



Universidad Técnica Federico Santa María
Sede de Viña del Mar – José Miguel Carrera

Universidad Técnica Federico Santa María
Sede de Viña del Mar – José Miguel Carrera

Estudio Técnico en Construcción de Propuesta Metodológica
Para la Reutilización de Agua Potable

Trabajo de Título para optar al Título de
Técnico Universitario en CONSTRUCCIÓN

Alumno:

Alexander Héctor Gutiérrez González

Profesor Guía:

Ing. Rodrigo Figueroa Oyarzun



Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mis padres que siempre me han apoyado a lo largo de mis momentos más difíciles, en especial por estos tiempos vividos que han sido tan duros, a mis amigos por estar apoyando mi camino profesional y a todos mis seres queridos que estuvieron en mis peores momentos, este sin duda es el agradecimiento a mis profesores que me hubiese encantado poder aprender de manera presencial en tiempos de paz.



RESUMEN

Keywords: Propuesta Metodológica para la Reutilización de Agua Potable.

En el presente trabajo se pretende estudiar y analizar la prefactibilidad técnica y constructiva de un sistema de agua potable ecológico como alternativa adaptable para un proyecto de vivienda unifamiliar de uso habitacional, siendo una casa aislada construida a base de apoyos y sostenida por pilares estructurales de hormigón armado.

El sistema de Agua Potable será suministrado de manera independiente ya que este proyecto se encuentra lejos de la red pública, es decir, la red de agua potable será suministrada a través de un estanque de agua potable.

La instalación de agua potable tendrá ventajas ecológicas para reutilizar este elemento tan importante en viviendas construidas en sectores rurales o zonas lejanas a la civilización, si bien el sistema tendrá un ciclo de 5 etapas que consisten en el almacenamiento, tratamiento, recolección, distribución y reutilización. De este modo se busca reutilizar y cuidar el agua en tiempos difíciles.

Se busca captar las aguas lluvias y dirigirlas a un estanque de reutilización, también se estudia la instalación de la red de agua potable en altura y/o posible instalación de hidro pack, si es que el mandante lo requiere, para evitar futuras faltas de presión, es muy importante mencionar el tratamiento que se le dará al agua en la cocina a través de un método purificador de agua llamado osmosis inversa, generando agua más limpia y pura para el consumidor.

Una de las más grandes ventajas es reducir el consumo de agua potable y darle un uso más consciente a este recurso. El sistema de alcantarillado captará los desechos del baño, es decir, capturará los desechos de los WC de los baños solamente.

La red de agua potable se hará cargo de las tuberías después de los sumideros de los lavamanos, lavaplatos y de la ducha, dándole un uso más controlado y limpio, este proceso se llama “recolección”.



ÍNDICE

Resumen	3
Índice	4
índice de figuras	6
Introducción	9
CAPITULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	10
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	12
1.1.1 Objetivo general.....	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
1.2 PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL PROYECTO.....	13
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OSMOSIS INVERSA	15
1.4.1 Aplicación de la osmosis inversa	16
1.5 PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	17
1.5.1 CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	17
1.5.2 TRATAMIENTO.....	17
1.5.3 RECOLECCIÓN.....	18
1.5.4 DISTRIBUCIÓN	18
1.5.5 REUTILIZACIÓN	18
CAPITULO 2: DISEÑO DEL PROYECTO	19
2. DISEÑO DEL PROYECTO	20
2.1 cotización del Hormigón.....	20
2.2 PLANOS DEL PROYECTO	21
2.2.1 Planta de Arquitectura.....	21
2.2.2 Planta de Techumbre.....	22
2.2.3 Planta de Fundación	22
2.2.4 Elevaciones	23
2.2.5 Plano Sanitario	26
2.3 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO	30
2.3.1 Carta Gantt	30
2.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	34
2.4.1 Itemizado.....	34
2.4.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	36



2.4.3 Cubicaciones 58

2.5 CALCULO DEL DISEÑO DE AGUA POTABLE 66

2.5.1 Cálculo de Consumo Máximo..... 66

2.5.2 Cálculo del Gasto Máximo Probable 67

2.5.3 Presión Disponible 69

Conclusión..... 71

Bibliografía 72



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1-1 Pack de Purificación de agua potable	11
Figura: 1-2 Vista Frontal de la Vivienda Prototipo	11
Figura 1-3: Imagen lejana de la vivienda prototipo.....	14
Figura 1-4: Circuito de filtro para la osmosis inversa	17
Figura 2-1: Planta de Arquitectura	21
Figura 2-2: Detalle de pilares estructurales.....	21
Figura 2-3: Planta de Techumbre.....	22
Figura 2-4: Planta de fundación	22
Figura 2-5: Elevación Norte	23
Figura 2-6: Cotas de la elevación norte.....	23
Figura 2-7: Elevación Sur.....	24
Figura 2-8: Cotas de la elevación sur	24
Figura 2-9: Cotas de la elevación oeste	24
Figura 2-10: Cotas de la elevación este	25
Figura 2-11: Elevación Este.....	25
Figura 2-12: Plano isométrico de agua fría	26
Figura 2-13: Plano isométrico de agua caliente.....	27
Figura 2-14: Planta de red sanitaria de agua potable.....	27
Figura 2-15: Zoom del circuito de agua potable	28
Figura 2-16: Simbología de Dibujo.....	29
Figura 2-17: Detalle de tipo de línea dibujada en el plano	29
Figura 2-18: Carta Gantt del Proyecto	30
Figura 2-19: Tabla de Cantidad de Recursos	31
Figura 2-20: Itemizado	34
Figura 2-21: A.P.U Instalación de Faenas	36
Figura 2-22: A.P.U Limpieza y Escarpe	36
Figura 2-23: A.P.U Trazado y Niveles.....	37
Figura 2-24: A.P.U Excavaciones	37
Figura 2-25: A.P.U Emplantillado.....	38
Figura 2-26: A.P.U Enfierradura de Zapata Corrida	38
Figura 2-28: A.P.U Moldajes de Zapata Corrida.....	39
Figura 2-29: A.P.U Hormigón de Zapata Corrida.....	39
Figura 2-30: A.P.U Enfierradura de Zapata Aislada	40
Figura 2-31: A.P.U Moldajes de Zapata Aislada	40
Figura 2-32: A.P.U Hormigón de Zapata Aislada.....	41
Figura 2-33: A.P.U Perfiles de acero para el sobrecimiento	41



Figura 2-34: A.P.U Moldajes del Sobrecimiento.....	42
Figura 2-35: A.P.U Hormigón del Sobrecimiento	42
Figura 2-36: A.P.U Entrepiso.....	43
Figura 2-37: A.P.U Enfierradura de los Pilares Estructurales	43
Figura 2-38: A.P.U Moldaje de los Pilares Estructurales.....	44
Figura 2-39: A.P.U Hormigón de los Pilares Estructurales	44
Figura 2-40: A.P.U Terraza	45
Figura 2-41: A.P.U Albañilería	45
Figura 2-42: A.P.U Enfierradura del muro	46
Figura 2-42: A.P.U Moldaje del muro.....	46
Figura 2-43: A.P.U Hormigón del muro	47
Figura 2-44: A.P.U Enfierradura del Radier.....	47
Figura 2-45: A.P.U Moldaje del Radier	48
Figura 2-46: A.P.U Hormigón del Radier	48
Figura 2-47: A.P.U Enfierradura de la losa del Estanque.....	49
Figura 2-48: A.P.U Moldaje de la losa del Estanque	49
Figura 2-49: A.P.U Hormigón de la losa del Estanque.....	50
Figura 2-50: A.P.U Entramado del cielo	50
Figura 2-51: A.P.U Acero Galvanizado.....	51
Figura 2-52: A.P.U Papel Filtro	51
Figura 2-53: A.P.U Aislación	52
Figura 2-54: A.P.U Escalera.....	52
Figura 2-55: A.P.U Instalación del Estanque	53
Figura 2-56: A.P.U Instalación Sanitaria.....	53
Figura 2-57: A.P.U Estructura de Techumbre.....	54
Figura 2-58: A.P.U Estuco.....	54
Figura 2-59: A.P.U Pintura	55
Figura 2-60: A.P.U Revestimiento de piso	55
Figura 2-61: A.P.U Mueblería.....	56
Figura 2-62: A.P.U Ventanas	56
Figura 2-63: A.P.U Puertas	56
Figura 2-64: A.P.U Escalera.....	57
Figura 2-65: A.P.U Limpieza	57
Figura 2-66: Cubicación de Limpieza y Escarpe	58
Figura 2-67: Cubicación del Trazado y Niveles	58
Figura 2-68: Cubicación de las Excavaciones.....	58
Figura 2-69: Cubicación del Emplantillado.....	58



Figura 2-71: Cubicación de los Moldajes para la Zapata Corrida.....59

Figura 2-72: Cubicación del Hormigón para la Zapata Corrida 59

Figura 2-73: Cubicación de la Enfierradura para la Zapata Aislada 59

Figura 2-74: Cubicación del Moldaje para la Zapata Aislada.....59

Figura 2-75: Cubicación del Hormigón para la Zapata Aislada 60

Figura 2-76: Cubicación de la perfileria para el sobrecimiento 60

Figura 2-77: Cubicación del Moldaje para el sobrecimiento 60

Figura 2-78: Cubicación del Hormigón para el sobrecimiento..... 60

Figura 2-79: Cubicación del Entrepiso 61

Figura 2-80: Cubicación de Enfierradura Pilares Estructurales 61

Figura 2-81: Cubicación de Moldaje de los Pilares Estructurales 61

Figura 2-82: Cubicación del Hormigon de los pilares Estructurales 61

Figura 2-83: Cubicación de la Terraza 62

Figura 2-84: Cubicación de la Albañilería..... 62

Figura 2-85: Cubicación de la enfierradura del muro de HA..... 62

Figura 2-86: Cubicación del moldaje del muro de HA..... 62

Figura 2-87: Cubicación del Hormigón del muro de HA 62

Figura 2-88: Cubicación de la Enfierradura del Radier 63

Figura 2-89: Cubicación del moldaje del Radier 63

Figura 2-90: Cubicación del Hormigón del Radier..... 63

Figura 2-91: Cubicación de la enfierradura para losa del estanque 63

Figura 2-92: Cubicación del moldaje para losa del estanque 63

Figura 2-93: Cubicación del Hormigon para losa del estanque..... 63

Figura 2-94: Cubicación del Entramado de cielo..... 64

Figura 2-95: Cubicación de la Tabiquería 64

Figura 2-96: Cubicación Planimetrica de la Escalera 64

Figura 2-97: Cubicación de la Estructura de Techumbre..... 64

Figura 2-98: Cubicación del Estuco..... 65

Figura 2-99: Cubicación de la pintura 65

Figura 2-100: Cubicación del Revestimiento de piso 65

Figura 2-101. Tabla 1 Dotaciones 66

Figura 2-102: Cálculo Gasto total de agua potable..... 67

Figura 1-103. Tabla 2 Consumo máximos diarios y Gasto máximos probable 68

Figura 2-104: Cálculo de diámetro de cañerías de agua caliente 69

Figura 2-104: Cálculo de diámetro de cañerías de agua fria 70



INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto pretende estudiar y aplicar en una vivienda de tipo parcela para el uso habitacional un sistema de red de agua potable ecológica, que busca demostrar técnicamente como podemos hacer uso responsable y ecológico del agua. El terreno tiene una magnitud de 5.000 m², en la zona de San Vicente de Pirque.

En donde contaremos con un estanque que podrá ser alimentado de forma dependiente llenando el estanque de manera paulatina, debido a la distancia a la red de agua potable pública desde el terreno.

El tratamiento es la etapa donde el agua pasa de ser “limpia” o más bien tratada a ser agua purificada a través de la osmosis inversa, el fin de la osmosis es separar en una concentración de iones y moléculas presentes en un solvente, de tal manera en que mediante una determinada presión se consigue el paso del solvente a través de una membrana semipermeable que retiene los solutos disueltos en él. De esta manera se busca suministrar un solvente más limpio, por lo que entregara el agua más purificada para la ingestión de los habitantes.

Una vez utilizada el agua de lava manos, lava plato y de la ducha se reutilizará desviando las tuberías de los sumideros al estanque del jardín del costado de la casa, dando como termino con la etapa reutilización.

El proyecto contará con un techo americano con una estructura de dos aguas, cuyas bajadas de agua lluvias serán controladas y dirigidas al estanque del jardín. Ubicado a un costado de la terraza para que el mandante haga uso de este como estime conveniente.



Universidad Técnica Federico Santa María
Sede de Viña del Mar – José Miguel Carrera

CAPITULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO



1. **PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

El siguiente proyecto pretende estudiar la necesidad de tener una red de agua potable ecológica independiente en una casa aislada con dos baños y una cocina, en donde se aplica la osmosis inversa para la limpieza del agua, se aplica también la recolección y de aguas lluvias y la reutilización del agua través de contar con un almacenamiento de agua de riego alimentado por la recolección de aguas lluvias tanto como el agua desechada en lavamanos, lava platos y de la ducha.



Fuente: Vigahome.com

Figura: 1-1 Pack de Purificación de agua potable



Fuente: Imagen 1 casa prototipo

Figura: 1-2 Vista Frontal de la Vivienda Prototipo



1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

1.1.1 Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es estudiar la prefactibilidad técnica de la reutilización del agua utilizada en una casa aislada cuyo suministro de agua es independiente, se busca controlar el consumo de agua potable, estudiando así el ahorro del proyecto y el cuidado del agua en una vivienda unifamiliar.

Se busca estudiar el uso del agua almacenada en un estanque, considerando como necesidad el requerimiento de una presión necesaria para los artefactos sanitarios de la vivienda unifamiliar.

1.1.2 Objetivos específicos

El objetivo principal del proyecto es estudiar una vivienda aislada con una red de agua potable más ecológica y económica, con un sistema que entregue agua cristalina y de buen sabor, es decir el objetivo principal es entregar agua purificada para el consumidor y que este elemento no sea desechado fácilmente, de tal manera que se recolecte el agua útil para el riego del jardín.

Uno de los objetivos específicos del proyecto es poder estudiar una vivienda cuyo suministro de agua potable sea totalmente independiente de la red pública, también se busca proporcionar una presión adecuada para que el aparato más desfavorable tenga una presión óptima para su uso.

Uno de los objetivos específicos es programar el estudio del proyecto de la vivienda con el método Gantt, para entregar un proyecto económico a través del buen estudio del desarrollo de la obra, trasladando partidas en según la secuencia constructiva, es decir, uno de los objetivos del proyecto es programar el avance de la obra.

