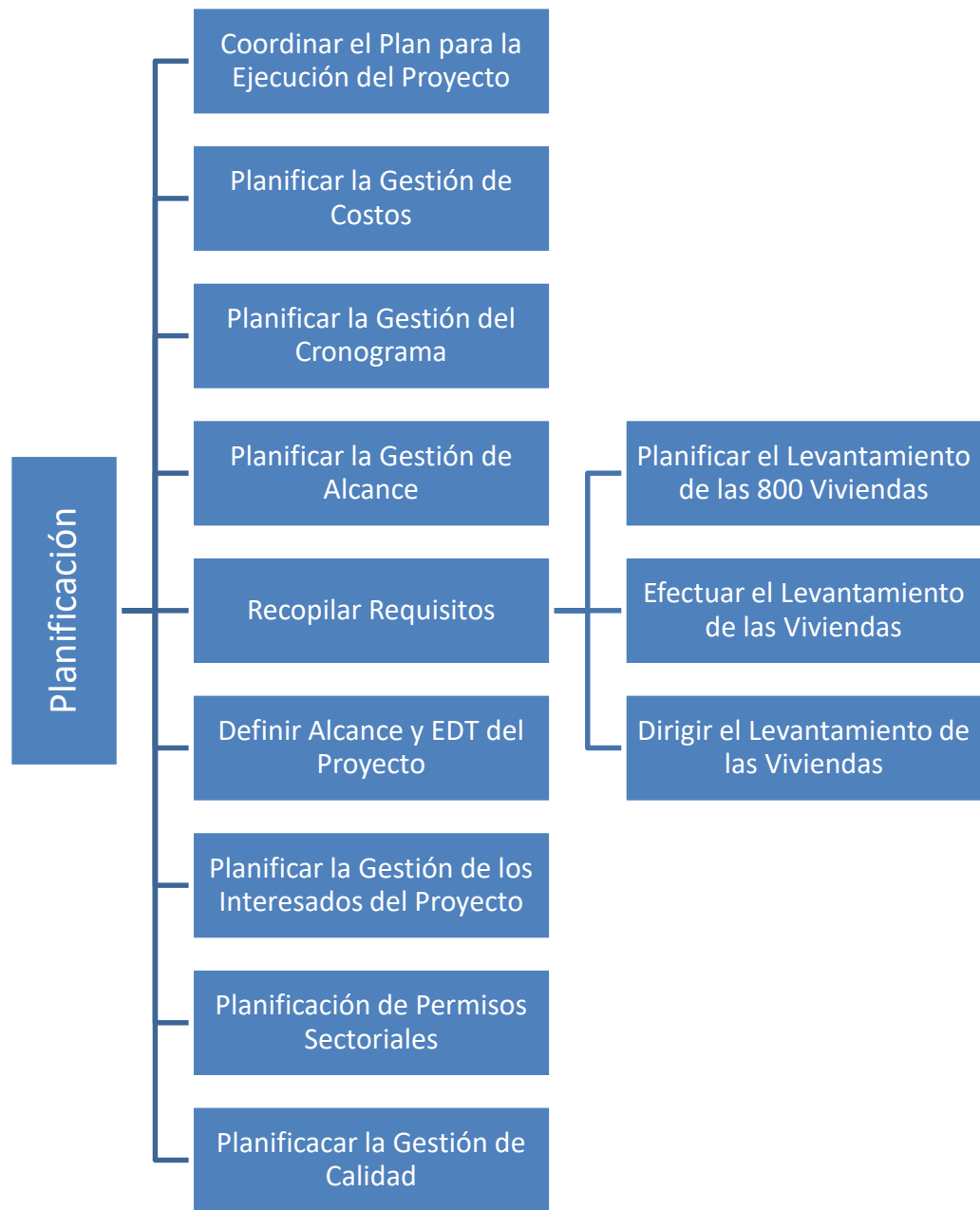


Figura 20. EDT Fase II: Planificación, parte 1

Fuente. Elaboración Propia

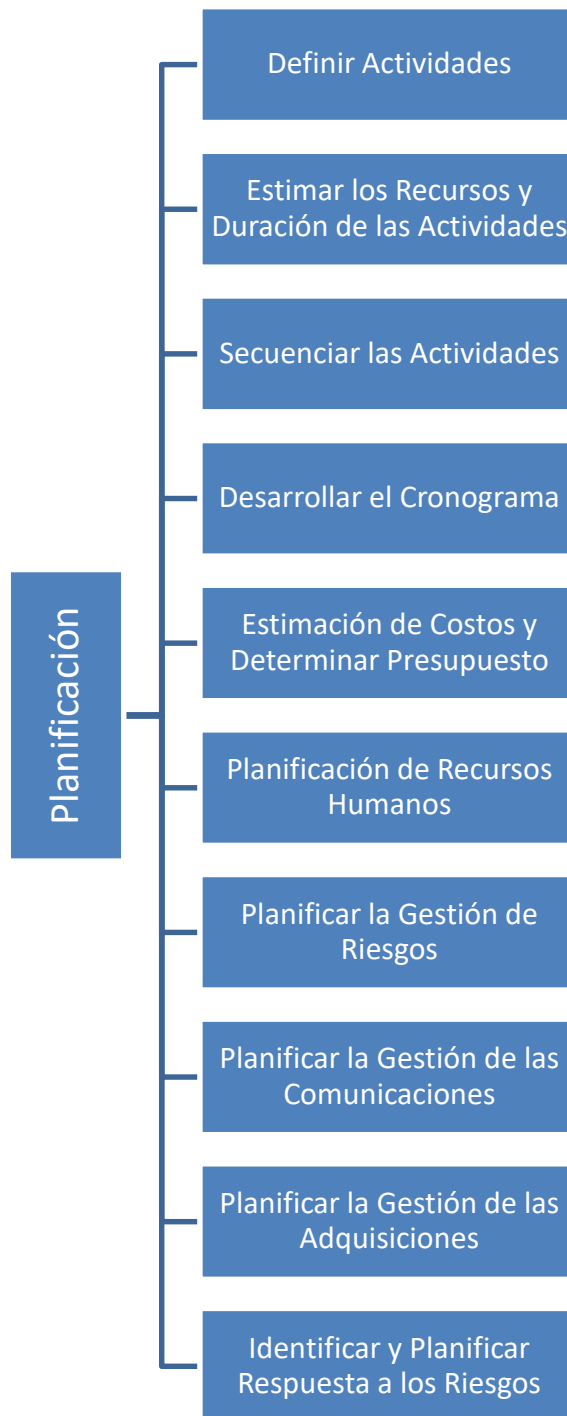


Figura 21. EDT Planificación, parte 2

Fuente. Elaboración Propia

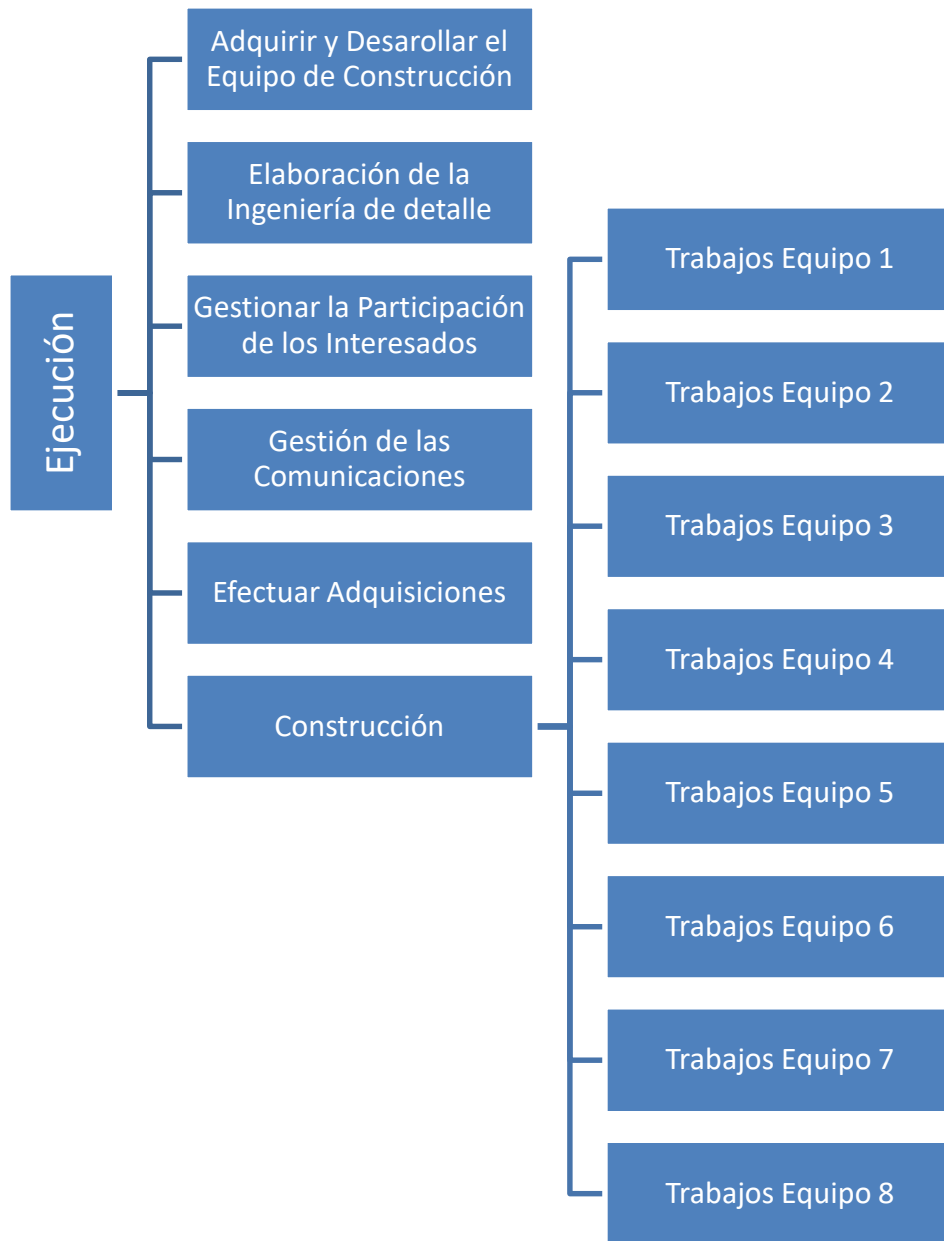


Figura 22. EDT Fase III: Ejecución

Fuente. Elaboración Propia

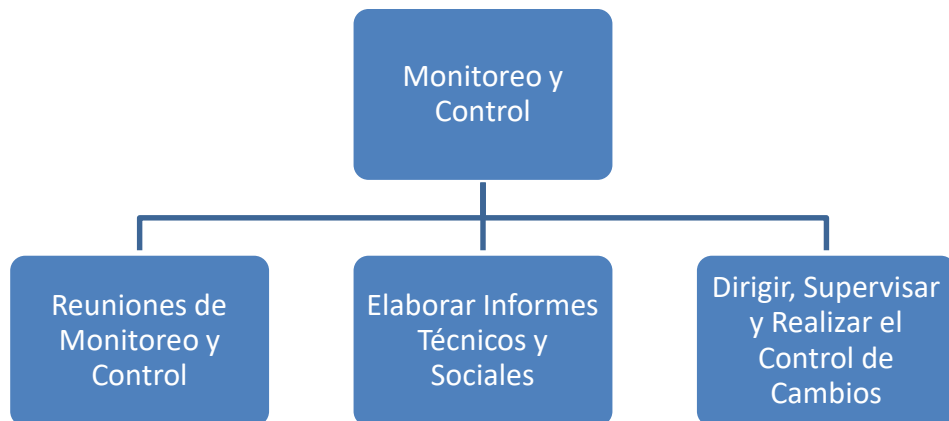


Figura 23. EDT Fase IV: Monitoreo y Control

Fuente. Elaboración Propia

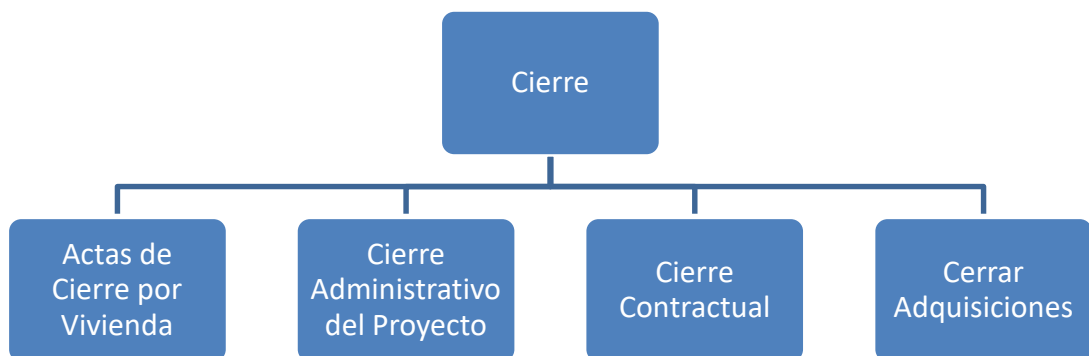


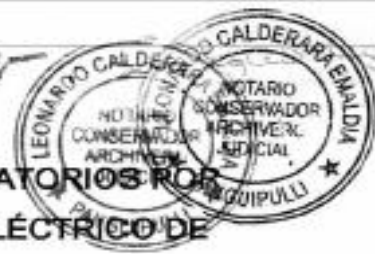
Figura 24. EDT Fase V: Cierre

Fuente. Elaboración Propia

**10.6 Anexo n°6. Acuerdo de proyectos compensatorios por la instalación del proyecto hidroeléctrico de Endesa en Neltume.**

9/11/09

**ACUERDO DE PROYECTOS COMPENSATORIOS POR  
INSTALACIÓN DE PROYECTO HIDROELÉCTRICO DE  
ENDESA EN NELTUME**



**EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S. A  
CON  
MESA DE TRABAJO NELTUME**

En Neltume, con fecha 29 de Octubre de 2009, en dependencias del Colegio Francisco de Asís, de la Congregación de las Hermanas Franciscanas, ubicado en Camino Internacional s/n, de la localidad de Neltume, comuna de Panguipulli, Región de los Ríos. Ante mí, Gladys Ester Gallardo Sáez, Oficial Civil Adjunto de la Localidad de Choshuenco, comuna de Panguipulli, comparecen por una parte:

**MESA DE TRABAJO DE NELTUME**, integrada por las siguientes personas: don Ernesto Agüero Arias, Chileno, casado, cédula de identidad número seis millones ochocientos cuarenta y seis mil sesenta y cinco guión cuatro, Presidente de la Junta de Vecinos de Neltume, don Ramón Figueroa Vega, chileno, casado, cédula de identidad número nueve millones novecientos cincuenta y tres mil trescientos