



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
ESCUELA DE ARQUITECTURA



Título:

Cementerio Vertical en Pueblo Nuevo

Profesor Asesor:

Arq. Nora Castillo

Estudiante:

Andrea Alexandra Guillén De Obaldía

Semestre:

X

Año:

2024

Dedicatoria:

Para mi abuela, mi bisabuela y otras extraordinarias mujeres,
que no pudieron continuar conmigo en este viaje llamado vida,
pero que siempre estarán en mi corazón.

Índice General

Contenido

Introducción	11
Justificación del Proyecto	12
Objetivos.....	144
Objetivos Generales	144
Objetivos Específicos.....	144
Marco Metodológico	14
Fase de Investigación y Fase de Programación	14
Fase de Anteproyecto	14
Fase de Propuesta.....	14
Capítulo 1 Antecedentes	15
1.1 Marco Conceptual.....	17
1.1.1 Bases Teóricas.....	27
1.1.2 Palabras Claves.....	27
Capítulo 2 Marco Teórico	28
2.1 Marco Contextual.....	29
2.1.1 Descripción y Ubicación del Proyecto	29
2.1.2 Estructura Urbana del Sector	55
2.2 Marco Social	57
2.2.1 Aspectos Demográficos	57
2.2.2 Conclusiones.....	58
Capítulo 3 Diseño de Investigación	59
3.1 Hipótesis de Trabajo.....	60
3.2 Modelo de Encuesta	60
3.2.1 Resultado de Encuesta.....	61
3.2.2 Análisis de la Demanda Real	64
3.2.3 Conclusiones.....	64
Capítulo 4 Programación y Propuesta Físico Espacial.....	65
4.1 Programación	66
4.1.1 Programa Arquitectónico.....	66
4.1.2 Normas Arquitectónicas.....	68

4.1.3 Proyección de Espacios Funerarios para 75 Años	80
4.1.4 Áreas Proyectadas del Programa Arquitectónico	81
Capítulo 5 Propuesta Arquitectónica.....	84
5.1 Estudio de Terreno.....	85
5.2 Criterios de Diseño	87
5.3 Criterios Generales	88
5.4 Criterios Específicos	88
5.5 Esquema de Circulación	89
5.6 Distribución de Áreas.....	95
5. 7 Especificaciones Técnicas.....	101
Planos del Proyecto	121
Diagrama de Circulación	149
Presupuesto de Tesis.....	150
Cronograma	154
Conclusiones y Recomendaciones	155
Glosario de Términos	156
Referencias Bibliográficas.....	158
Anexos.....	163

Índice de Tablas

Tabla 1: Tabla del INEC del 2019, donde se observa el aumento de la población.....	133
Tabla 2: Promedio histórico mensual del viento 10m (m/s).....	47
Tabla 3: Proyección de defunciones para Pueblo Nuevo.	80
Tabla 4: Proyecciones de defunción para Betania y Pueblo Nuevo.....	80
Tabla 5: Excel de áreas proyectadas	83
Tabla 6: Excel del presupuesto del proyecto	152
Tabla 7: Excel del presupuesto de la vegetación de los jardines	153

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Religiones más influyentes en la ciudad de Panamá en el 2021.....	20
Gráfica 2: Primera pregunta de la encuesta	61
Gráfica 3: Segunda pregunta de la encuesta.....	62
Gráfica 4: Tercera pregunta de la encuesta	¡Error! Marcador no definido.
Gráfica 5: Cronograma del Proyecto del Cementerio Vertical.....	154