El objetivo específico es estudiar la propuesta de prefactibilidad técnica de una vivienda con un suministro de agua potable independiente a través del estudio del diseño de la estructura con planos.



1.2 PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL PROYECTO

En el mundo de la construcción actual de casas en parcelas o de sectores lejanos, es de suma importancia cuidar un recurso tan importante como el agua.

Las casas por lo general sufren una pérdida de presión de agua, debido a los equipos más desfavorables cuya presión disminuye. Para evitar esta pérdida de presión se instalará el estanque principal en altura de tal manera que la red de AP instalada con el uso de tuberías de PVC sea orientada desde el cielo hasta cada aparato sanitario, luego cambiaria de red a la red de alcantarillado, en donde está destinada el agua de lava manos, duchas y lavaplatos hasta llegar al estanque del jardín.

A lo largo del tiempo el agua comenzó a vivir un cambio, en donde las empresas dedicadas a la mantención y limpieza del agua comenzaron a desnaturalizar cada vez más con procesos químicos, en el que el agua comenzó a cambiar de sabor en muchas zonas urbanas del país, empeorando así la calidad del agua en muchas zonas del país en especial Santiago como también ciudades del norte de Chile en donde cuentan con condiciones insalubre e incluso zonas que se declararon en sequía, debido a esto se ha comenzado a ingerir agua purificada comprada en bidón y consumida por dispensadores, esto se debe a que el agua suministrada no está en condiciones de beberse, por lo que en este proyecto se cuenta con una etapa de tratamiento del agua post almacenamiento, en donde el agua se somete a un ciclo de osmosis inversa, una osmosis que cumple con el mismo principio original descubierto que es desalinizar el agua y transformarla en agua dulce, este proceso es el mismo solo que se busca limpiar el agua del flúor, del cloro y químicos que pueden traer, también se busca entregar agua más limpia cuya calidad este a comparación de un bidón de agua purificada, esto se puede comprobar con la inexistencia de sarro en hervidores u objetos que requieran de agua.

El agua sufre un desaprovecho al dejar que se vaya por ductos después de lavaplatos, lavamanos y duchas, si bien el agua toma contacto con el detergente puede tener un filtrado cuya agua sirva para riego, el cual es el objetivo de la reutilización. Este proceso tendrá también un almacenamiento de las aguas lluvias para riego.

Hoy en día la gente y el mundo se queja porque el agua es escasa, hay zonas de sequías y zonas que se están secando y todos siguen botando el agua mientras nos bañamos mientras nos lavamos las manos, mientras lavamos lo platos e incluso cuando lavamos los vehículos. El uso del agua puede ser mucho más controlado y mucho más ecológico, es decir, el uso consciente del agua potable en las viviendas puede traer buenos frutos a largo y corto plazo.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El estudio del proyecto de una casa en una parcela se le dará un uso habitacional con futuras modificaciones y ampliaciones si el mandante lo desea, si bien la casa cuenta con una vivienda sustentable, en donde la aislación y sellado de ventanas serán muy bien instalados, ya que sus paredes exteriores en su mayoría serán vanos en donde serán instalados los ventanales en su mayoría. Las casas en terrenos de grandes dimensiones se caracterizan por ser grandes y estilogas, esta casa será sencilla y funcional, junto a una red de agua potable más independiente.

Contará con una zona exterior dedicada especialmente para el almacenamiento del agua potable, también en esta zona se ubicará el cálifon de la casa.

El proyecto contara con dos habitaciones, una será matrimonial con un baño privado y la otra contara con un espacio para dos camas des una plaza y media, contara con un cuarto de estar y cocina tipo norteamericana, esta vivienda contara con un quincho junto con un comedor al aire libre, también cuenta con una terraza de carácter recreacional.

La estructura en sí de la vivienda contará con 18 pilares conectados con cada fundación en base de apoyo. Contará con un entre piso de madera como estructura de piso y con un entramado como estructura de cielo.

La techumbre contara con un espacio en donde si distribuirán los pasos de las canalizaciones de agua fría desde la altura, por otro lado, el agua caliente ira directamente desde el estanque al calefón.



Fuente: Imagen 2 casa prototipo

Figura 1-3: Imagen lejana de la vivienda prototipo



1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OSMOSIS INVERSA

La osmosis Inversa es un procedimiento que permite separar en una solución concentrada de iones y moléculas presentes en un solvente, de tal manera que mediante una determinada presión se consigue el paso del solvente a través de una membrana semipermeable que retiene los solutos disueltos en él.

Este tipo de membrana o filtro de ósmosis inversa tiene una vida de un año por todo tipo de agente biológico y químico que se van depositando en él, así como la degradación que suponen las sucesivas y necesarias limpiezas, que también contribuyen a su deterioro funcional. Por eso, para alargar la vida de las membranas en el tratamiento de aguas a gran escala, es recurrente realizar otros procedimientos previos al sistema de osmosis inversa, tales como filtrado, micro filtrado y ultrafiltrado, dependiendo del tipo de solvente a tratar. En este caso se le aplicara una osmosis inversa controlada por un sistema controlado, dispuesto por la empresa Viga Home, la cual se especializa en filtrado profesional del agua a través de un sistema de desalineación y desmineralización, de esta manera se busca entregar a los habitantes suministro de agua pura, con la q pueden utilizar para cocinar alimentos, como también para llenar el hervidor, cuyo aparato notara una descontaminación del agua a través de la ausencia de sarro.

“El 50% de las aguas tratadas con osmosis inversa se destina a la desalinización de aguas salubres y aguas marinas, mientras que la otra mitad, el 10% corresponde al tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales, y el 40% restante se enfoca en la producción de agua para industrias farmacéuticas, electrónicas y de producción de energía.”

net-Interlab, (2020)

Recuperado en <https://net-interlab.es/osmosis->

“En este sentido el tipo de material empleado en las membranas usadas en el proceso de osmosis inversa es muy importante a la hora de cumplir unas determinadas características estructurales necesarias de permeabilidad que depende del tamaño de los poros”

net-Interlab, (2020)

Recuperado en <https://net-interlab.es/osmosis->



1.4.1 Aplicación de la osmosis inversa

Entre las aplicaciones más destacadas en el sistema de la osmosis inversa, está el uso de estos procedimientos para el tratamiento del agua fundamental para las industrias como la farmacéutica, alimentaria, medica, química, electrónica, cosmética, y otras más que precisan agua pura, o de una determinada calidad.

1.4.1.1 Tratamiento para el consumo humano

El agua para el consumo humano es de vital importancia por lo que es muy importante un tratamiento para limpiar, más todavía sabiendo que la osmosis inversa es una solución limpia y ecológica.

Cuando el agua dulce es muy escasa para el abastecimiento de una población, o de escasa calidad, la ósmosis inversa aporta una buena y económica solución en la producción de agua para consumo a la hora de desalinizar agua de mar, o descontaminar determinados tipos de aguas.

1.4.1.2 Tratamiento para aguas residuales

La osmosis inversa, es un tratamiento de agua, es la mejor alternativa para desmineralizar y limpiar el agua del estanque principal. Lo que se busca con las osmosis es recuperar el agua, disminuir costos y consumos.

La recuperación de aguas residuales mediante un purificador de agua por ósmosis inversa, mejora costos en procesos también gracias a la recuperación de sustancias que se pueden volver a reciclar para su nuevo uso, como sucede en actividades como el galvanizado e imprimación de metales.

1.4.1.3 Tratamiento para aguas de conservación medioambiental

Frecuentemente se han utilizado distintas zonas de reservas de aguas naturales para producciones industriales, es por eso por lo que podemos conservar el agua gracias al tratamiento con un purificador de agua por ósmosis inversa, de los vertidos de aguas contaminadas en la producción industrial, se eliminan de forma parcial o total todos los productos químicos, a la hora de recargar los acuíferos.

El tratamiento del agua potable por osmosis inversa en una vivienda tiene ciertas características positivas tales como el sabor y la salud.

“Para dejarlo claro, los aparatos de ósmosis no mejoran la calidad del agua en general, solo mejoran su sabor. ¿Por qué digo esto?, porque una reducción de sales no significa una mejora de la calidad del agua.”

Martines L.M. (2017), mitos y timos, filtros de osmosis. Recuperado en <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/mitos-y-timos-agua-filtros-osmosis>



1.5 PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.5.1 CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Es la etapa en donde el estaque principal se suministra con agua potable de manera dependiente de los moradores, este proceso es muy importante ya que cuenta con el agua principal para toda la Red de AP. Es el inicio del circuito de agua potable este será un estanque con una capacidad de 7000 litros ubicado en una estructura en altura a un costado de la casa, será ubicada sobre la los soportante apoyada en muros de albañilería

1.5.2 TRATAMIENTO

El agua almacenada tendrá un tratamiento de osmosis inversa, a través de la implementación del sistema de purificación de agua por parte del producto de la línea “viga home” de la empresa “viga Flow”, esta empresa entrega un purificador de agua no invasivo y sin uso de químicos a los centros comerciales tales como Homecenter, EASY, etc. Este sistema contiene una membrana de osmosis que remueve el 90% de las partículas nocivas que contiene el agua potable, de esta manera se elimina completamente el sarro en hervidores o contenedores de agua ya purificada, este tratamiento cuenta con el uso de filtros de sedimentos y filtros de carbón activo, la primera y segunda etapa del tratamiento serán usados los filtros mencionados, la tercera y cuarta etapa será de un cuerpo con el recipiente de la membrana de osmosis y otro filtro de carbón activado, luego el agua entrara al estanque presurizado de 12 litros, proporcionando el agua purificada a la vivienda.



Fuente: Vigahome.com

Figura 1-4: Circuito de filtro para la osmosis inversa



1.5.3 RECOLECCIÓN

Esta etapa será la que tomará toda el agua desechada del lavamanos, lava platos y de la ducha, el cual la direccionará a un estanque de reserva pasando por un filtro para quitar el detergente y jabón del agua.

Este filtro contara con 4 capas de filtrado, la primera es una capa de un árido de canto rodado entre 2" y 3/4"(5cm, 2cm)de 5, la segunda es una capa de árido fino de 2cm, el tercero tendrá una capa de 1cm de arena y el cuarto es una capa de 1cm de trozos de carbón el filtro será instalado en terreno de tal manera que pueda ser lavable las 4 capas del filtro, este estará conectado directamente al circuito de agua reciclada y limpiara el agua utilizada en el baño y la cocina.

1.5.4 DISTRIBUCIÓN

Se estudia la distribución independiente del agua con el factor a favor a la presión por método de la gravedad, es decir, su distribución será desde el estanque principal que estará en altura de tal manera aprovechar la presión dada por la gravedad, se pretende estudiar un circuito cuyo origen estará en altura, en donde se visualiza una red en altura que por caída de agua suministra a baños y lava plato de la cocina, de esta manera se busca solucionar la presión requerida para el producto más desfavorable.

Si bien la distribución cotidiana se encuentra con una presión entregada desde la matriz de unos 15 M.C.A suministrado por las empresas sanitarias ya sea Aguas Andinas o Esval, en este caso se contará con una presión dada por gravedad por lo que las cañerías se encontraran en altura por sobre la losa o techo de la vivienda, entregando así el agua a todos los rincones requeridos para la vivienda.

1.5.5 REUTILIZACIÓN

Es el procedimiento en donde el agua del estanque se utiliza para el riego de las plantas, este contará con una llave de paso en la zona del jardín futuro, esto quiere decir que el agua desechada por duchas lava manos y lava platos serán dirigidas a la llave de paso del jardín, cuya llave será utilizada con manguera según el uso del mandante.



CAPITULO 2: DISEÑO DEL PROYECTO



2. DISEÑO DEL PROYECTO

El diseño del proyecto se enfoca en la solución al estudio del comportamiento del suministro de agua potable respecto a la presión requerida por los artefactos, diseñada para una vivienda aislada un estanque en una altura necesaria para la presión requerida por el artefacto más desfavorable.

Según el artículo 5.3.1 de la ordenanza general de urbanismo y construcción (O.G.U.C) esta es una edificación de categoría tipo C, si bien esta construcción contara con muros de albañilería, la que cuenta con una estructura soportante de Hormigón armado y con entramados de madera, con dos tipos de fundaciones en dos zonas distintas, si bien la vivienda estará conformada por diez y siete apoyos de fundación cuya enfierradura tendrá continuidad para el sobrecimiento y para cada uno de los diez y ocho pilares que conformaran la estructura de la casa, además de que estos elementos ocuparan la función de cargas puntuales para resistir el entramado de cielo y la red de agua potable por entretecho. El entramado de piso de madera que conformará el piso estará sostenido encima de perfiles de aceros cúbicos 50 x 50 x 3mm entre sobrecimientos. Los pilares serán los encargados de soportar el entramado superior de madera, siendo este el cielo de la casa.

La zona del estanque cuenta con una excavación en zanja que le dará la base necesaria a los muros de albañilería que serán los responsables de soportar la losa que sostendrá el estanque de agua del proyecto, la red de agua potable será instalada desde la altura tomando dos distribuciones una será la red de agua fría que será instalada desde el interior de la estructura de techumbre cuyas tuberías bajaran por las perforaciones instaladas hasta cada aparato y la red de agua caliente tendrá una conexión desde el cálifon hacia la superficie del entramado del cielo, hasta cada uno de los artefactos utilizados.