treinta y ocho guión dos, dirigente de la Junta de Vecinos, don Heriberto Troncoso Mora, chileno, casado, cédula de identidad número siete millones sesenta y nueve mil novecientos cinco guión dos, Dirigente de Movimiento Cursillista de Cristiandad, doña Tircia Montero Pinilla, chilena, casada, cédula de identidad seis millones novecientos tres mil setecientos ocho guión nueve, Dirigente de la Asociación de Turismo y Comercio Neltume, doña Cristina Aguayo Veloso, chilena, soltera, cédula de identidad ocho millones trescientos noventa y nueve mil quinientos ochenta y cuatro guión k, Dirigente de la Agrupación de Mujeres Construyamos el Futuro, don Jorge Burgos Andrade, chileno, casado, cédula de identidad número ocho millones ciento ochenta y cuatro mil ochocientos ochenta y cuatro, Dirigente de Iglesia Católica, Capilla Laura Vicuña, don Erik Caballero,



Mera, chileno, casado, cédula de identidad número ocho millones seiscientos cuarenta y cinco mil doscientos treinta y cinco guión dos, ~~Pastor Ernesto Baule~~ Centro Familiar Cristiano, don Juan Vásquez San Martín, chileno, casado, cédula de identidad número siete millones cuatrocientos tres mil trescientos noventa y cinco guión ocho, Dirigente Club Deportivo Colo-Colo, don Dionisio ~~Baule~~ Cabrera, casado, chileno, cédula de identidad número cinco millones quinientos ochenta y cinco mil ochocientos veintitrés guión tres, dirigente de la Agrupación de Exonerados y Ex Presos Políticos, todos ellos con domicilio en Neltume y en representación de la Comunidad de Neltume.