Índice de Figuras

Ilustración 1: Fotografía tomada del Cementerio municipal de Pueblo Nuevo.....	16
Ilustración 2: Tipos de pirámides en Egipto.....	19
Ilustración 3: Vistas en planta del Cementerio Mixto	23
Ilustración 4: Vista interna del cementerio mixto.....	24
Ilustración 5: Fotos del Columbario Ciprés.....	25
Ilustración 6: Render del Memorial Necrópolis.....	26
Ilustración 7: Ubicación del terreno en Google Earth.....	29
Ilustración 8: Zoom de la ubicación del terreno en el documento gráfico de Zonificación..	30
Ilustración 9: Huella urbana donde podemos apreciar el área de intervención.....	31
Ilustración 10: Diagrama del terreno con sus límites.....	32
Ilustración 11: FODA de la ubicación del terreno	33
Ilustración 12: Cuadro de Normas de Zonificación.	35
Ilustración 13: Disposición Especial de Bonificación.....	36
Ilustración 14: Se puede apreciar la parada al frente del terreno.....	37
Ilustración 15: Terreno del proyecto, que es utilizado para estacionamientos	38
Ilustración 16: Desnivel en el lado izquierdo del terreno.	39
Ilustración 17: El río Matasnillo pasa por detrás del terreno.....	40
Ilustración 18: Foto panorámica del terreno.....	40
Ilustración 19: Foto de la CSS del Edificio Bolívar.....	41
Ilustración 20: Orientación del sol en el hemisferio norte y hemisferio sur.....	43
Ilustración 21: Inclinación del sol en verano y en invierno	44
Ilustración 22: Ángulo de incidencia de la radiación solar en verano y en invierno	46
Ilustración 23: Fotografías de las gráficas de viento 10m (m/s).....	48
Ilustración 24: Fotografía del plano del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia	49
Ilustración 25: Representación de las curvas de nivel	50
Ilustración 26: Detalles del plano del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.....	51
Ilustración 27: Diagrama de áreas verdes de la zona	52
Ilustración 28: Diagrama de circulación de vías de la zona	53
Ilustración 29: Estación 12 de octubre..	54
Ilustración 30: Diagrama del suministro de agua potable y luz.....	56
Ilustración 31: Pirámide Poblacional de Pueblo Nuevo	57
Ilustración 32: Recorte del documento Resolución No. 33-2019 de 21 de enero de 2019 .	69
Ilustración 33: Recorte del documento Resolución No. 33-2019 de 21 de enero de 2019 .	70
Ilustración 34: Estudio Solar a las 9:00 am.	85
Ilustración 35: Estudio Solar a las 3:00 pm.	86
Ilustración 36: Diagrama de concepto para el diseño del cementerio	87
Ilustración 37: Esquema de circulación de la planta de estacionamientos.....	89
Ilustración 38: Esquema de circulación de la planta baja	90
Ilustración 39: Esquema de circulación del primer piso	91
Ilustración 40: Esquema de circulación del segundo piso	92
Ilustración 41: Esquema de circulación del tercer piso.....	93
Ilustración 42: Esquema de circulación del cuarto piso.....	94

Ilustración 43: Distribución de área de la planta de estacionamientos	95
Ilustración 44: Distribución de área de la planta baja.....	96
Ilustración 45: Distribución de área del primer piso	97
Ilustración 46: Distribución de área del segundo piso.....	98
Ilustración 47: Distribución de área del tercer piso	99
Ilustración 48: Distribución de área del cuarto piso	100
Ilustración 49: Materiales del cementrio vertical.	101
Ilustración 50: Representación gráfica y descripción del árbol Crespón.....	108
Ilustración 51: Representación gráfica y descripción del árbol Flamboyán.	109
Ilustración 52: Representación gráfica y descripción del árbol Guayacán.....	110
Ilustración 53: Representación gráfica y descripción del árbol Llama Dorada.	111
Ilustración 54: Representación gráfica y descripción del árbol Llama Moringa.	112
Ilustración 55: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Botella.	113
Ilustración 56: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Navidad.	114
Ilustración 57: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Triangular.....	115
Ilustración 58: Representación gráfica y descripción del árbol Pino Hindú.....	116
Ilustración 59: Representación gráfica y descripción del árbol Roble Rosado.	117
Ilustración 60: Referencias de mobiliarios para los jardines	119
Ilustración 61: Modelo 3D de las columnas y vigas	120
Ilustración 62: Plan macro del cementerio vertical.	121
Ilustración 63: Localización regional arquitectónica.....	122
Ilustración 64: Localización general arquitectónica.....	122
Ilustración 65: Planta arquitectónica de los estacionamientos.....	123
Ilustración: 66 Planta arquitectónica baja.....	123
Ilustración 67: Planta arquitectónica primer piso.	124
Ilustración 68: Planta arquitectónica segundo piso.....	124
Ilustración 69: Planta arquitectónica tercer piso.	125
Ilustración 70: Planta arquitectónica cuarto piso.	125
Ilustración 71: Planta arquitectónica relieve y alturas.	126
Ilustración 72: Plano de instalación de gas.....	126
Ilustración 73: Sistema de rociadores de estacionamiento.	127
Ilustración 74: Sistema de rociadores planta baja.	127
Ilustración 75: Sistema de rociadores primer piso.	128
Ilustración 76: Sistema de rociadores segundo piso.	128
Ilustración 77: Sistema de rociadores tercer piso.	129
Ilustración 78: Sistema de rociadores cuarto piso.....	129
Ilustración 79: Sección longitudinal.....	130
Ilustración 80: Sección transversal.....	131
Ilustración 81: Elevación frontal.....	132
Ilustración 82: Elevación lateral derecha.....	133
Ilustración 83: Elevación posterior.....	134
Ilustración 84: Elevación lateral izquierda.....	135
Ilustración 85: Vista exterior de la entrada y la plaza principal.	136
Ilustración 86: Vista exterior de la Plaza Principal.	137
Ilustración 87: Vista exterior de la plaza secundaria.	138