2.1 COTIZACIÓN DEL HORMIGÓN

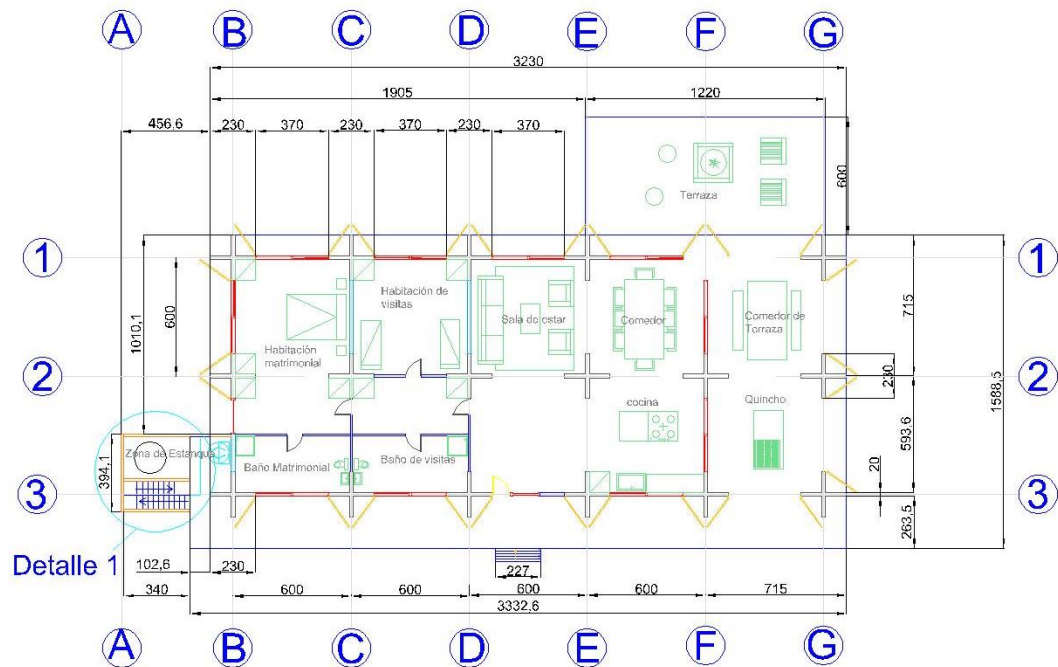
Si bien el proyecto requerirá de Hormigón G-20 según la norma actualizada Nch170, para esto se hizo una comparación respecto a los valores de dos metros cúbicos como cantidades mínimas para transportar, cotizados en las empresas cemento Bio Bio S.A (CBB), Polpaico y Melón.

Cementos Bio Bio nos dio un valor de 123.718 por metro cubico, la empresa Melón nos dio un valor de 132.773 por metro cubico y la empresa Polpaico nos entregó un valor de 130.625 por metro cubico.

Por lo que nos quedamos con la compra de hormigón de la empresa Cementos Bio Bio siendo esta la opción más económica dentro de las tres empresas con mayor despacho a lo largo del país.

2.2 PLANOS DEL PROYECTO

2.2.1 Planta de Arquitectura

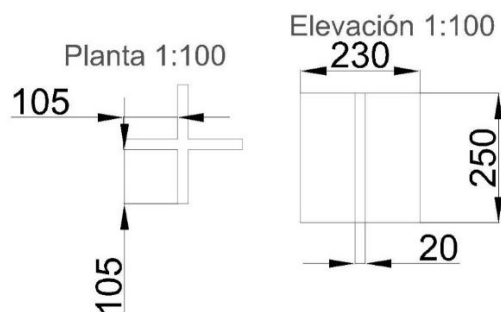


Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-1: Planta de Arquitectura

La planta de arquitectura a escala 1:100, muestra los distintos espacios interiores determinados por el mandante para el uso de la vivienda, tales como la habitación matrimonial con baño privado, una habitación para visitas con su respectivo baño, sala de estar con espacio abierto con el comedor, cocina a un lado del comedor, contara con un quincho junto con un comedor de terraza y con una terraza de estar al aire libre.

Se muestran los 18 pilares estructurales de 2,3 metros de anchos siendo una estructura en forma de cruz con 20 centímetros de espesor. También podemos ver que las ventanas serán casi todas de las mismas dimensiones teniendo un espesor considerable para la aislación térmica de la casa.



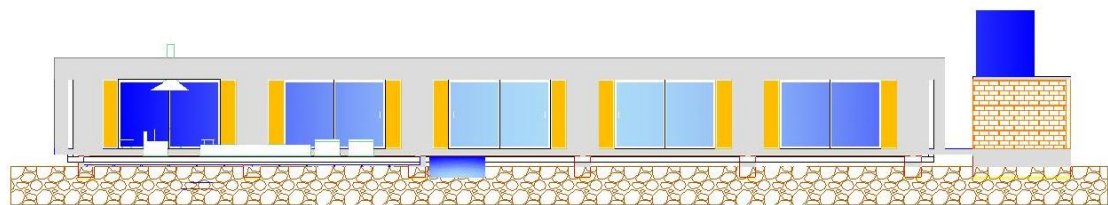
Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-2: Detalle de pilares estructurales

La planta de Fundación muestra dos tipos de fundaciones, muestran 17 fundaciones en base apoyos y una excavación en zanja a un costado de la casa que corresponde a la zona del estanque, de color verde podemos ver las dimensiones de los sobrecimientos que tendrán continuidad con los pilares y con los muros de albañilería en la zona de excavación en zanja.

2.2.4 Elevaciones

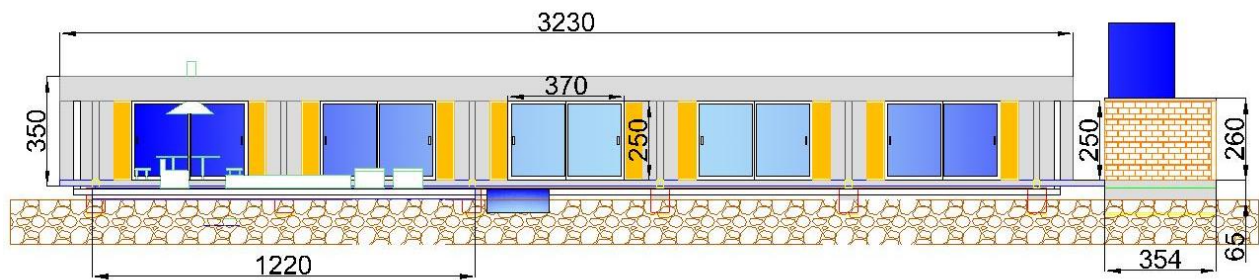
Elevación Norte



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-5: Elevación Norte

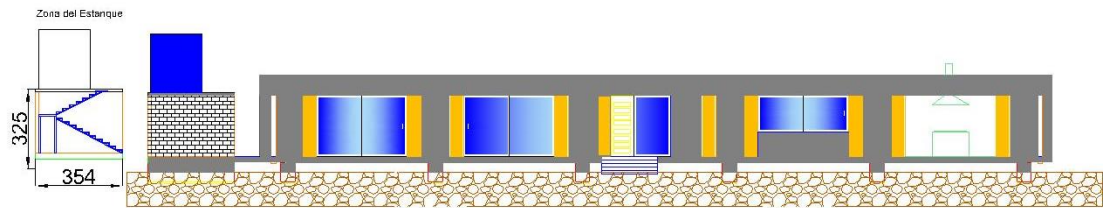
En esta elevación se puede observar la materialidad y/o el diseño de la vivienda, se puede observar a una escala 1:100 las cotas o medidas de la elevación, se puede observar que la estructura tiene una altura de 3,5 metros, también se observa que las ventanas tienen un vano con una dimensión de 3,7m por 2.5m, como también logramos ver el dimensionamiento horizontal de la terraza, estructura que es construida con madera.



Fuente: Plano AutoCAD

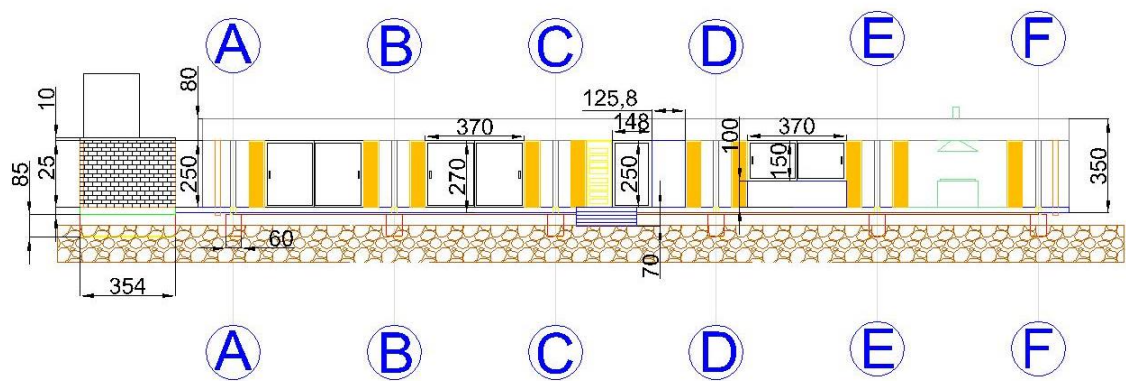
Figura 2-6: Cotas de la elevación norte

Elevación Sur



Fuente: AutoCAD

Figura 2-7: Elevación Sur



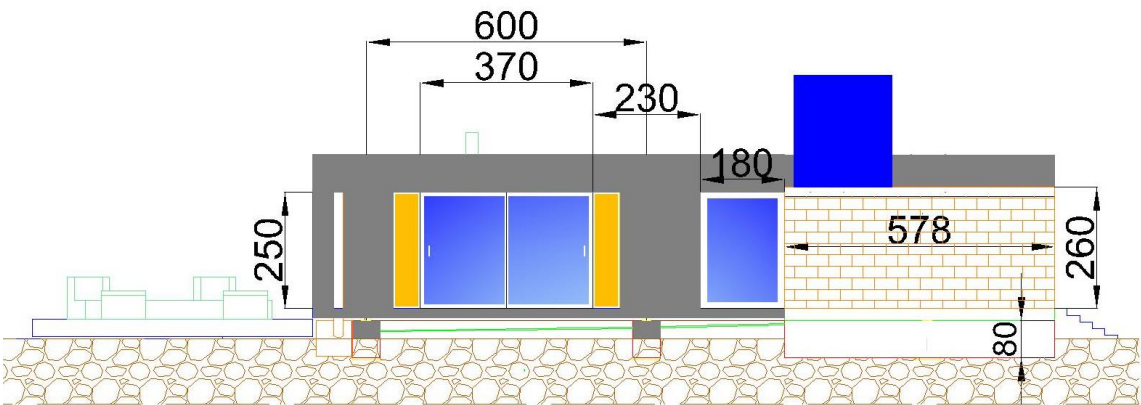
Fuente: AutoCAD

Figura 2-8: Cotas de la elevación sur

Se puede observar el detalle del estanque junto con la elevación de la escalera necesaria para subir hasta el estanque.

Elevación Oeste

Con la vista de la elevacion oeste se puede notar como la terraza cuenta con el estanque con agua para riego y se puede observar la altura de la estructura del estanque a una escala 1:100

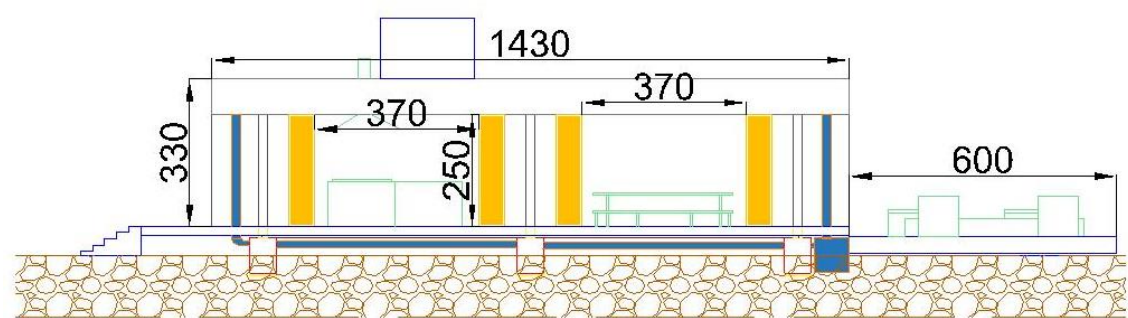


Fuente: AutoCAD

Figura 2-9: Cotas de la elevación oeste

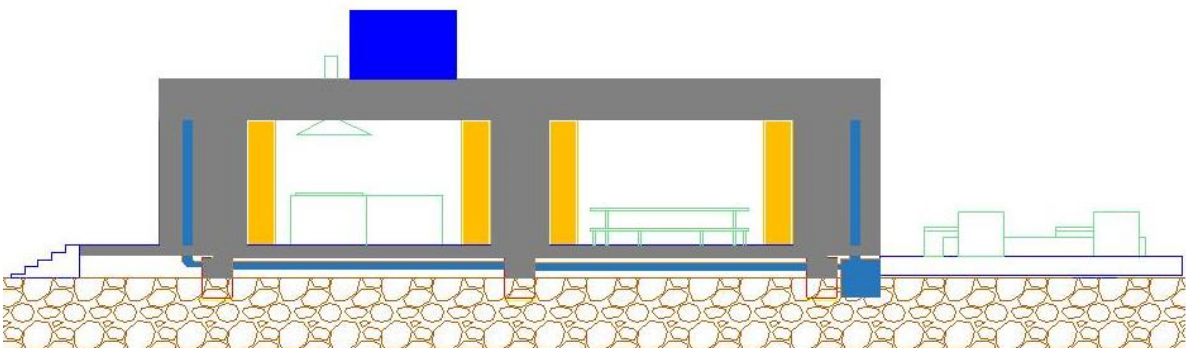
Elevación Este

A continuación, tenemos la elevación “ESTE” del proyecto a una escala 1:100, en donde podemos fijarnos en el quinchito, en el comedor y la sala de estar de la terraza. Podemos fijarnos que la terraza esta posada sobre el terreno natural compactado con un ancho de 6 metros, también podemos observar en la elevación sombreada a las tuberías de bajada de aguas lluvias dirigirse al estanque de agua de riego en una futura zona de Jardín.