Esta instancia representa a todos los dirigentes de las Organizaciones Comunitarias y Sociales de Neltume, que en reunión del 09 de Diciembre de 2007 formaron esta Mesa de Trabajo para llevar a cabo la tarea de la Negociación y acuerdo con los Proyectos Compensatorios por la Instalación del Proyecto Hidroeléctrico de Endesa, según da cuenta el acta N°1 de dicha fecha, suscritas por las personas allí indicadas y que se acompaña a este documento Quienes en representación de la Comunidad de Neltume y por mandato de sus dirigentes, pasan a formar la MESA DE TRABAJO NELTUME, desarrollando un prolongado proceso de negociación e información, que está plasmado en esta propuesta de compensación que beneficiará al conjunto de la Comunidad de Neltume.

Por la otra parte comparece:

EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S. A., del giro de su denominación social, rol único tributario número noventa y un millones ochenta y un mil guión seis, en adelante también e indistintamente "ENDESA Chile", representada, según se acreditará, por don Raúl Hernán Castro Barra, chileno, casado, Ingeniero Civil, cédula de identidad número seis millones ochocientos setenta mil cuatrocientos sesenta y nueve guión tres, ambos domiciliados en calle Santa Rosa número setenta y seis, comuna de Santiago, de paso en esta ciudad.

Las partes antes identificadas, acuerdan el siguiente Protocolo de ~~de~~ Compensaciones Comunitarias, que serán consideradas en el proyecto "Estado



de Impacto Ambiental Central Hidroeléctrica Neltume", con el objeto de que los Proyectos Comunitarios acordados entre ambas partes sean considerados como medidas y parte del Proyecto Hidroeléctrico que impulsa la empresa ENDESA Chile.



Todos los firmantes comparecen en forma libre, consciente y plenamente informada respecto del contenido y alcance de los acuerdos plasmados en este documento.

#### ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

Primero: Endesa planifica construir una Central Hidroeléctrica denominada Neltume, que se ubicará administrativamente en la comuna de Panguipulli, Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, en la zona comprendida entre los lagos Pirehueico y Neltume, y estará cercano a las localidades de Puerto Fuy, Neltume y las comunidades indígenas Juan Quintumán y Valeriano Callicul.

El proyecto contempla la construcción de una bocatoma para captar las aguas del río Fuy, las que luego serán conducidas hasta la caverna de máquinas mediante una obra de aducción de aproximadamente 10,2 kilómetros de longitud, hasta la zona de descarga, la que se ubicará junto al lago Neltume. La casa de máquinas será subterránea y se ubicará aproximadamente a 800 metros del borde oriental del lago Neltume, donde serán descargadas las aguas luego de ser turbinadas.

La ejecución de estas obras están descritas en forma extensa en el Estudio de Impacto Ambiental, así como los impactos que producirá, considerando a la localidad de Neltume, como parte del área geográfica donde se desarrollará el proyecto hidroeléctrico.

Segundo: ENDESA Chile en caso de ejecutar y construir el Proyecto Central Hidroeléctrica Neltume, dará cumplimiento a las medidas que en adelante se indican en este protocolo, las que han sido acordadas en forma conjunta con la comunidad, a través de un proceso de Consulta Ciudadana, convocado por los Dirigentes de las Organizaciones Sociales de Neltume, acto realizado el día 03 de Octubre del 2009, donde participaron 760 personas, todos mayores de 18 años y



con dos años de residencia mínimo en Neltume, cuyo resultado de un 61,16%,  
 mandata a la Mesa de Trabajo la aprobación del presente protocolo de acuerdos.



Tercero: Los acuerdos expresados en los Proyectos identificados más arriba son el fruto de un diagnóstico, de distintas necesidades de desarrollo detectadas por los Dirigentes asistentes a la asamblea del día 09 de Diciembre de 2007, las que posteriormente pasan a constituirse como Proyectos Compensatorios por la instalación del proyecto Hidroeléctrico Neltume, convenidos por la "Mesa de Trabajo de Neltume", propuestas que fueron analizadas, desarrolladas y dadas a conocer a la comunidad, utilizando distintos medios, tales como: Asambleas con Dirigentes de Organizaciones Sociales, trípticos de información, asambleas con la comunidad y diversas entrevistas radiales.

Cuarto: Los Proyectos Compensatorios considerados en el presente acuerdo son los siguientes:

ÁREA	PROYECTO	APORTE DE ENDESA
SALUD	Apoyo a habilitación nuevo CECOF	Se ampliarán en 100 m2 las instalaciones del CECOF, que habilitará el Municipio en Neltume. Posteriormente, una vez terminado la etapa de construcción del Proyecto Hidroeléctrico, se habilitará la ampliación del CECOF con toda la implementación que cuente el Policlínico de Endesa. Se adjunta plano.
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Cierre perimetral del cementerio	Se apoyará con la habilitación del cierre perimetral (estructura con postes de fierro y malla tipo acma), más el portal de acceso, según Proyecto Municipal.
	Salas de Velatorio	Construcción de 150 m2 que incluye: dos salas de velatorio, una cocina, una bodega y dos baños. Instalaciones que serán ubicadas en el futuro Cementerio de Neltume. Se adjunta planos y especificaciones.



<p>Habilitación de Instalaciones para el Bañerío de Neltume.</p>	<p>Se desarrollará un proyecto de habilitación de bañerío público, que incluye muros y instalaciones con iluminación, diseño de sectores de camping (mesones y fogones en el sector de Acceso).</p>
<p>Gimnasio</p>	<p>Mejoramiento de la infraestructura del recinto existente, reparando cubierta, paredes exteriores, sistema de iluminación, camarines, pisos, graderías y baños. Con un monto máximo de \$ 100.000.000. Se adjunta especificaciones técnicas y plano.</p>
<p>Apoyo al Comité de Agua Potable Rural</p>	<p>Se construirá un estanque de agua de 50.000 litros en estructura metélica con radier de hormigón, según normas técnicas y requerimientos del Comité de Agua Potable Rural de Neltume.</p>
<p>Construcción de Cuartel de Bomberos</p>	<p>De acuerdo al proyecto de Bomberos de Neltume, destinado a la construcción de nuevas dependencias, Endesa Chile apoyará con el 50% de la construcción proyectada de acuerdo a los requerimientos de la Institución.</p>
<p>Mejoramiento de calles de Neltume</p>	<p>Se realizará el perfilado y compactación de todas las calles de Neltume, agregando carpea de material fluvial. Los trabajos a realizar serán paralelos a la construcción del pavimento de la Ruta Internacional.</p>
<p>Mejoramiento Alumbrado Público</p>	<p>Reposición de 350 luminarias públicas, con luz eficiente (tipo led), optimizando el consumo y eficiencia del sistema.</p>



	<p>Mejoramiento Parque, Plaza Los Pioneros, Plaza Villa el Bosque y Villa la Dehesa</p>	<p>Se considera apoyar con el costo de la central de parque y la iluminación en el acceso. Por las plazas se apoyará en mejorar las zonas verdes, bancos, juegos infantiles e iluminación.</p>
	<p>Fondos concursables</p>	<p>Mientras se realicen las obras de construcción de la central se aportará \$ 16.000.000 anuales, repartidos en dos fondos concursables de \$8.000.000 cada uno, destinados al financiamiento de proyectos de beneficio comunitario, presentados a la Mesa de Trabajo por Organizaciones Sociales de Neltume, de acuerdo a plazos y bases administrativas.</p>
<p>TURISMO</p>	<p>Capacitación y Emprendimiento</p> <p>Museo Neltume</p>	<p>Se desarrollará un programa mientras dure la etapa de construcción de la central que considera 4 cursos anuales de 25 personas cada uno, de capacitación en el área de emprendimiento turístico y comercial. Aportando además un capital semilla.</p> <p>Se considera aportar un fondo total para los cuatro años de de \$ 250.000.000 para ambos items. Estos fondos serán adjudicados a emprendedores y microempresarios.</p> <p>Se considera el mejoramiento del museo de la memoria, de acuerdo a propuesta adjunta.</p>