Ilustración 88: Vista exterior del jardín central y el puente.	139
Ilustración 89: Vista exterior del Jardín Central.	140
Ilustración 90: Vista exterior de la terraza del primer edificio.....	141
Ilustración 91: Vista exterior de la entrada secundaria del restaurante.....	142
Ilustración 92: Vista exterior de los estacionamientos.....	143
Ilustración 93: Vista interior de la capilla pequeña.....	144
Ilustración 94: Vista interior de primer edificio con su doble altura.....	145
Ilustración 95: Vista interior del lobby del primer piso del segundo edificio.	146
Ilustración 96: Vista interior de la planta baja del segundo edificio.	147
Ilustración 97: Vista interior del camino que conecta el primer edificio del segundo.	148
Ilustración 98: Diagrama de circulación del Cementerio Vertical	149
Ilustración 99: Ficha técnica del Quiebra Sol.....	165
Ilustración 100: Representación gráfica tomada del Manual de Acceso.....	166
Ilustración 101: Explicación de cómo dimensionar un ascensor.....	167
Ilustración 102: Se puede apreciar las medidas estándar de una cabina de 6 personas... 168	
Ilustración 103: Se aprecia el ascensor y la escalera uno al lado del otro.	169
Ilustración 104: Escalera 3D utilizada en el cementerio vertical	170
Ilustración 105: Horno modelo Eco Plus Burner Gas del catálogo de CALTEC.....	173
Ilustración 106: Planos con detalles constructivos del horno crematorio	174
Ilustración 107: Tanque de reserva Ecotank de 5000lts y su tabla de medidas.	175
Ilustración 108: Rociador de techo de $\frac{3}{4}$ factor k11.2 155f Victaulic.....	176
Ilustración 109: información Técnica del cilindro de gas de 100 libras	177
Ilustración 110: Transformador de 1500KVA aprobado por ENSA.	178
Ilustración 111: Generador de Diésel de 1500KVA del catálogo de Bristol.	179
Ilustración 112: Basureros de 290 galones para reciclaje.	181

Índice de Anexos

Anexo 1: Embalsamiento	163
Anexo 2: Tramite para Cambio de Zonificación.....	164
Anexo 3: Quiebra Soles.....	165
Anexo 4: Estacionamientos (SENADIS).....	166
Anexo 5: Ascensores/Escaleras	167
Anexo 6: Horno (Cremación)	171
Anexo 7: Tanque de Agua/Rociadores.....	175
Anexo 8 : Tanque de Gas	177
Anexo 9: Transformador/Generador.....	178
Anexo 10: Basurero	180

Resumen

La tesis examina el problema de la alta tasa de adultos mayores en el área de Pueblo Nuevo, distrito de Panamá, y su falta de cementerios, con el objetivo de implementar un nuevo sistema de cementerio vertical, se realizaron encuestas a los ciudadanos de la zona y se analizaron proyectos similares en otros países. Los resultados revelaron que el proyecto debe plantar estrategias de diseños espaciales mixtos que fomenten la disminución horizontal, además de adaptarse a las necesidades de la población panameña.