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-10: Cotas de la elevación este

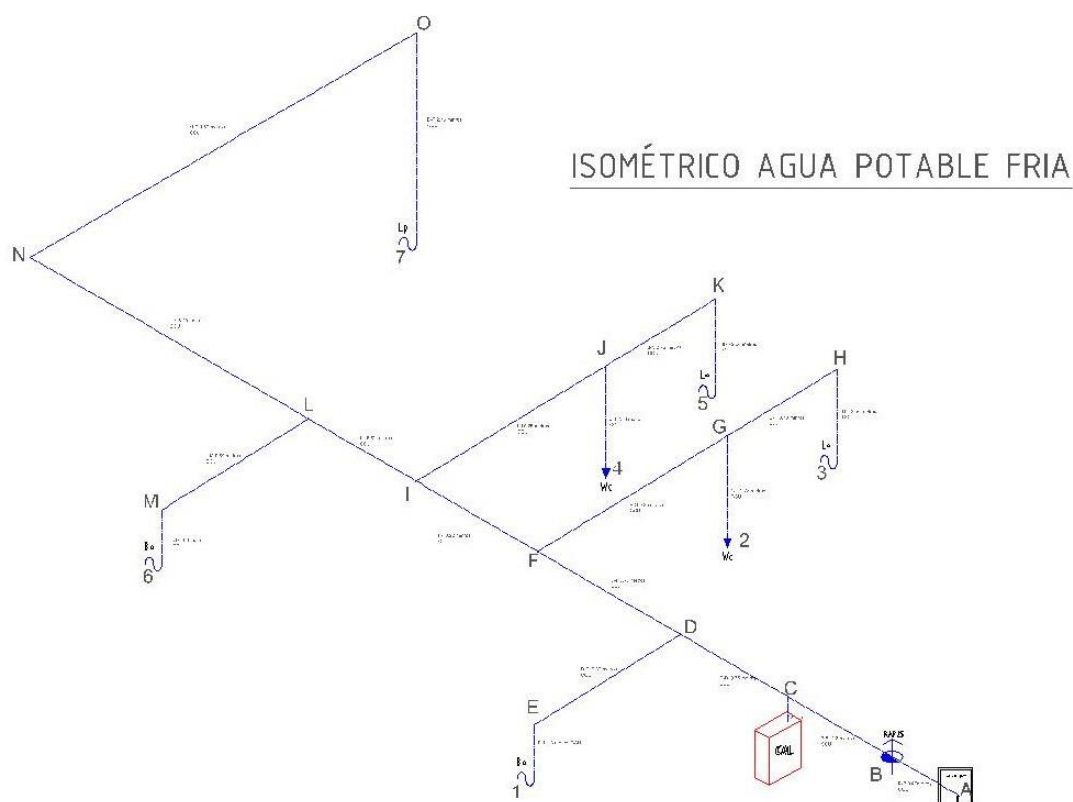


Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-11: Elevación Este

2.2.5 Plano Sanitario

Isométrico de agua fría

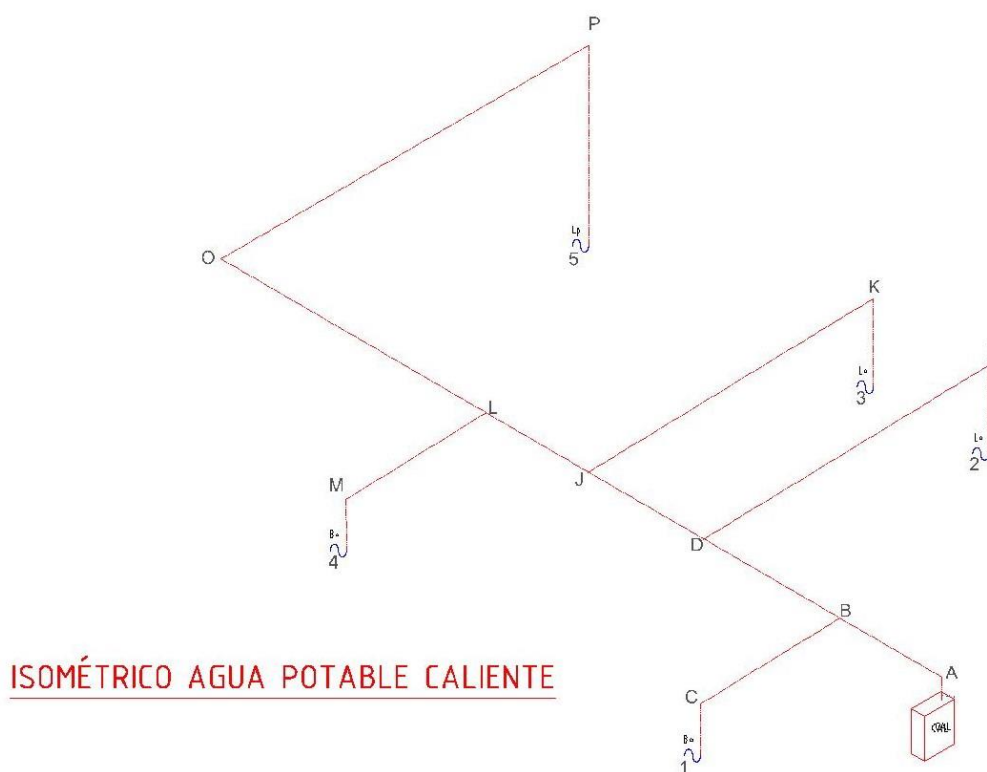


Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-12: Plano isométrico de agua fría

El plano isométrico de agua fría muestra el estanque como el suministrador de agua potable, luego el agua pasa por un remarcador de agua potable el que marcará todos los metros cúbicos consumidos, luego el agua fría será instalada sobre el entramado de cielo dirigiendo las tuberías desde arriba a cada instrumento de la casa.

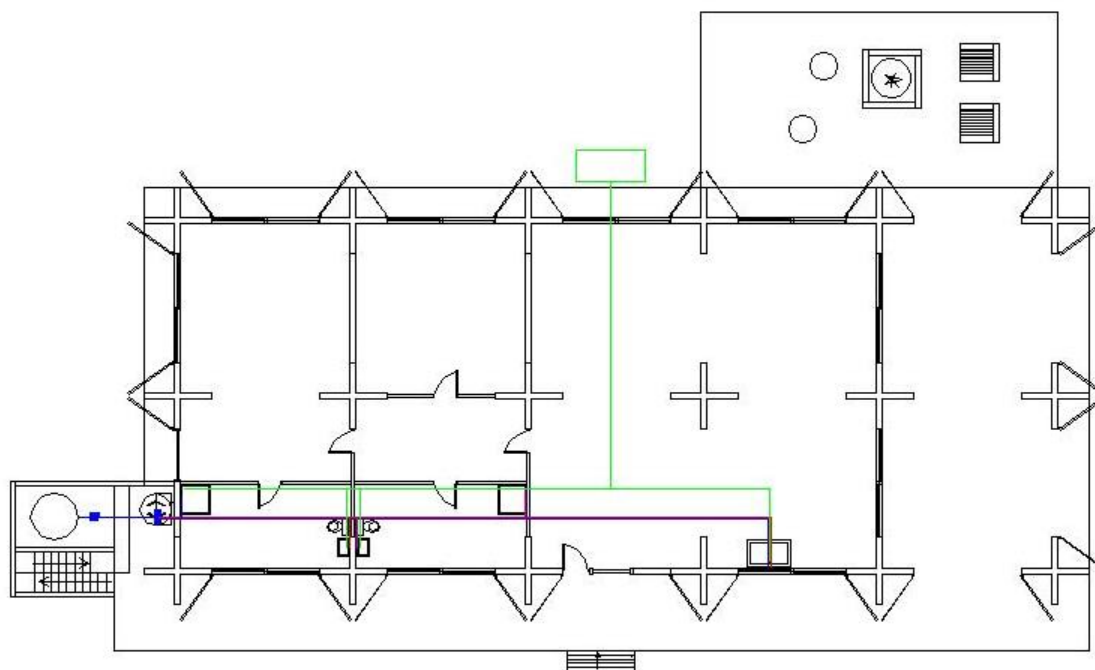
Llegando así hasta el lavaplatos el que contará con el purificador de agua a través de osmosis inversa, el que tendrá una llave independiente al lavaplatos, es decir que este último aparato contará con dos llaves, una con agua purificada y la otra con agua caliente.



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-13: Plano isométrico de agua caliente

Planta del sistema de agua potable



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-14: Planta de red sanitaria de agua potable

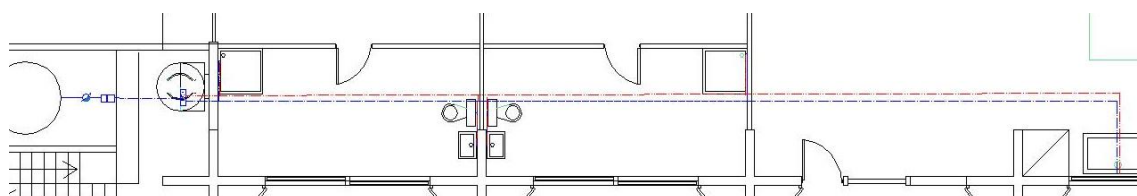
Esta imagen muestra desde una vista de planta las dos redes de agua potable distribuidas desde el cielo de la casa.

También se puede observar la recolección de agua utilizada en duchas, lava manos y lava platos que irán dirigidas hasta el estanque de color verde. Esta instalación de recolección es la encargada de reutilizar el agua potable a través de cañerías con una inclinación de 15 grados, esta gradiente o pendiente se le dará para obtener un caudal natural dentro de la tubería haciéndola llegar al estanque utilizándola como agua de riego, este último estanque contará con una llave de jardín en donde se podrá reutilizar el agua como agua de riego, de esta manera se buscará disminuir el consumo de agua potable.

Si bien este proyecto contara con los aparatos necesarios para los habitantes, tales como dos duchas de lluvia, dos WC, dos lavamanos y un lavaplatos.

Aun así, el consumo del agua será medido con el remarcador de agua potable instalado 46 centímetros después de la llave de paso del estanque, con el RAP se busca tener un control de consumo y de gasto de agua del estanque para poder tener el conocimiento de cuanto estará almacenado en el estanque a medida que se utiliza el agua.

Otra observación que cabe mencionar es la pérdida de presión que sufrirá el agua caliente al tener que subir 1,64 metros hasta la parte superior de la edificación, se estudia la instalación de un hidro pack a la cañería que llegaría hasta el cálifon para mejorar la presión, si bien esta solución de presión es muy utilizada en las distintas viviendas cuya red de agua es afectada por una pérdida considerable de presión, en este proyecto contaremos no solo con una pérdida de presión por parte de la red de agua caliente sino que también con una presión inicial muy baja la que se soluciona con el uso de hidro pack y una instalación de AP por entretecho.



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-15: Zoom del circuito de agua potable



SIGLAS Y SIMBOLOS CONVENCIONALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE
INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

DESIGNACIONES	SIGLA	SIMBOLOS	
		PLANTA	PERFIL
AGUA POTABLE			
TUBERIA FIERRO ACERO	AC		
TUBERIA FIERRO GALVANIZADO	F GALV		
TUBERIA DE COBRE	Cu.		
TUBERIA DE PVC	PVC		
TUBERIA DE POLIPROPILENO	PP		
TUBERIA ASBESTO CEMENTO	A-CEM		
INSTALACION DOMICILIARIA AGUA POTABLE	IDAP		
MEDIDOR DE AGUA POTABLE	MAP		
REMARCADOR DE AGUA POTABLE	RAP		
LLAVE DE PASO (AGUA FRIA)	LLP		
LLAVE DE PASO (AGUA CALIENTE)	LLP		
LLAVE DE SALIDA	LLS		
CALEFON	CAL		
TERMO	T		
CALDERA	K		
PARA TUBERIA PROYECTADA			
TUBERIA AGUA FRIA POR RADIER O TIERRA	AF		
TUBERIA AGUA FRIA PROTEGIDA	AF PROT		
TUBERIA AGUA FRIA POR ENTRETECHO	AF		
TUBERIA AGUA CALIENTE POR RADIER O TIERRA	AC		
TUBERIA AGUA CALIENTE POR ENTRETECHO	AC		
TUBERIA AGUA CALIENTE PROTEGIDA	AC PROT		

Fuente: Simbología y contenidos de proyectos de agua potable

Figura 2-16: Simbología de Dibujo

Con la siguiente imagen podemos fijarnos que la red de agua caliente esta dibujada con raya y doble punto que simboliza una instalación de agua caliente por el entretecho, al igual que la red de agua fría dibujada con una línea raya punto simbolizando una red de agua fría instalada en el entretecho señalando según la tabla 3 entregada por la superintendencia de servicios sanitarios.



Fuente: Plano AutoCAD

Figura 2-17: Detalle de tipo de línea dibujada en el plano



2.3 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1 Carta Gantt

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Nombres de los recursos
1		Proyecto	58 días	lun 04-01-21	
2		Entrega Terreno	0 días	lun 04-01-21	
3		Instalacion de faenas	1 día	lun 04-01-21	Jornal;Carpintero
4		Limpieza y Escarpe	1 día	mar 05-01-21	Motoniveladora;Retro
5		Trazado y Niveles	2 días	mié 06-01-21	Carpintero;Jornal
6		Excavaciones	2 días	jue 07-01-21	Jornal
7		Obra Gruesa	45 días	lun 11-01-21	
8		Emplantillado	1 día	lun 11-01-21	Jornal
9		Fundacion Zapata Corrida	5 días	lun 11-01-21	
10		Enfierradura	2 días	lun 11-01-21	Enfierrador;Jornal
11		Moldajes	2 días	mar 12-01-21	Carpintero;Jornal
12		Hormigón	1 día	vie 15-01-21	Carpintero;Jornal
13		Fundacion Zapata Aislada	5 días	lun 11-01-21	
14		Enfierradura	2 días	lun 11-01-21	Enfierrador;Jornal
15		Moldajes	2 días	mar 12-01-21	Carpintero;Jornal
16		Hormigón	1 día	vie 15-01-21	Carpintero;Jornal
17		Sobrecimiento	3 días	mié 13-01-21	
18		Vigas P. Acero	1 día	mié 13-01-21	Soldador
19		Moldajes	2 días	mié 13-01-21	Carpintero
20		Hormigón	1 día	vie 15-01-21	Carpintero
21		Entrepiso	5 días	lun 01-02-21	Carpintero
22		Pilares Estructurales	3 días	mié 13-01-21	
23		Enfierradura	2 días	mié 13-01-21	Enfierrador
24		Moldajes	2 días	mié 13-01-21	Carpintero
25		Hormigón	1 día	vie 15-01-21	Carpintero
26		Terraza	5 días	lun 18-01-21	Carpintero
27		Albañileria	4 días	lun 01-02-21	Albañil
28		Muro H.A	5 días	lun 25-01-21	
29		Enfierradura	2 días	lun 25-01-21	Enfierrador
30		Moldajes	2 días	mié 27-01-21	Carpintero;Jornal
31		Hormigón	1 día	vie 29-01-21	Carpintero
32		Radler	3 días	mar 26-01-21	
33		Enfierradura	1 día	mar 26-01-21	Enfierrador
34		Moldajes	1 día	mié 27-01-21	Carpintero
35		Hormigón	1 día	jue 28-01-21	Carpintero
36		Losa del Estanque	3 días	lun 08-02-21	
37		Enfierradura	1 día	lun 08-02-21	Enfierrador
38		Moldajes	1 día	mar 09-02-21	Carpintero
39		Hormigón	1 día	mié 10-02-21	Carpintero
40		Entramado del cielo	3 días	jue 11-02-21	Carpintero
41		Tabiquería	3 días	lun 15-02-21	
42		Acero Galvanizado	1 día	lun 15-02-21	Carpintero
43		Papel Filtro	1 día	mar 16-02-21	Carpintero
44		Aislacion	1 día	mié 17-02-21	Carpintero
45		Escalera metalica	5 días	jue 18-02-21	Enfierrador;Soldador
46		Instalacion del Estanque	2 días	jue 25-02-21	Jornal;Sanitario
47		Instalacion Sanitaria	28 días	jue 28-01-21	Jornal;Sanitario
48		Estructura de Techumbre	4 días	mar 09-03-21	Carpintero
49		Terminaciones	8 días	lun 15-03-21	
50		Estuco	2 días	lun 15-03-21	Carpintero;Jornal
51		Pintura	2 días	mié 17-03-21	Carpintero;Jornal
52		Revestimiento de piso	2 días	vie 19-03-21	Carpintero;Jornal
53		Muebleria	2 días	mar 23-03-21	Jornal
54		Ventanas	5 días	lun 15-03-21	
55		Puertas	1 día	lun 22-03-21	Carpintero;Jornal
56		Quincalleria	1 día	vie 19-03-21	Jornal
57		Limpieza	1 día	lun 22-03-21	Jornal
58		cierre de la obra	0 días	lun 22-03-21	