VIVIENDA	Mejoramiento de Viviendas	Se aportarán 120 UF para el mejoramiento de fachadas de cada una de las 60 viviendas de Nettume. Valor que incluye los materiales y mano de obra. El registro del número de viviendas fue tomado al 31 de diciembre del 2008. (Según fuentes informativas del Comité de Agua) Potable Rural, APR )
	Apoyo para la obtención de la primera vivienda.	Se apoyará con 10 UF a 130 familias inscritas en los Comité de Vivienda, para que postulen a su primera vivienda.
EDUCACIÓN	Becas al Mérito	<p>Mientras se realicen las obras de construcción de la Central, Endesa aportará recursos que permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento de becas para 200 alumnos de Enseñanza Básica, con un valor per cápita de 5 UF anuales. Cada Establecimiento Educacional (Tierra de Esperanza y Francisco de Asís) dispondrá de 100 cupos anuales.</li> <li>Financiamiento de becas para 50 alumnos de Enseñanza Media, con un valor per cápita de 10 UF anuales.</li> <li>Financiamiento de becas para 20 alumnos de Educación Superior, con un valor per cápita de 15 UF anuales.</li> </ul> <p>Las becas serán postulables anualmente y los requisitos de adjudicación, como los procedimientos de selección serán acordados entre Endesa, la Mesa de Trabajo y las instancias que ésta determine.</p>
APORTES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN		Endesa aportará durante la etapa de operación de la Central, con recursos para emprendimiento, educación y desarrollo cultural, por un monto de 15.000 UF anuales, repartidos equitativamente entre las comunidades: Juan Quintuman, Valeriano Callicul y las localidades de Puerto Fuy y Nettume, las cuales serán consideradas en la totalidad.



		decisiones para el uso de estas tierras a través de los representantes que cada uno de ellos determine.
--	--	---



Quinto: Para el cumplimiento por parte de Endesa de las medidas y proyectos antes identificados y acordados, será necesaria la existencia de las siguientes condiciones previas:

- Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), por parte de las autoridades respectivas.
- Obtención de la totalidad de los permisos sectoriales y permisos municipales respectivos.
- Decisión del Directorio de ENDESA de materializar el Proyecto "Central Hidroeléctrica Neltume".

Sexto: La materialización de las obras consideradas en los proyectos antes identificados, se realizará de acuerdo a un cronograma que se elaborará en conjunto entre ENDESA y la MESA DE TRABAJO, actividades que serán ejecutadas dentro de la etapa de construcción del Proyecto Hidroeléctrico e informadas posteriormente a los Dirigentes de las Organizaciones y a la Comunidad de Neltume.

Se deja constancia que, si en el periodo anterior a la ejecución de los proyectos antes acordados, alguno de ellos es ejecutado por parte de alguna instancia pública o privada, los montos considerados serán redistribuidos a través de un acuerdo entre ENDESA y los integrantes de la MESA DE TRABAJO en primera instancia y posteriormente, aprobadas por los dirigentes de Neltume, para luego ser informado a la Comunidad.

Asimismo, por motivos de causa fortuita o fuerza mayor o si por causas ajenas a la empresa, resulta imposible ejecutar alguno de estos proyectos, la empresa se compromete a redistribuir los recursos en un nuevo proyecto de acuerdo al mecanismo señalado en el párrafo anterior.



Séptimo: El presente documento, formará parte de los antecedentes que ENDESA incluirá en el Estudio de Impacto Ambiental de la "Central Hidroeléctrica de Neltume" como constancia de los acuerdos sostenidos entre el Titular del Proyecto Hidroeléctrico de Endesa y la Comunidad de Neltume.



Octavo: Personería: La personería de don RAÚL HERNÁN CASTRO BARRA, para representar a ENDESA, consta de escritura publica de fecha veintiséis de mayo de dos mil nueve, otorgada en la Notaría de Santiago de don Iván Tamargo Barros, la que no se inserta por ser conocida de las partes.

Se deja constancia que forman parte integrante de este acuerdo los siguientes documentos: Acta N° 1 de fecha 09 de Diciembre de 2007, Acta de Consulta Ciudadana y su resultado de fecha 03 de Octubre de 2009

Noveno: Para ratificar todo lo descrito con anterioridad, el presente acuerdo en tres ejemplares, lo firman:



*G. Gladys E.*  
**GLADYS ESTER GALLARDO SAIZ**  
OFICIAL CIVIL ADJUNTO

29 OCT. 2009

## 10.7 Anexo n°7. Vivienda modelo para mejoramiento de fachadas



Figura 25. Vivienda tipo 1, situación actual

Fuente. Empresa Bowen Trentini

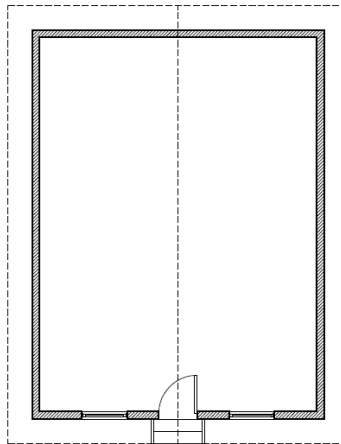


Figura 26. Planta tipo 1, situación actual, escala 1:50

Fuente. Empresa Bowen Trentini

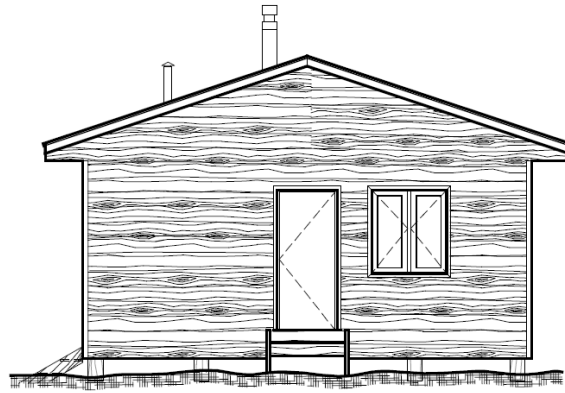


Figura 27. Fachada tipo 1, situación actual, escala 1:50

Fuente. Bowen Trentini



Figura 28. Fachada tipo 1, situación propuesta

Fuente. Bowen Trentini

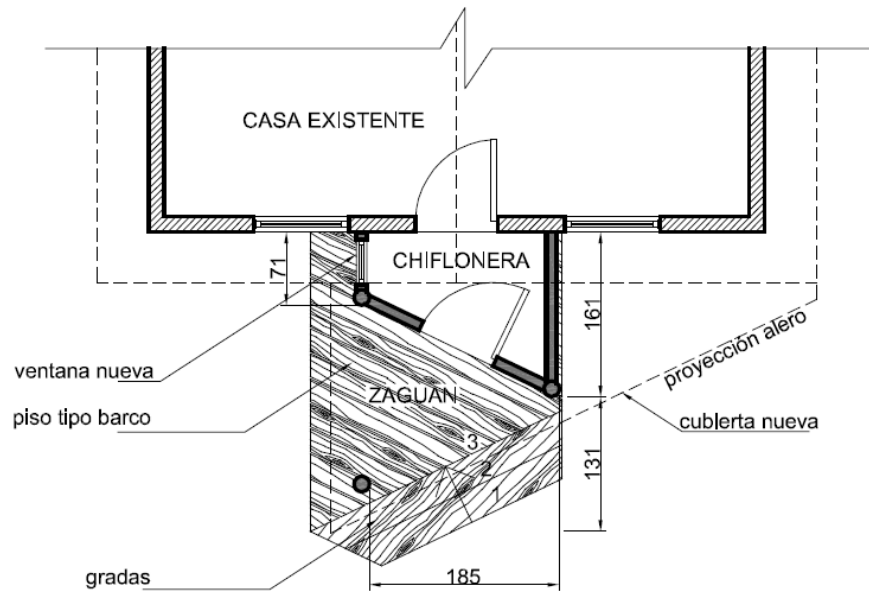


Figura 29. Planta tipo 1, situación propuesta, escala 1:50