La investigación concluye con la creación de un Cementerio Vertical en el corregimiento de Pueblo Nuevo que fomenten un espacio donde toda religión pueda hacer uso de sus instalaciones. Además, de permitir el apoyo de las empresas privadas.

El proyecto cuenta con una altura de cinco niveles, ventilación cruzada, buena iluminación y varias áreas diseñadas que sugieren la integración de la vegetación con el entorno para que en futuras investigaciones se puedan realizar proyectos como cementerios verticales en otros corregimientos.

Introducción

Si hay un momento difícil en la vida, es cuando perdemos a un ser querido, aquella persona que era tan importante para ti que ahora que no está te duele el alma, un sentimiento que es diferente a cualquier otro que hayas vivido, porque te encuentras en un estado emocional fuera del tiempo. Yo conozco muy bien ese sentimiento debido a que en los últimos tres años he perdido a los cuatro pilares de mi familia, mujeres que daban todo por sus seres queridos, ahora nos toca a nosotros la familia que aún queda, recordarlas cuidando de sus memorias y vivencias, debido a estas pérdidas es que me interese en el diseño de un cementerio vertical.

Después de estar presente en los funerales, me di cuenta de que los familiares lidian con muchos inconvenientes que van desde el dinero hasta el espacio y surgió la idea de lograr minimizar la huella horizontal y mejorar la capacidad actual de los cementerios, concentrándose en aspectos como la distribución de los espacios.

Es por eso que las primeras civilizaciones ponían más empeño en sus actos fúnebres, querían hacer más llevadero el dolor de la pérdida; se aferraban a este estado emocional y luego lo soltaban en sus ritos, era el término de un ciclo, pero nunca el término de la vida misma.

Cuando surgen los cementerios, se habla de aquel lugar destinado para decir adiós por última vez a nuestros seres amados, pues el concepto de la muerte, la ceremonia del entierro y el lugar donde descansan los seres queridos se vuelve tan importante para algunas civilizaciones, que incluso una de las siete maravillas del mundo son las pirámides de Egipto, que fueron utilizadas como sepulturas.

Con el paso del tiempo, los cementerios han afrontado diferentes problemas conforme avanza la cultura y crecimiento demográficos alrededor del mundo, por lo que varios países con alto número de población han optado por empezar a desarrollar cementerios verticales. Hong Kong ha sido el pionero en acuñar este término en los años ochenta y posteriormente le ha seguido Brasil con “El Memorial Necrópole Ecuménica de Santos”.

Al igual que en otros países, Panamá podría beneficiarse de la verticalidad logrando más comodidad con respecto a la manera en cómo construimos los cementerios, además de generar más espacio y mejorar la capacidad actual, para hacer más llevadero el último adiós a las personas que amamos.

Justificación del Proyecto

En Panamá, la tradición es construir cementerios con un diseño horizontal, lo que limita el espacio, provocando una capacidad muy baja para tumbas y urnas en comparación con la fatalidad que se genera en Panamá (según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo en el 2019 antes de la pandemia del COVID 19 fallecieron unos 7,005 habitantes).

En el cementerio municipal actual de Pueblo Nuevo supervisado por Juan Rodríguez existen 5,000 fosas y 126 osarios. Este cementerio se encuentra a su máxima capacidad de espacios utilizados. (Panamá America Marlon M. Morales, 2008)

Según las autoridades municipales, desde hace más de 15 años, los cementerios municipales vienen confrontando dificultades por la falta de espacios. (Alcaldía de Panamá, 2023). Para intentar arreglar este problema la alcaldía de Panamá decidió construir una nueva entrada, un nuevo muro perimetral reforzado, renovación de toda la instalación eléctrica en los edificios administrativos y las áreas comunes. (Alcaldía de Panamá, 2024), sin embargo, nunca ayudo a resolver el problema de aumentar la capacidad.

El cementerio vertical propuesto para Pueblo Nuevo podría adaptarse adecuadamente a la tasa de mortalidad de Panamá, donde el antiguo cementerio ha superado su capacidad. Asimismo, atendería las necesidades del corregimiento vecino de Betania, debido a la alta concentración de adultos mayores en la ciudad de Panamá, también carece de un lugar adecuado como un cementerio que pueda satisfacer las demandas de los residentes.