Fuente: Microsoft Project

Figura 2-18: Carta Gantt del Proyecto



A continuación, tenemos la carta Gantt del proyecto, la cual presenta un total de 57 días laborales, es decir, el proyecto se demora alrededor de 3 meses aproximados contando con los días no laborales programados para el desarrollo de la obra. El proyecto inicia el 4 de enero del 2021 y finaliza según la programación el día 22 de marzo del mismo año. Se estudio el desarrollo de las partidas construidas sobre hormigón con un traslapo de 15 días, para dar una cantidad de días óptimos para un fraguado adecuado sin sobrecargar las estructuras de hormigón, se programó la construcción de la albañilería 15 días después de que se hormigonó el sobre cimientto, lo mismo ocurrió con la construcción de los entramados de piso y de cielo, los cuales no pueden ser construidos sobre el hormigón fresco, ya que afectaría con la deformación y con el fraguado de la estructura. También podemos observar la fecha, la cual indica como las fundaciones se hormigonarán el mismo día, ya que conllevan el mismo tipo de hormigón G-20, según la actualizada normativa Nch 170, también se puede ver como se estarían utilizando los recursos de mano de obra distribuidos en el desarrollo de la obra. Este proyecto cuenta con los siguientes recursos:

Nombre del recurso	Cantidad de recurso
Jornal	5
Carpintero	4
Albañil	1
Enfierrador	2
Soldador	1
Retroexcavadora	1
Motoniveladora	1
Experto en A. P	1

Fuente: Microsoft Excel

Figura 2-19: Tabla de Cantidad de Recursos

Podemos definir el tipo de recurso de mano de obra necesario para el desarrollo de la obra, sin cotizar el valor de la mano de obra, ya conocemos cuáles serán los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

El día en el que se hará la entrega del terreno será el día 4 de enero del 2021 en donde se escarpará y se limpiará el terreno para poder instalar nuestra faena y poder tener el terreno en condiciones para replantear la planta de fundación en el terreno.

Una vez replanteado el terreno, se inician las excavaciones con 4 jornales trabajando en conjunto lo cuales contaran con 2 días para finalizar la excavación de un suelo trabajable, una vez finalizada la excavación y se allá limpiado correctamente, se iniciará la etapa de Obra Gruesa, dándole inicio con la partida de emplantillado, que tendrá una duración de



un día, en donde se busca proporcionar una capa de aislación en contra de la humedad natural del terreno y que esta no pueda afectar a la duración de los cimientos.

Una vez emplantilladas las fundaciones, los enfierradores comienzan a trabajar en la estructura de acero con continuidad para el sobrecimiento y para los pilares que tendrán embutido u hormigonado los cimientos, luego los carpinteros tendrán que construir los moldajes a utilizar para que el siguiente día 15 de enero, llegue el camión y pueda hormigonar con hormigón G-20 todas las fundaciones en conjunto, esa es la idea de la programación de la obra poder traslapar bien las partidas para un desarrollo optimo, en donde los trabajadores puedan hacer un trabajo constante y no de mucha carga, recordemos que se contará con 3 jornales que serán utilizados a lo largo del proyecto como ayudantes, también recordemos que contaremos con 2 enfierradores encargados y 3 carpinteros lo que facilitara más el desarrollo de la obra, ya que se podrán traslapar partidas como los moldajes de distintas estructuras y también contaremos con más recursos lo que aumentaría la producción, buscando así lograr acortar los tiempos de duración de ciertas partidas. La función de la programación según este proyecto es estudiar la programación para la ejecución de la obra, se busca bajar los costos y acelerar la producción y acelerar el desarrollo de la obra, a través del conocimiento de las partidas a desarrollar. Si bien este proyecto es una prefactibilidad técnica, por ende, busca proponer un proyecto con buenas características técnicas y económicas.

Sin embargo, hay ciertas analogías que recordar respecto a la secuencia constructiva, como la instalación del estanque 15 días después de haber hormigonado la losa soportante, esto sin retirar las alzas primas, se recomienda dejar un tiempo de 28 días de fraguado del hormigón, debido a la cantidad de días sin producción y sin avance se propone un periodo de 15 días y se propone también añadir un aditivo de aceleración de fraguado del hormigón para poder obtener la resistencia estándar en una menor cantidad de tiempo estimado.

La programación en semanas de este proyecto se hará en un lapso de 12 semanas de corridas, en donde la semana 1 comenzará con la instalación de faenas, en el transcurso de la semana se hará el escarpe y la limpieza correspondiente, junto con el trazado o replanteado y se le dará termino con las excavaciones listas para la semana 2, la que se le dará comienzo con el llenado del emplantillado y con la elaboración de las estructuras de hacer en fundaciones luego la que llevara el sobrecimiento y pilares estructurales, esta semana se le dará énfasis a la preparación a través de moldajes, que deben estar limpios y bien instalados para que en el término de la semana, es decir, el día viernes de la semana dos pueda haber un hormigonado uniforme, de hormigón G-20 con cierta densidad requerida para un hormigonado rápido y eficaz. La semana 3 contará con la construcción de la terraza por parte de los carpinteros, la semana 4 será programa para que enfierradores, carpinteros y jornales trabajen en la construcción del muro de hormigón



armado y en el Radier de la zona del estanque. En la semana 5 programa la construcción del entrepiso por parte de los carpinteros y también la construcción de los muros de albañilería por parte del albañil, es decir, que en la quinta semana se debe tener contratado al albañil. La semana 6 se programa la construcción de la losa del estanque que será la base de apoyo del estanque, comenzara la semana con la construcción de la enfierradura de la losa y finalizara con la losa hormigonada, junto con el inicio de la construcción del entramado de madera que se utilizara como cielo, entrando en la séptima semana o en la semana 7 con la construcción del entramado de cielo y con la construcción de la tabiquería de la casa, cabe mencionar que al fin de la semana 7 comenzaran los enfierradores juntos con el soldador calificado a construir la escalera de la zona del estanque. Una vez terminada la escalera en la semana 8 se instalará el estanque sobre la losa cuyas alzas primas no deben ser retiradas por seguridad. Se programa que en toda la semana 9 se debe instalar la red sanitaria de la vivienda sobre el entramado de cielo. Luego de tener la red sanitaria instalada en la semana 10 se debe construir la estructura de techumbre y se debe terminar la semana con las primeras partidas de terminación tales como el estucado y la pronta instalación de ventanas, dándole paso a la semana 11 con el estucado terminado el día lunes para darle continuidad al pintado luego al revestimiento de piso, terminando la semana 11 con las ventanas instaladas y con la puerta principal junto con su quincallería instalada, dándole fin a la obra y dándole inicio a la última semana con la instalación de los muebles y con la limpieza de la obra completa se le debe entregar el proyecto al mandante el día 23 de marzo del año 2021.



2.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

2.4.1Itemizado

Itemizado					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	P.U	Total
1 Obras de Inicio de Faena					
1.1	Instalacion de faenas	gl	1	\$ 603.250	\$ 603.250
1.2	Limpieza y Escarpe	m2	1500	\$ 2.000	\$ 3.000.000
1.3	Trazado y Niveles	m2	434	\$ 3.842	\$ 1.667.602
1.4	Excavaciones	m3	10	\$ 35.475	\$ 363.604
2 Obra Gruesa					
2.1	Emplantillado	m3	3	\$ 48.460	\$ 124.174
2.2	Fundacion Zapata Corrida				
2.2.1	Enfierradura	Kg	223	\$ 6.763	\$ 1.506.274
2.2.2	Moldajes	m2	28	\$ 6.154	\$ 173.198
2.2.3	Hormigón	m3	12	\$ 13.995	\$ 165.074
2.3	Fundacion Zapata Aislada				
2.3.1	Enfierradura	Kg	140	\$ 6.763	\$ 944.653
2.3.2	Moldajes	m2	44	\$ 13.365	\$ 581.640
2.3.3	Hormigón	m3	35	\$ 13.995	\$ 487.250
2.4	Sobrecimiento				
2.4.1	Vigas P. Acero	Kg	475,2	\$ 6.828	\$ 3.244.547
2.4.2	Moldajes	m2	49	\$ 14.913	\$ 731.590
2.4.3	Hormigón	m3	5	\$ 13.995	\$ 64.139
2.5	Entrepiso	m2	520	\$ 8.018	\$ 4.166.457
2.6	Pilares Estructurales				
2.6.1	Enfierradura	Kg	729	\$ 8.153	\$ 5.947.553
2.6.2	Moldajes	m2	397	\$ 13.829	\$ 5.496.158
2.6.3	Hormigón	m3	36	\$ 13.995	\$ 507.851
2.7	Terraza	m2	72	\$ 4.940	\$ 355.673
2.8	Albañileria	m2	82	\$ 6.230	\$ 509.589
2.9	Muro Hormigon Armado				
2.9.1	Enfierradura	Kg	54	\$ 5.938	\$ 317.765
2.9.2	Moldajes	m2	10	\$ 6.154	\$ 60.002
2.9.3	Hormigón	m3	1	\$ 13.995	\$ 13.645
2.10	Radier				
2.10.1	Enfierradura	kg	31	\$ 19.986	\$ 612.844
2.10.2	Moldajes	m2	2	\$ 6.154	\$ 11.293
2.10.3	Hormigón	m3	1	\$ 13.995	\$ 11.717
2.11	Losa del Estanque				
2.11.1	Enfierradura	m2	21	\$ 7.050	\$ 151.050
2.11.2	Moldajes	m2	10	\$ 6.154	\$ 60.718
2.11.3	Hormigón	m3	1	\$ 13.995	\$ 12.695
2.12	Entramado del cielo	m2	251	\$ 33.869	\$ 8.489.863
2.13	Tabiqueria				
2.13.1	Acero Galvanizado	m2	60	\$ 13.067	\$ 780.091
2.13.2	Papel Fieltro	m2	60	\$ 3.475	\$ 207.463
2.13.3	Aislacion	m2	60	\$ 4.690	\$ 279.963
2.14	Escalera	m2	4,76	\$ 35.834	\$ 170.570
2.15	Instalacion del Estanque	gl	1	\$ 782.740	\$ 782.740
2.16	Instalacion Sanitaria	gl	1	\$1.241.384	\$ 1.241.384
2.17	Estructura de Techumbre	m2	251	\$ 21.274	\$ 5.332.539
3 Terminaciones					
3.1	Estuco	m2	119	\$ 6.293	\$ 751.406
3.2	Pintura	m2	239	\$ 5.652	\$ 1.349.745
3.3	Revestimiento de piso	m2	520	\$ 7.933	\$ 4.122.671
3.4	Muebleria	gl	1	\$ 701.750	\$ 701.750
3.5	Ventanas	gl	1	\$1.003.750	\$ 1.003.750
3.6	Puertas	un	5	\$ 38.250	\$ 191.250
3.7	Quincalleria	un	5	\$ 19.250	\$ 96.250
3.8	Limpieza	gl	1	\$ 100.000	\$ 100.000
			Costo Directo		\$57.493.439
			Utilidades 10%	10%	\$ 5.749.344
			G.G	10%	\$ 5.749.344
			Total Neto		\$68.992.127
			IVA	19%	\$13.108.504
			Costo Total		\$82.100.631

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-20: Itemizado



Este es el presupuesto del proyecto, en el cual se incluyen las partidas desingnadas para el desarrollo de la obra, debemos recordar que un itemizado de un presupuesto se construye gracias a la designación de cada partida junto con la unidad de medida, luego de esto podemos recordar que para el estudio de un proyecto se necesitan los analisis de precio unitario que serán en este caso el respaldo, a continuacion les mostraremos los A.P.U vinculados con el itemizado.

Este proyecto tiene un Costo directo de \$57.493.439, considerando un 10% como utilidad evaluada en \$5.749.344, al igual que los gastos generales calculados con un porcentaje de 10%, la suma entre costo directo, utilidad y gastos generales dan un total de \$68.992.127 como total neto, ahora agregando el porcentaje del Impuesto del valor agregado (I.V.A) evaluado en \$13.108.504 estaria recalculando un valor al proyecto de \$82.100.631.

Este valor corresponde a la construccion completa de la vivienda, que contiene la instalacion de agua potable independiente con un purificador de agua con osmosis inversa incorporado, tambien estaria contando con la vivienda amoblada y completamente aislada, dispuesta a cualquier modificacion por parte del mandante, es decir, este es el valor de una vivienda aislada con un suministro de agua potable independiente de la red publica.