Fuente. Bowen Trentini

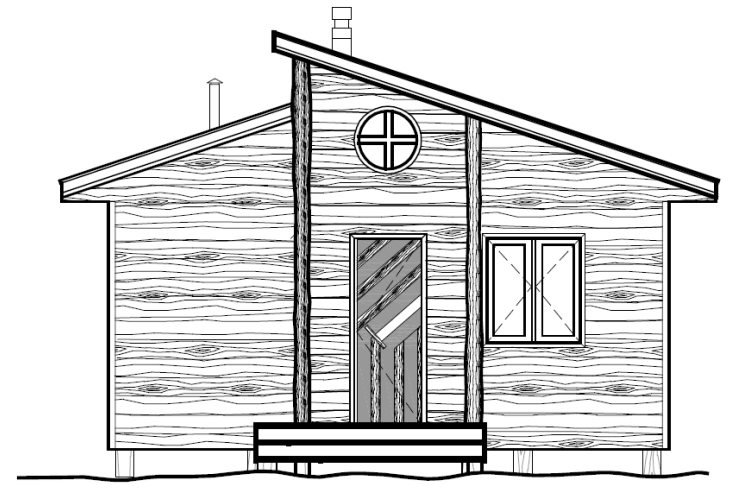


Figura 30. Fachada, situación propuesta

Fuente. Bowen Trentini



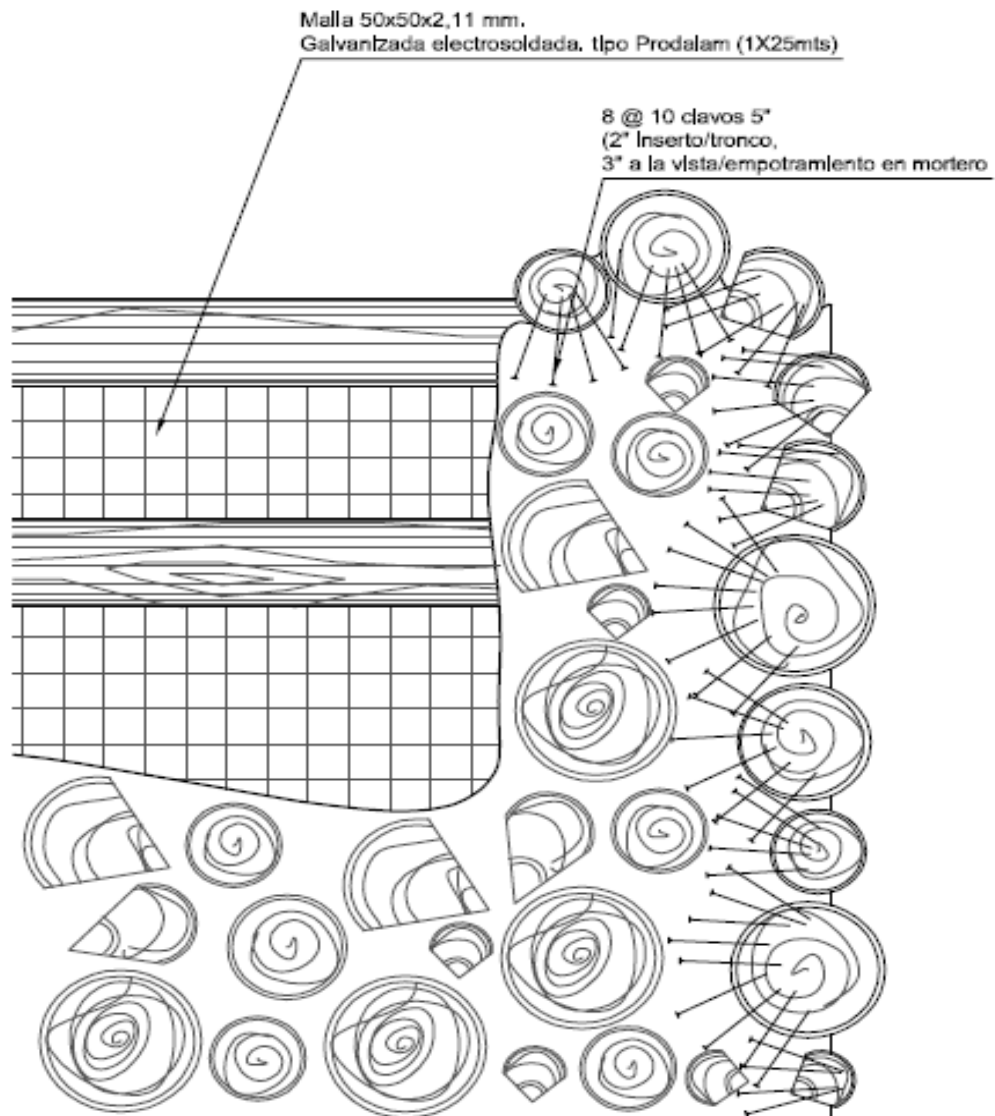


Figura 32. Características de propuesta de cerco

Fuente. Empresa Bowen Trentini

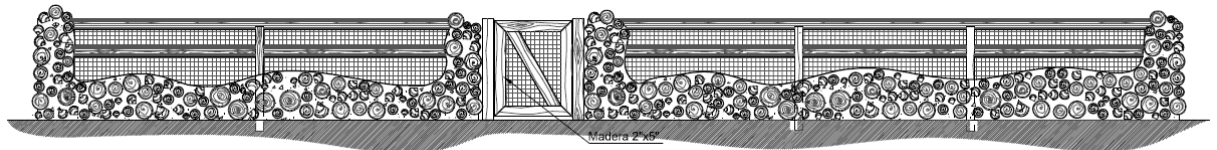


Figura 33. Propuesta de cerco a implementar

Fuente. Empresa Bowen Trentini

**10.9 Anexo n°9. Detalles técnicos del mejoramiento de instalaciones sanitarias**



Figura 34. Vivienda situación actual sin baño

Fuente. Empresa Bowen Trentini

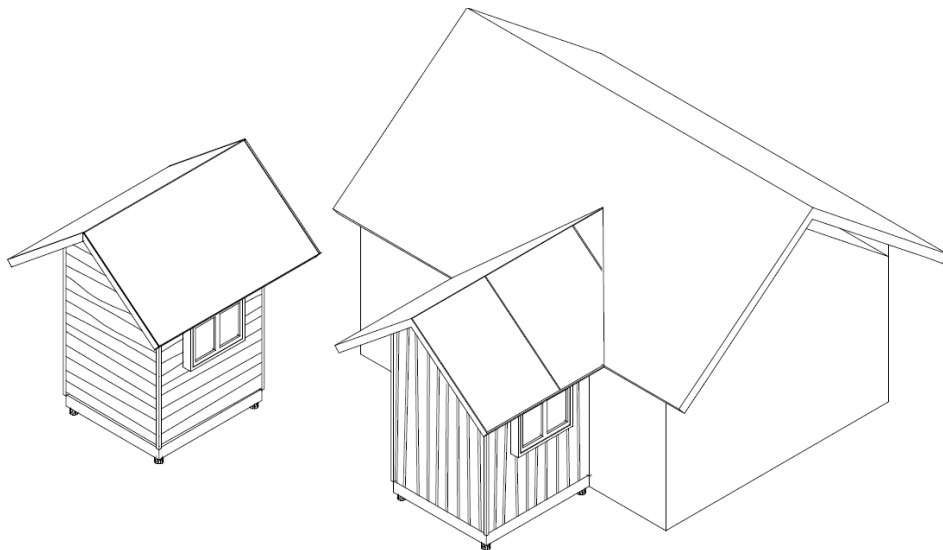


Figura 35. Propuesta de baño a incorporar en la vivienda

Fuente. Empresa Bowen Trentini

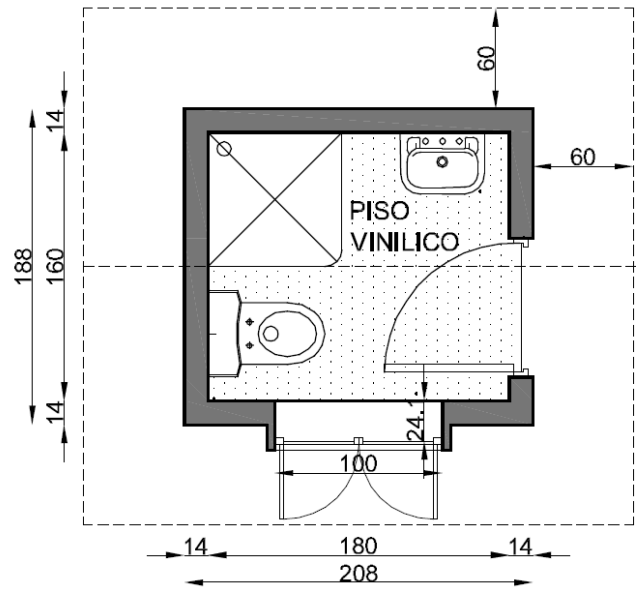


Figura 36. Planta modulo baño

Fuente. Empresa Bowen Trentini

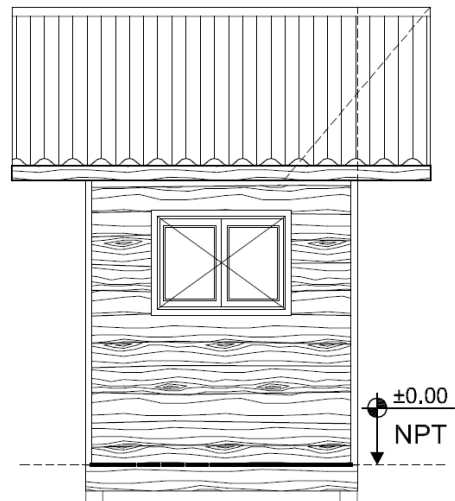


Figura 37. Elevación modulo baño

Fuente. Bowen Trentini

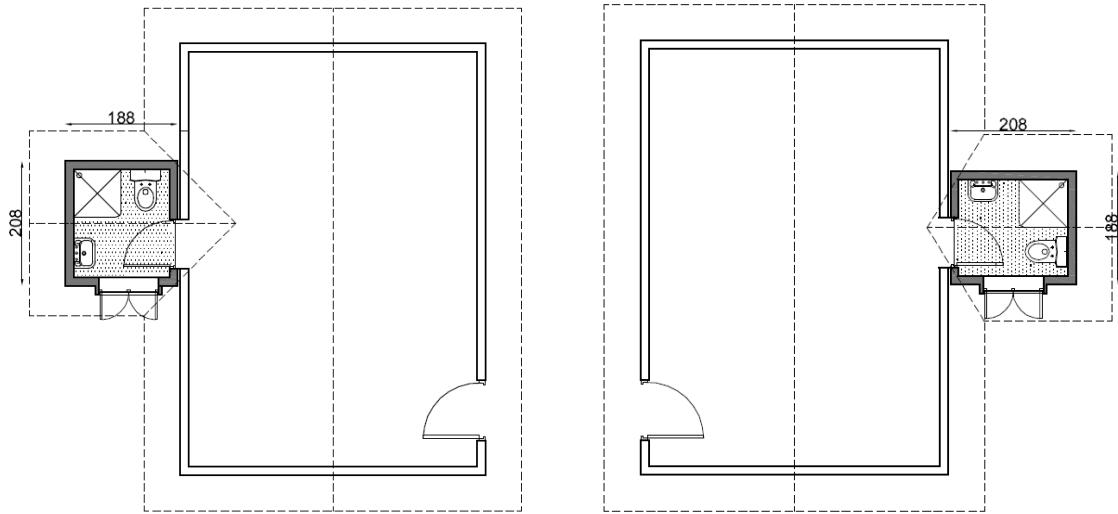


Figura 38. Planta alternativa de adosamiento

Fuente. Empresa Bowen Trentini

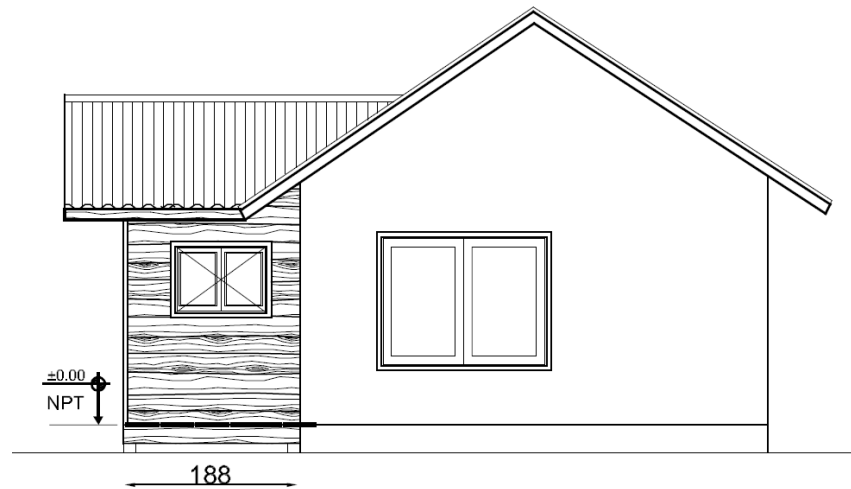


Figura 39. Elevación baño - casa

Fuente. Empresa Bowen Trentini

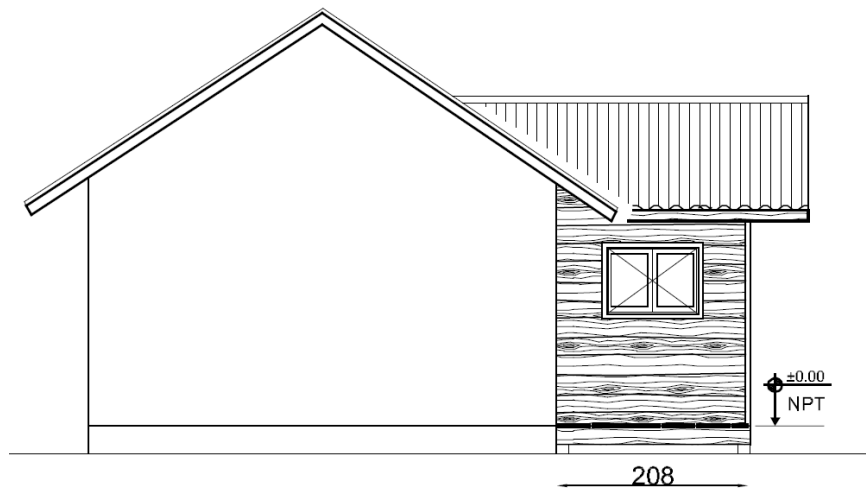


Figura 40. Elevación baño – casa

Fuente. Bowen Trentini

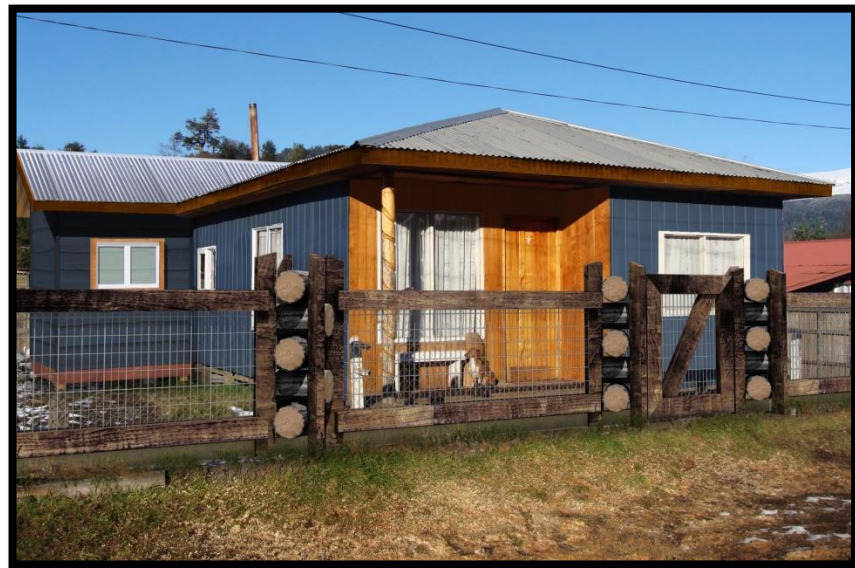


Figura 41. Propuesta de baño en vivienda

Fuente. Bowen Trentini