2.4.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Obras de instalacion de Faena

1.1	Instalación de faenas			gl		
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Contenedor c/transporte	un	1	\$	600.000	\$ 600.000
	Total				\$ 600.000	
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Transporte	C/U	0,01	\$	75.000	\$ 750
	Total				\$ 750	
3.	Mano de Obra					
	Jornal	HD	0,05	\$	20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$	30.000	\$ 1.500
	Total				\$ 2.500	
	Otros					
4.					\$	-
	Total				\$ -	
	Precio Unitario de la partida					\$ 603.250

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-21: A.P.U Instalación de Faenas

1.2	Limpieza y Escarpe		m2		
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
					\$ -
				Total	\$ -
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Retroexcavadora	día	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Motoniveladora	día	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 2.000
3.	Mano de Obra				
					\$ -
				Total	\$ -
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 2.000

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-22: A.P.U Limpieza y Escarpe



1.3	Trazado y Niveles		m2			
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Tierra de color		Kg	0,05	\$ 1.200	\$ 60
	Cal Hidráulica (25 kg)		SC	0,05	\$ 2.850	\$ 143
	Clavos 4"		Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Tabla 2 x 5"		m	0,03	\$ 5.980	\$ 179
	Cuartón 4 x 4"		m	0,04	\$ 3.350	\$ 134
	Total					\$ 592
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Transporte		C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
	Total					\$ 750
3.	Mano de Obra					
	Jornal		HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero		HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Total					\$ 2.500
4.	Otros					
						\$ -
	Total					\$ -
Precio Unitario de la partida						\$ 3.842

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-23: A.P.U Trazado y Niveles

1.4	Excavaciones		m3		
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Pala punta huevo	C/U	0,01	\$ 4.200	\$ 42
	Picotas con mango	C/U	0,01	\$ 5.290	\$ 53
	Carretillas c/rueda	C/U	0,01	\$ 38.000	\$ 380
					\$ -
				Total	\$ 475
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Retroexcavadora	día	0,8	\$ 20.000	\$ 16.000
	Pisón	día	0,8	\$ 20.000	\$ 16.000
				Total	\$ 32.000
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
4.				Total	\$ 3.000
	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 35.475

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-24: A.P.U Excavaciones



Obra Gruesa

2.1	Emplantillado		m3			
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Hormigón 170 KG-C/M3	M3	0,90	\$	51.200	\$ 46.080
	Polietileno 0,10 Manga 2m	ml	0,20	\$	1.900	\$ 380
						\$ -
						\$ -
						\$ -
				Total	\$ 46.460	
2.	Maquinarias o Herramientas					
						\$ -
						\$ -
					Total	\$ -
3.	Mano de Obra					
	Jornal	HD	0,05	\$	20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$	20.000	\$ 1.000
					Total	\$ 2.000
4.	Otros					
						\$ -
					Total	\$ -
Precio Unitario de la partida						
					\$	48.460

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-25: A.P.U Emplantillado

2.2	Fundación Zapata Corrida				
2.2.1	Enfierradura Kg				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
	Fierro estriado 10mm barra 6 mts	kg	1,05	\$ 900	\$ 945
				Total	\$ 1.013
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 6.763

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-26: A.P.U Enfierradura de Zapata Corrida



2.2.2	Moldajes m2				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl.	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	1,65	\$ 1.160	\$ 1.914
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
Total					\$ 404
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
3.	Mano de Obra			Total	\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 6.154

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-28: A.P.U Moldajes de Zapata Corrida

2.2.3	Hormigón m3				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	m3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
	Total				\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
Total					\$ 245
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Total				\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-29: A.P.U Hormigón de Zapata Corrida



2.3	Fundación Zapata Aislada				
2.3.1	Enfierradura	Kg			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
	Fierro estriado 10mm barra 6 mts	kg	1,05	\$ 900	\$ 945
				Total	\$ 1.013
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 6.763

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-30: A.P.U Enfierradura de Zapata Aislada

2.3.2	Moldajes	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	0,50	\$ 1.160	\$ 580
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
				Total	\$ 7.615
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 13.365

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-31: A.P.U Moldajes de Zapata Aislada



2.3.3	Hormigón		m3		
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	M3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
				Total	\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
			Total	\$ 245	
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
				Total	\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
			Total	\$ -	
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto
Figura 2-32: A.P.U Hormigón de Zapata Aislada

2.4	Sobrecimiento					
2.4.1	Vigas P. Acero					
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N° 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62	
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7	
	Perfil Cuadrado 50x50x3 mm	Kg	0,05	\$ 10.192	\$ 510	
	Total				\$ 578	
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750	
					\$ -	
	Total				\$ 750	
3.	Mano de Obra					
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500	
	Soldador	HD	0,06	\$ 50.000	\$ 3.000	
	Total				\$ 5.500	
4.	Otros					
					\$ -	
	Total				\$ -	
Precio Unitario de la partida					\$ 6.828	

Fuente: Presupuesto del Proyecto
Figura 2-33: A.P.U Perfiles de acero para el sobrecimiento



2.4.2	Moldajes	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,50	\$ 12.000	\$ 6.000
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	0,80	\$ 1.160	\$ 928
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	Desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
				Total	\$ 9.163
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
3.	Mano de Obra			Total	\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 14.913

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-34: A.P.U Moldajes del Sobrecimiento

2.4.3		Hormigón			m3	
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P.Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20		M3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt		Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo		C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda		C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
	Total				\$ 13.907	
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Vibrador inmersión		Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
						\$ -
					Total	\$ 245
3.	Mano de Obra					
	Jornal		HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal		HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero		HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Total				\$ 3.500	
4.	Otros					
						\$ -
	Total				\$ -	
Precio Unitario de la partida						\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-35: A.P.U Hormigón del Sobrecimiento



2.5 Entrepiso		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
P.A Canal 100x50x3mm	m	0,08	\$ 20.566	\$ 1.645
pino cepillado 2"x4"	m	0,08	\$ 3.232	\$ 259
Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,03	\$ 12.130	\$ 364
			Total	\$ 2.268
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				\$ -
			Total	\$ 750
3. Mano de Obra				
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Soldador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
			Total	\$ 5.000
4. Otros				
				\$ -
			Total	\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 8.018

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-36: A.P.U Entrepiso

2.6		Pilares Estructurales		
2.6.1 Enfierradura		kg		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
Fierro estriado 12 mm barra 6 mts	Tira	0,89	\$ 1.500	\$ 1.335
			Total	\$ 1.403
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
			Total	\$ 750
3. Mano de Obra				
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Soldador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
			Total	\$ 6.000
4. Otros				
				\$ -
			Total	\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 8.153

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-37: A.P.U Enfierradura de los Pilares Estructurales



2.6.2 Moldajes		m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	0,90	\$ 1.160	\$ 1.044
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	Desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
				Total	\$ 8.079
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
3.	Mano de Obra			Total	\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					
					\$ 13.829

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-38: A.P.U Moldaje de los Pilares Estructurales

2.6.3	Hormigón		m3		
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	m3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
				Total	\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
				Total	\$ 245
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
				Total	\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-39: A.P.U Hormigón de los Pilares Estructurales



2.7 Terraza		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Pino cepillado 2x5x3,20m	Pz	0,08	\$ 4.800	\$ 384
Pino cepillado 2x2x3,20m	Pz	0,07	\$ 1.700	\$ 119
Pino cepillado 1x3x3,20m	Pz	0,08	\$ 1.380	\$ 110
Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
Total				\$ 690
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				\$ -
Total				\$ 750
3. Mano de Obra				
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
Total				\$ 3.500
4. Otros				
				\$ -
Total				\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 4.940

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-40: A.P.U Terraza

2.8 Albañilería		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Cemento	Sc	0,07	\$ 4.800	\$ 336
Arena	m3	0,07	\$ 9.000	\$ 630
Ladrillo Fiscal	Pz	0,60	\$ 559	\$ 335
Pino cepillado 1x3x3,20m	Pz	0,08	\$ 1.380	\$ 110
Total				\$ 1.412
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
Trompo Eléctrico	día	0,01	\$ 6.790	\$ 68
Total				\$ 818
3. Mano de Obra				
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Albañil	HD	0,05	\$ 40.000	\$ 2.000
Total				\$ 4.000
4. Otros				
				\$ -
Total				\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 6.230

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-41: A.P.U Albañilería



2.9	Muro Hormigón Armado				
2.9.1	Enfierradura	Kg			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
	Fierro estriado 12 mm barra 6 mts	Tira	0,08	\$ 1.500	\$ 120
				Total	\$ 188
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 5.938

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-42: A.P.U Enfierradura del muro

2.9.2	Moldajes	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	0,50	\$ 1.160	\$ 580
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,50	\$ 1.460	\$ 730
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	Desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
				Total	\$ 404
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
3.	Mano de Obra	Total			\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					
					\$ 6.154

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-42: A.P.U Moldaje del muro



2.9.3	Hormigón	m3			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	M3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
				Total	\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
				Total	\$ 245
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
				Total	\$ 3.500
	4.	Otros			
					\$ -
			Total	\$ -	
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto
Figura 2-43: A.P.U Hormigón del muro

2.10	Radier				
2.10.1	Enfierradura	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N° 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
	Malla Acma 92	kg	0,92	\$ 15.400	\$ 14.168
					\$ -
					\$ -
				Total	\$ 14.236
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 19.986

Fuente: Presupuesto del Proyecto
Figura 2-44: A.P.U Enfierradura del Radier



2.10.2	Moldajes	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	1,65	\$ 1.160	\$ 1.914
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N° 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
				Total	\$ 404
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
3.	Mano de Obra			Total	\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
				Total	\$ 5.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 6.154

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-45: A.P.U Moldaje del Radier

2.10.3	Hormigón		m3		
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	M3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
				Total	\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
				Total	\$ 245
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
					Total
4.	Otros				
					\$ -
					Total
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-46: A.P.U Hormigón del Radier



2.11	Losa del Estanque					
2.11.1	Enfierradura m2					
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$	1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$	665	\$ 7
	Malla Acma 92	kg	0,08	\$	15.400	\$ 1.232
	Total				\$	1.300
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Transporte	C/U	0,01	\$	75.000	\$ 750
						\$ -
	Total				\$	750
3.	Mano de Obra					
	Enfierrador	HD	0,05	\$	50.000	\$ 2.500
	Enfierrador	HD	0,05	\$	50.000	\$ 2.500
	Total				\$	5.000
	4.	Otros				
						\$ -
Total				\$	-	
Precio Unitario de la partida						
						\$ 7.050

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-47: A.P.U Enfierradura de la losa del Estanque

2.11.2	Moldajes	m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Terciado de moldaje 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,40	\$ 12.000	\$ 4.800
	Pino bruto 2 x 2 x 3.20 m	Pz	1,65	\$ 1.160	\$ 1.914
	Pino Bruto 2 x 3 x 3.20 m.	Pz	0,90	\$ 1.460	\$ 1.314
	Clavos 4"	Kg	0,09	\$ 850	\$ 77
	Clavos 2.1/2"	Kg	0,03	\$ 1.200	\$ 36
	Alambre recocido N.º 14	Kg	0,08	\$ 1.230	\$ 98
	Desmoldante	LT	0,60	\$ 510	\$ 306
	Separadores de Moldaje	un	6,00	\$ 11	\$ 66
	Rodillo	un	0,20	\$ 1.690	\$ 338
Total				\$ 404	
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
3.	Mano de Obra			Total	\$ 750
	Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Total			\$ 5.000	
4.	Otros				
					\$ -
	Total			\$ -	
Precio Unitario de la partida					\$ 6.154

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-48: A.P.U Moldaje de la losa del Estanque



2.11.3 Hormigón		m3			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Hormigón G-20	m3	0,08	\$ 123.718	\$ 9.897
	Polietileno 0.10 manga 2 mt	Kg	0,10	\$ 1.700	\$ 170
	Pala punta huevo	C/U	0,10	\$ 4.200	\$ 420
	Carretillas c/rueda	C/U	0,09	\$ 38.000	\$ 3.420
				Total	\$ 13.907
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Vibrador inmersión	Dia	0,07	\$ 3.500	\$ 245
					\$ -
				Total	\$ 245
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
				Total	\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 17.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-49: A.P.U Hormigón de la losa del Estanque

2.12 Entramado del cielo		m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	P.A Canal 100x50x3mm	m	0,80	\$ 20.566	\$ 16.453
	pino cepillado 2"x4"	m	0,33	\$ 3.232	\$ 1.067
	Terciado 12 mm 1,22 x 2,44	Pl	0,80	\$ 12.000	\$ 9.600
				Total	\$ 27.119
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Soldador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
				Total	\$ 6.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 33.869

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-50: A.P.U Entramado del cielo



2.13	Tabiquería				
2.13.1	Acero Galvanizado m				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Alambre recocido N.º 18	Kg	0,05	\$ 1.230	\$ 62
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
	Acero Galvanizado (Metalcom)	tira	0,08	\$ 1.690	\$ 135
	Pino bruto 3 x 4 x 3.20	Pz	0,08	\$ 7.300	\$ 584
	Tarugos Fischer 8 mm	Caja	0,10	\$ 1.695	\$ 170
	Rosca lata 1.1/2"	C/U	0,80	\$ 700	\$ 560
	Clavos 4"	Kg	0,20	\$ 850	\$ 170
	Guante de descarne reforzado	Par	0,30	\$ 950	\$ 285
				Total	\$ 1.972
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
			Total	\$ 750	
3.	Mano de Obra				
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 2.500
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 5.222

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-51: A.P.U Acero Galvanizado

2.13.2	Papel Fieltro				m2	
1.	Materiales		Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Fieltro asfáltico de 15 Lb rollo 40 mts2		C/U	0,01	\$ 18.900	\$ 189
	Grapas 1"		Kg	0,01	\$ 3.610	\$ 36
	Total				\$ 225	
2.	Maquinarias o Herramientas					
	Transporte		C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
						\$ -
3.	Mano de Obra				Total	\$ 750
	Jornal		HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Total				\$ 2.500	
4.	Otros					
						\$ -
	Total				\$ -	
Precio Unitario de la partida						
\$ 3.475						

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-52: A.P.U Papel Filtro



2.13.3 Aislación		m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Lana de Vidrio 18kg/m3	m2	0,08	\$ 4.800	\$ 384
	Guante de descarte reforzado	Par	0,03	\$ 950	\$ 29
	Antiparras plásticas	C/U	0,03	\$ 900	\$ 27
					\$ -
Total				\$ 440	
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
					\$ -
	Total				\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Total				\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
	Total				\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 4.690

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-53: A.P.U Aislación

2.14 Escalera		m2			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	P.A Canal 100x50x3mm	m	1,05	\$ 20.566	\$ 21.594
	Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,10	\$ 665	\$ 67
	Perfil Cuadrado 50x50 mm	Kg	0,80	\$ 10.192	\$ 8.154
	Plancha	Kg	0,08	\$ 17.221	\$ 1.378
	Fierro estriado 8 mm barra 6 mts	Kg	0,4	\$ 980	\$ 392
				Total	\$ 31.584
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Enfierrador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Soldador	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 3.500
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 35.834

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-54: A.P.U Escalera



2.15 Instalación del Estanque gl					
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	Estanque de 7500lt	un	1,00	\$ 779.990	\$ 779.990
				Total	\$ 779.990
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 2.000
4.	Otros				
					\$ -
				Total	\$ -
Precio Unitario de la partida					\$ 782.740

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-55: A.P.U Instalación del Estanque

2.16 Instalación Sanitaria gl					
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
	purificador de agua con Osmosis Inversa (Sodimac)	un	1,00	\$ 105.980	\$ 105.980
	Tubería de Cobre 1" x 1m	m	5,16	\$ 9.477	\$ 48.901
	Tubería de Cobre 1" x 3m	m	2,60	\$ 22.988	\$ 59.769
	Tubería de Cobre 1" x 6m	m	4,4	\$ 43.205	\$ 190.102
				Total	\$ 404.752
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Experto Sanitario	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 3.500
4.	Otros				
	Subcontrato Aparatos Sanitarios	un	1	500000	\$ 500.000
				Total	\$ 500.000
Precio Unitario de la partida					\$ 909.002

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-56: A.P.U Instalación Sanitaria



2.17 Estructura de Techumbre m2				
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Disco de corte metal 4 1/2 "	C/U	0,01	\$ 665	\$ 7
Acero Galvanizado (Metalcom)	tira	1,05	\$ 1.690	\$ 1.775
Rosca lata 1.1/2"	C/U	1,43	\$ 700	\$ 998
Clavos 4"	Kg	0,20	\$ 850	\$ 170
Acero soportante de placa (omega)	tira	1,05	\$ 1.180	\$ 1.239
Placa Ondulada Zinc Aluminio 9mm	Pl	1,2	\$ 5.980	\$ 7.176
Caballote de Hojalata	un	1	\$ 5.490	\$ 5.490
Tarugos Fischer 8 mm	Caja	0,10	\$ 1.695	\$ 170
Total				\$ 17.024
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
Total				\$ 750
3. Mano de Obra				
Experto Sanitario	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Total				\$ 3.500
4. Otros				
				\$ -
Total				\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 21.274

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-57: A.P.U Estructura de Techumbre

Obras de Terminación

3 Terminaciones				
3.1 Estuco m2				
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Malla Hexagonal	Kg	0,06	\$ 14.012	\$ 841
Mortero de estuco	m3	0,08	\$ 1.682	\$ 135
Total				\$ 975
2. Maquinarias o Herramientas				
Trompo Eléctrico	día	0,01	\$ 6.790	\$ 68
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
Total				\$ 818
3. Mano de Obra				
Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Total				\$ 4.500
4. Otros				
				\$ -
Total				\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 6.293

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-58: A.P.U Estuco



3.2 Pintura		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Pintura de terminación	m2	0,06	\$ 20.690	\$ 1.241
rodillo	m2	0,03	\$ 1.970	\$ 59
brocha	m2	0,03	\$ 1.600	\$ 48
diluyente	m2	0,03	\$ 1.790	\$ 54
			Total	\$ 1.402
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
			Total	\$ 750
3. Mano de Obra				
Carpintero	HD	0,05	\$ 50.000	\$ 2.500
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
			Total	\$ 3.500
4. Otros				
				\$ -
			Total	\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 5.652

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-59: A.P.U Pintura

3.3 Revestimiento de piso		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Piso Flotante	m2	0,38	\$ 8.246	\$ 3.133
Espanja	m2	1,05	\$ 1.000	\$ 1.050
			Total	\$ 4.183
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
			Total	\$ 750
3. Mano de Obra				
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
			Total	\$ 3.000
4. Otros				
				\$ -
			Total	\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 7.933

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-60: A.P.U Revestimiento de piso



3.4	Mueblería				
	gl				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
					\$ -
				Total	\$ -
2.	Maquinarias Herramientas	o			
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750
3.	Mano de Obra				
	Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
				Total	\$ 1.000
4.	Otros				
	Subcontrato de muebles	un	1	\$ 700.000	\$ 700.000
				Total	\$ 700.000
Precio Unitario de la partida					\$ 701.750

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-61: A.P.U Muebleria

3.5 Ventanas		gl			
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
					\$ -
	Total			\$ -	
2.	Maquinarias o Herramientas				
	Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
	Total			\$ 750	
3.	Mano de Obra				
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
	Total			\$ 3.000	
	Otros				
4.	Subcontrato de aluminio	m2	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
	Total			\$ 1.000.000	
Precio Unitario de la partida					\$ 1.003.750

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-62: A.P.U Ventanas

3.6 Puertas		m2				
1.	Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total	
		Puerta Tipo Kit Puerta + marco	un.	1,00	\$ 35.000	\$ 35.000
				Total	\$ 35.000	
2.	Maquinarias o Herramientas					
		Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
				Total	\$ 750	
3.	Mano de Obra					
		Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
		Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
					Total	\$ 2.500
4.	Otros					
					\$ -	
				Total	\$ -	
Precio Unitario de la partida					\$ 38.250	

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-63: A.P.U Puertas



3.7 Quincallería		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
Bisagras y fijaciones	gl	1,00	\$ 3.000	\$ 3.000
Cerradura	gl	1,00	\$ 13.000	\$ 13.000
Total				\$ 16.000
2. Maquinarias o Herramientas				
Transporte	C/U	0,01	\$ 75.000	\$ 750
Total				\$ 750
3. Mano de Obra				
Carpintero	HD	0,05	\$ 30.000	\$ 1.500
Jornal	HD	0,05	\$ 20.000	\$ 1.000
Total				\$ 2.500
4. Otros				
				\$ -
Total				\$ -
Precio Unitario de la partida				\$ 19.250

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-64: A.P.U Escalera

3.8 Limpieza		m2		
1. Materiales	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Sub Total
				\$ -
Total				\$ -
2. Maquinarias o Herramientas				
				\$ -
Total				\$ -
3. Mano de Obra				
				\$ -
Total				\$ -
4. Otros				
Subcontrato de limpieza	un	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Total				\$ 500.000
Precio Unitario de la partida				\$ 500.000

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-65: A.P.U Limpieza

Los Análisis de Precio Unitario nos permiten conocer el precio unitario por partida tomando en cuenta el rendimiento y el costo unitario de los materiales, maquinarias o herramientas, mano de obra y otro punto sin especificar de cada partida.

Una vez teniendo calculado los precios unitarios, se deben ubicar las partidas a presupuestar para poder completar el Itemizado, así podremos dar como finalizado el estudio de costos a través de un Itemizado, a continuación, está el formato de cubicación construido con la herramienta de Excel.



2.4.3Cubicaciones

Largo	Ancho	Área m2	
Limpieza y Escarpe	50	30	1500

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-66: Cubicación de Limpieza y Escarpe

	Largo	Ancho	Área m2
Trazado y niveles	14	31	434

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-67: Cubicación del Trazado y Niveles

Excavaciones	Largo	Ancho	Alto	volumen m3	Cant	m3 total
	0,8	0,8	0,4	0,256	17	4,352
	3,63	0,8	0,4	1,1616		1,1616
	6,3	0,8	0,4	2,016		2,016
	4,3	0,8	0,4	1,376		1,376
	4,2	0,8	0,4	1,344		1,344
					Total m3	10,2496

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-68: Cubicación de las Excavaciones

Emplantillado	Largo	Ancho	Alto	volumen m3	Cant	m3 total
	0,8	0,8	0,1	0,064	17	1,088
	3,63	0,8	0,1	0,2904		0,2904
	6,3	0,8	0,1	0,504		0,504
	4,3	0,8	0,1	0,344		0,344
	4,2	0,8	0,1	0,336		0,336
					Total m3	2,5624

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-69: Cubicación del Emplantillado

Fundación Zapata Corrida						
Enfierradura						
	Fe (m)	LU (m)	LC (m)	Nº Fe	Largo Total	
Vertical	10mm	1,95	-	4	7,8	
	10mm	1,5	-	6	9	
	10mm @60	1,5	6,3	13	19	
	10mm @60	1,5	4,3	9	13,75	
	10mm @60	1,5	4,2	8	12	
Horizontal	10mm	4,1	-	4	16,4	
	10mm	4,2	-	4	16,8	
	10mm	6,2	-	4	24,8	
	10mm	3,62	-	4	14,48	
					Longitud	343,78
Estribos	10mm @20	2,4	3,6	19	45,6	
	10mm @20	2,4	6,3	34	80,4	
	10mm @20	2,4	4,3	13	31,2	
	10mm @20	2,4	4,2	22	52,8	
					Peso Esp.	0,617
					Total Kg	212,11226
					Perdida 5%	10,605613
					Total Kg	222,71787

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-70: Cubicación de la Enfierradura para la Zapata Corrida



Moldajes			
Alto	Largo		Área m2
	0,8	3,63	2,904
	0,8	6,3	5,04
	0,8	4,3	3,44
	0,8	4,2	3,36
	0,8	3,13	2,504
	0,8	5	4
	0,8	3,3	2,64
	0,8	3,72	2,976
	0,8	0,8	0,64
	0,8	0,8	0,64
Total			28,144

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-71: Cubicación de los Moldajes para la Zapata Corrida

Hormigón				
Alto	Acho	largo		Volumen
0,8		0,8	3,63	2,3232
0,8		0,8	6,3	4,032
0,8		0,8	4,3	2,752
0,8		0,8	4,2	2,688
Total m3				11,7952

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-72: Cubicación del Hormigón para la Zapata Corrida

Fundación Zapata Aislada						
Enfierradura						
	Fe (m)	LU (m)	LC (m)	Nº Fe	Largo Total	
Vertical	10mm	1,5	-	68	102	
	10mm	2	-	16	32	
Estribos	10mm @30	2,4		34	81,6	
				Longitud	215,6	
			Peso Esp.	0,617	Perdida 5%	6,65126
			Total Kg	133,0252	Total kg	139,67646

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-73: Cubicación de la Enfierradura para la Zapata Aislada

Moldajes			
Alto	Largo		Área m2
	0,8	0,8	0,64
	0,8	0,8	0,64
	0,8	0,8	0,64
	0,8	0,8	0,64
			2,56
Cant. De elementos x 17			43,52
			Total

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-74: Cubicación del Moldaje para la Zapata Aislada



Hormigón				
Alto	Acho	largo		m3
	0,8	0,8	0,8	0,512
	0,8	0,8	0,8	0,512
	0,8	0,8	0,8	0,512
	0,8	0,8	0,8	0,512
				2,048
Cant. De elementos 17				34,816
				Total

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-75: Cubicación del Hormigón para la Zapata Aislada

Sobrecimiento	Largo	Nº Fe	Peso Esp.	Total Kg
Viga P. A Cuadrado		6	27	17,6
				475,2

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-76: Cubicación de la perfilera para el sobrecimiento

Moldajes						
Alto	Largo	Área m2		Cant. Elemt	Área por apoyo	Área Total
	0,25	1,05	0,2625	8	2,1	
	0,25	0,2	0,05	4	0,2	
17 apoyos				17	2,3	39,1
	0,25	0,2	0,05	3		0,15
	0,25	1,05	0,2625	6		1,575
	0,25	2,95	0,7375	1		0,7375
	0,25	2,8	0,7	1		0,7
	0,25	5,82	1,455	1		1,455
	0,25	5,41	1,3525	1		1,3525
	0,25	3,94	0,985	1		0,985
	0,25	3,66	0,915	1		0,915
	0,25	4,4	1,1	1		1,1
	0,25	3,95	0,9875	1		0,9875
					Total m2	49,0575

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-77: Cubicación del Moldaje para el sobrecimiento

Hormigón				
Alto	Ancho	Largo	m3	
	0,25	0,2	1,05	0,0525
	0,25	0,2	2,1	0,105
	0,25	0,2	2,95	0,1475
	0,25	0,2	5,82	0,291
	0,25	0,2	3,94	0,197
	0,25	0,2	4,4	0,22
	0,25	0,2	71,4	3,57
			Total	4,583

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-78: Cubicación del Hormigón para el sobrecimiento



Entrepiso		
Ancho	Largo	m2
32,39	10,24	331,6736
5,64	33,33	187,9812
Total		519,6548

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-79: Cubicación del Entrepiso

Pilares Estructurales					
Enfierradura					
	Fe (m)	LU (m)	LC (m)	Nº Fe	Largo Total
Vertical	10mm	2,3	-	204	469,2
Horizontal	10mm	2	-	272	544
Estribos	10mm @20	0,4	2,4	29	11,6
	10mm @20	2,2	2,4	46	101,2
Longitud			1126	Perdida 5%	34,7371
Peso Esp.			0,617	Total Kg	729,4791

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-80: Cubicación de Enfierradura Pilares Estructurales

Moldajes				
Alto	Ancho	Área m2	Cant de Moldajes	Área Total
2,4	1,05	2,52	8	20,16
2,4	0,2	0,48	4	1,92
			17	375,36
Total				397,44

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-81: Cubicación de Moldaje de los Pilares Estructurales

Hormigón			
Alto	Ancho	Largo	m3
2,4	0,2	1,05	0,504
2,4	0,2	1,05	0,504
2,4	0,2	2,1	1,008
Nº Pilares		18	2,016
			36,288

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-82: Cubicación del Hormigon de los pilares Estructurales



Terraza		
Ancho	Largo	m2
6	12	72

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-83: Cubicación de la Terraza

Albañilería			
Alto	Ancho	m2	
5	3,54	17,7	
5	3,94	19,7	
5	5,48	27,4	
5	3,4	17	
Total			81,8

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-84: Cubicación de la Albañilería

Muro Hormigón Armado		Enfierradura						
							Longitud	
	Fe (m)	LU (m)	LC (m)	Nº Fe	Largo Total			
Vertical	10mm	2,4	-	8	19,2		82,6	
	10mm @						Peso Esp.	0,617
Horizontal	20	1,8	5	30	54		Total Kg	50,9642
	10mm							
Estribos	@20	0,4	1,95	12	4,7		5%	2,54821
	10mm							
	@20	0,4	1,95	12	4,7		Total Kg	53,51241

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-85: Cubicación de la enfierradura del muro de HA

Moldajes			
Alto	Largo	Área m2	
2,5	1,95	4,875	
2,5	1,95	4,875	
Total			9,75

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-86: Cubicación del moldaje del muro de HA

Hormigón			
Alto	Acho	largo	m3
2,5	0,2	1,95	0,975

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-87: Cubicación del Hormigón del muro de HA



Radier	Largo	Ancho	m2
	3,4	3,94	13,396
Total			13,396

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-88: Cubicación de la Enfierradura del Radier

Moldaje	Largo	Ancho	
	7,34	0,25	1,835

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-89: Cubicación del moldaje del Radier

Hormigón	m2	espesor	
	13,396	0,25	3,349

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-90: Cubicación del Hormigón del Radier

Losa	Largo	Ancho	m2
Enfierradura	3,9	2,4	9,36
		Peso malla Acma	2,18
		Kg	20,4048
		Perdida 5%	1,02024
Total KG			21,42504

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-91: Cubicación de la enfierradura para losa del estanque

Moldaje	Largo	Ancho	m2
	3,54	2,26	8,0004
	0,7	0,81	0,567
	0,1	3,53	0,353
	0,1	2,4	0,24
	0,1	2,59	0,259
	0,1	0,7	0,07
	0,1	0,81	0,081
	0,1	2,96	0,296
Total			9,8664

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-92: Cubicación del moldaje para losa del estanque

Hormigón			
Largo	Ancho	Alto	m3
3,54	2,4	0,1	0,8496
0,81	0,71	0,1	0,05751
Total			0,90711

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-93: Cubicación del Hormigon para losa del estanque



Entramado de Cielo		
Largo	Ancho	m2
32,8	7,15	234,52
32,29	0,5	16,145
Total		250,665

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-94: Cubicación del Entramado de cielo

Tabiquería		
Alto	Ancho	m2
2,5	2,88	7,2
2,5	2,4	6
2,5	2,68	6,7
2,5	2,88	7,2
2,5	1,6	4
2,5	3,7	9,25
2,5	1,26	3,15
1	3,75	3,75
2,5	3,7	9,25
2,5	1,28	3,2
TOTAL		59,7

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-95: Cubicación de la Tabiquería

Escalera		
Largo	Ancho	m2
3,4	1,4	4,76

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-96: Cubicación Planimetrica de la Escalera

Estructura de Techumbre		
Largo	Ancho	m2
32,8	7,15	234,52
32,29	0,5	16,145
Total		250,665

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-97: Cubicación de la Estructura de Techumbre



Estuco		
Alto	Ancho	m2
2,5	2,88	7,2
2,5	2,4	6
2,5	2,68	6,7
2,5	2,88	7,2
2,5	1,6	4
2,5	3,7	9,25
2,5	1,26	3,15
1	3,75	3,75
2,5	3,7	9,25
2,5	1,28	3,2
total m2 1 cara		59,7
total m2 2caras	TOTAL	119,4

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-98: Cubicación del Estuco

Pintura		
Alto	Ancho	m2
2,5	2,88	7,2
2,5	2,4	6
2,5	2,68	6,7
2,5	2,88	7,2
2,5	1,6	4
2,5	3,7	9,25
2,5	1,26	3,15
1	3,75	3,75
2,5	3,7	9,25
2,5	1,28	3,2
Total m2 x 1 cara		59,7
Total m2 x 2 caras		119,4
Se consideran 2 manos	TOTAL	238,8

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-99: Cubicación de la pintura

Revestimiento de piso		
Ancho	Largo	m2
32,39	10,24	331,6736
5,64	33,33	187,9812
Total		519,6548

Fuente: Presupuesto del Proyecto

Figura 2-100: Cubicación del Revestimiento de piso

Basado en estas Cubicaciones geométricas, podemos obtener la cantidad de cada partida según la unidad de medida correspondiente. Se debe recalcar que las cubicaciones están basadas en el plano de AutoCAD. También se considera un 5% de perdida al peso total de enfierradura según la Nch353 que indica que se debe calcular el porcentaje de perdida. Las cubicaciones mostradas son imágenes de referencia para demostrar el cálculo de cada cubicación, es decir, es un respaldo de las cantidades evaluadas en el Itemizado.



2.5 CALCULO DEL DISEÑO DE AGUA POTABLE

El estanque de agua potable ubicado a 3,25 metros de altura envía el agua al cálifon y a los distintos aparatos, con una densidad de 1000 kg/m, considerando la fuerza de gravedad (g) como $9,81 \frac{m}{seg^2}$

$d = 1,000 \frac{Kg}{m}$

$g = 9,81 \frac{m}{seg^2}$

$h = 2,4 m$

La altura de presión será:

$P = 1.000 \frac{Kg}{m} x 9,81 \frac{m}{seg^2} x 2,4 m$

P = 23.544 (Pa)

Si bien sabemos que 1 metro columna de agua (m.c.a) es 9806,38 Pa,

$\frac{1}{P.I} = \frac{9806,38}{23544} ; 0,42 = \frac{9806,38}{23544} ; \frac{1}{0,42} = x$

$2,4 m.c.a = P.I$

haciendo la conversión tenemos una presión inicial desde el estanque de 2,4 m.c.a, podemos decir que contamos con una presión bastante menor que la entregada por las empresas sanitarias.

2.5.1 Cálculo de Consumo Máximo

Tabla 1

DOTACIONES SEGÚN TIPO DE VIVIENDA	
TIPO DE VIVIENDA	DOTACION
CASAS CON UN BAÑO Y COCINA	250 l/hab/día
CASAS CON UN BAÑO Y MEDIO COCINA Y LAVADERO	300 l/hab/día
CASAS CON DOS BAÑOS Y MEDIO, COCINA Y LAVADERO	350 l/hab/día
CASAS CON MAS DE DOS BAÑOS Y MEDIO, COCINA Y LAVADERO	400 l/hab/día

Fuente: Consideraciones Generales de Cálculo de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable

Figura 2-101. Tabla 1 Dotaciones



La Dotación de la vivienda será de 350 lt/hab/día, ya que es una casa con 2 baños y una cocina, según la Tabla 1 multiplicada por la cantidad de personas

$$350 \times 4 = 1400 \frac{lt}{dia}$$

La dotación tendrá un ahorro respecto al consumo de regadío, ya que la instalación contiene una red ecológica de recolección de agua de lava mano, lava plato y ducha.

Calculando así un total de 1400 lt/día

El consumo diario será la cantidad de litros por día dividido por 1000 litros, así determinamos el consumo día.

$$C = \frac{1400 \text{ m}^3 / \text{lt}/\text{dia}}{1000 \text{ lt}} \qquad C = 1,40 \text{m}^3/\text{día}$$

Ahora procedemos a calcular el Caudal o el Gasto Máximo Instalado de agua fría tanto como el de agua caliente. QI (AF) = 70; QI (AC) = 48

Gasto (lt/Min)					
Artef.	Cant.	Gasto AF	Gasto AC	Total, AF	Total, AC
Baño lluvia	2	10	10	20	20
WC	2	10		20	0
Lava mano	2	8	8	16	16
Lava plato	1	12	12	12	12
Purificador	1	2		2	
Q.M.I.=	136			70	48

Fuente: Hoja de Cálculo

Figura 2-102: Cálculo Gasto total de agua potable

2.5.2Cálculo del Gasto Máximo Probable

Se debe determinar el gasto máximo probable (QMP) según la formula a continuación:

$$QMP = 1,7391 \times QI^{0,6891}$$

$$QI = 70$$

$$QMP = 1,7391 \times 70^{0,6891}$$

$$QMP = 32,54 \frac{Lt}{min}$$



Tabla 2

CONSUMO MAXIMOS DIARIOS Y GASTOS MAXIMOS PROBABLES
PARA MEDIDORES DE AGUA POTABLE

DIÁMETRO MEDIDOR (mm)	CONSUMO MÁXIMO DIARIO (m³/día)	GASTO MÁXIMO PROBABLE (K = 10m.) (l/min.)
13	3	50
19	5	80
25	7	117
38	20	333
50	100	-
75	275	-
100	450	-
150	1000	-

Fuente: Consideraciones Generales de Cálculo de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable

Figura 1-103. Tabla 2 Consumo máximos diarios y Gasto máximos probable

Con el valor del consumo diario (C) y con el Gasto Máximo Probable se puede determinar el diámetro del medidor apropiado para la instalación, si bien este proyecto contara con un remarcador de agua potable (RAP). Según el manual de normas técnicas debemos contar con la tabla 2 que indicara el diámetro según normativa.

Si bien el consumo es $3 \left(\frac{m^3}{dia}\right)$, el Gasto máximo probable es 32,54 y el diámetro de la tubería debe ser de 13mm según la tabla 2.

Ahora se calculará la perdida de presión del medidor (J.M.A.P) hasta el instrumento más desfavorable. Con la siguiente formula:

$$J.M.A.P = 0,036 * \left(\frac{Q.M.P}{C}\right)^2$$

$$Q.M.P = \text{Gasto Máximo Probable} = 32,54 \frac{Lt}{min}$$

$$C = \text{Consumo Diario} = 3 \frac{m^3}{Dia}$$

$$J.M.A.P = 0,036 * \left(\frac{32,54}{3}\right)^2$$

$$J.M.A.P = 0,036 * 117,65$$

$$J.M.A.P = 4,2 \text{ m.c.a} > 4 \text{ por lo tanto RAP tendrá un diámetro de 19mm}$$

Recalculamos para un RAP con un diámetro de 19mm

$$C = 5 \frac{m^3}{Dia}$$

$$J.M.A.P = 0,036 * \left(\frac{38,04}{5}\right)^2$$



$J.M.A.P = 0,036 * 57,88$

$J.M.A.P = 2,08 \text{ m.c.a} > 2$ por lo tanto el R.A.P tendrá un arranque de 13mm

Por lo tanto, el remarcador de agua potable (RAP) tendrá un arranque de 13m y un R.A.P de 19mm.

2.5.3 Presión Disponible

Una vez obtenido el valor de J.M.A.P, procedemos a calcular la presión disponible con la siguiente formula, la que es muy importante debido a que se puede determinar los diámetros de las tuberías de los distintos tramos de la instalación.

$P.Disp = P.I - J.M.A.P$

$C= 5; J.M.A.P = 2$

$P.Disp = 2,4 - 2$

$P.Disp = 0,4$

Cálculo de diámetro de cañerías de la red de agua caliente

Tramo	Gasto	Máximo	Diámetro (mm)	Velocidad	Longitud	
	QMI	QMP	(mm) m/s	m/s	Real	Compensada
CAL-B	48	25,05202974	19	1,4733801	1,6	3,136
B-D	40	22,09424279	19	1,2994244	6,8	18,496
D-J	32	18,94516675	19	1,1142184	1,3	3,588
J-L	22	14,63400002	19	0,8606666	6,73	12,114
L-P	14	14	19	0,8233793	2,9	4,06
Tramo	Pérdida de carga	Pérdida	Presión		Altura	Carga disponible
	MCA (J1)	Acumulada	Inicial	Final	(+/-)	
CAL-B	0,159178036	0,49918232	12,16	11,660818	1,64	10,02081768
B-D	0,127744418	2,362760761	10,02081768	7,6580569	0	7,658056919
D-J	0,097590815	0,350155844	7,658056919	7,3079011	0	7,307901075
J-L	0,062095466	0,75222448	7,307901075	6,5556766	0	6,555676595
L-P	0,05746182	0,233294991	6,555676595	6,3223816	0	6,322381604

Fuente: Hoja de Cálculo

Figura 2-104: Cálculo de diámetro de cañerías de agua caliente

La cañería de agua caliente tiene una longitud de 18,73m



Cálculo de diámetro de cañerías de la red de agua fría

Tramo	Gasto	Máximo	Diámetro (mm)	Velocidad	Longitud	
	QMI	QMP	(mm) m/s	m/s	Real	Compensada
A-C	70	32,49051845	19	1,9108585	2,76	5,244
C-Cal	70	32,49051845	19	1,9108585	1,64	3,936
C-D	60	29,21619191	19	1,7182862	2,05	4,1
D-F	42	22,84970871	19	1,3438555	6,8	10,88
F-I	24	15,53828735	19	0,9138503	1,25	2
I-N	14	10,71757204	19	0,6303305	9,18	18,36
N-O	18	18	19	1,0586305	1,62	2,592
E	PER. UNI	Pérdida	Presión		Altura	Carga disponible
	Jr	JT	Inicial	Final	(+/-)	
0,9	0,250954547	1,316005646	14	12,683994	0	12,68399435
1,4	0,250954547	0,987757098	12,68399435	11,696237	-1,64	13,33623726
1	0,208360854	0,854279502	13,33623726	12,481958	0	12,48195775
0,6	0,135490623	1,47413798	12,48195775	11,00782	0	11,00781977
0,6	0,068969345	0,137938691	11,00781977	10,869881	0	10,86988108
1	0,035992168	0,660816204	10,86988108	10,209065	0	10,20906488
0,6	0,089225984	0,231273751	10,20906488	9,9777911	0	9,977791129

Fuente: Hoja de Cálculo

Figura 2-104: Cálculo de diámetro de cañerías de agua fría

La red de agua fría será instalada con cañería de cobre de 19mm de diámetro, se concluye respecto al calculo que tanto la presión disponible como la perdida de presión son mínimas, se incorporará un kit de “Hidro pack” para aumentar la presión en la red agua potable en general y se utiliza la solución de instalar la red de agua potable desde la altura, la que ayudaría bastante para evitar la pérdida de presión en el producto más desfavorable debido a una diferencia de altura. El aparato mas desfavorable debe ser el mas lejano y el mas alto en la instalación, ya que contaremos con una red de agua potable desde altura, no tenemos un aparato con gran pérdida de presión. Aun así, el producto más lejano estaría siendo el kit de osmosis inversa ubicado en el lavaplatos, el que contara con una llave distinta a la llave del lava platos.



CONCLUSIÓN

En Conclusión, la solución de la red de agua potable ecológica es una propuesta la cual puede ser diseñada para cualquier tipo de vivienda, en especial a las viviendas que están construidas alejadas de la red de agua potable pública, tales como las edificaciones en terrenos en zonas rurales, lo que haría la vivienda independiente del suministro de agua por empresas sanitarias. Esta sería la solución a la ecología del agua mas aceptable en una vivienda ya que el agua se aprovecha y se reutiliza para riego, de esta manera se controla mas el consumo de los habitantes.

También cabe mencionar que esta red de agua potable no solo suministra con agua, sino que dispone de agua purificada en el lava plato, lo que beneficia mucho mas la salud de los mismos habitantes.



Universidad Técnica Federico Santa María
Sede de Viña del Mar – José Miguel Carrera

BIBLIOGRAFIA

https://net-interlab.es/osmosis-inversa/#Que_es_la_osmosis_inversa

<https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/mitos-y-timos-agua-filtros-osmosis>

<https://www.arqydom.cl/categorias-y-tipos-de-construcciones/>