Sexo y edad	Pueblo Nuevo	Betania
TOTAL.....	20,031	48,666
0-4.....	1,299	2,877
5-9.....	1,048	2,491
10-14.....	1,009	2,344
15-19.....	1,219	2,601
20-24.....	1,615	3,774
25-29.....	2,077	4,371
30-34.....	2,137	4,295
35-39.....	1,815	3,949
40-44.....	1,522	3,360
45-49.....	1,331	3,180
50-54.....	1,141	2,894
55-59.....	956	2,627
60-64.....	871	2,427
65-69.....	697	2,178
70-74.....	491	1,782
75-79.....	315	1,373
80 y más.....	488	2,143

Sexo y edad	Pueblo Nuevo	Betania
TOTAL.....	21,727	53,718
0-4.....	1,146	2,563
5-9.....	972	2,355
10-14.....	977	2,296
15-19.....	1,256	2,648
20-24.....	1,603	3,725
25-29.....	1,943	3,993
30-34.....	1,977	3,886
35-39.....	1,810	3,926
40-44.....	1,701	3,731
45-49.....	1,609	3,833
50-54.....	1,460	3,662
55-59.....	1,275	3,489
60-64.....	1,240	3,347
65-69.....	992	3,015
70-74.....	690	2,487
75-79.....	430	1,863
80 y más.....	646	2,899

Tabla 1: Tabla del INEC del 2019, donde se observa el aumento de la población de adultos mayores en Pueblo Nuevo y Betania.

El proyecto se ubica en el límite entre Pueblo Nuevo y Betania, es por esta razón que hemos definido su radio de acción en ambos distritos, gracias a las tablas del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo), podemos observar que en los últimos diez años la población de adultos mayores de (70 y más) aumentó en Pueblo Nuevo a 472 habitantes y en Betania a 1,951 habitantes, lo que nos lleva a un total de 2,423 habitantes que se consideran próximos a fallecer, donde el promedio de vida es de 70 años según la IDH (Índice de Desarrollo Humano) de Panamá.

El proyecto del cementerio vertical busca apoyar al cementerio municipal actual de Pueblo Nuevo, el cual ya tiene un vínculo sentimental con la población del corregimiento. Además, ayudaría a que todas estas personas tengan un sitio en donde descansar en paz sin que sus familiares tengan que trasladarse a otras zonas de la ciudad, sobre todo cuando el único cementerio cercano se encuentra sin espacio.

Objetivos

Objetivos Generales

Diseñar un Cementerio Vertical, en el corregimiento de Pueblo Nuevo, provincia de Panamá, logrando minimizar la huella horizontal y mejorar la capacidad actual de los cementerios, concentrándose en aspectos como la distribución de los espacios, la ventilación cruzada e iluminación. Además, el proyecto procurará generar espacios verdes y áreas de contemplación, un lugar para reencontrarnos emocionalmente con ellos, recordar su vida y encontrarnos en paz.

Objetivos Específicos

- Desarrollar una propuesta de cementerio a nivel de proyecto arquitectónico que cubra las necesidades que exige su funcionalidad e impacto ambiental.
- Implantar estrategias de diseños espaciales verticales que fomenten la disminución del desplazamiento horizontal que a su vez guarde armonía con el entorno físico y las edificaciones aledañas, a través del estudio del paisaje y la escala del sector.
- Integrar iniciativas sostenibles, generar espacios verdes y de contemplación.

Marco Metodológico

El trabajo consta de tres etapas, que se detallan a continuación:

Fase de Investigación y Fase de Programación

En esta etapa, se procede a la recopilación de datos necesarios a través de libros, revistas, diarios, internet, para el soporte del cementerio. La programación es el análisis de los espacios, los cuales después de la fase de investigación son escogidos con la finalidad de incluirlos en el proyecto conociendo a detalle su funcionalidad, área y relación con los demás, en esta fase se considera criterios de diseño.

Fase de Anteproyecto

Se elaborará todo lo concerniente al anteproyecto como organización espacial, métodos de diseño, entre otros.

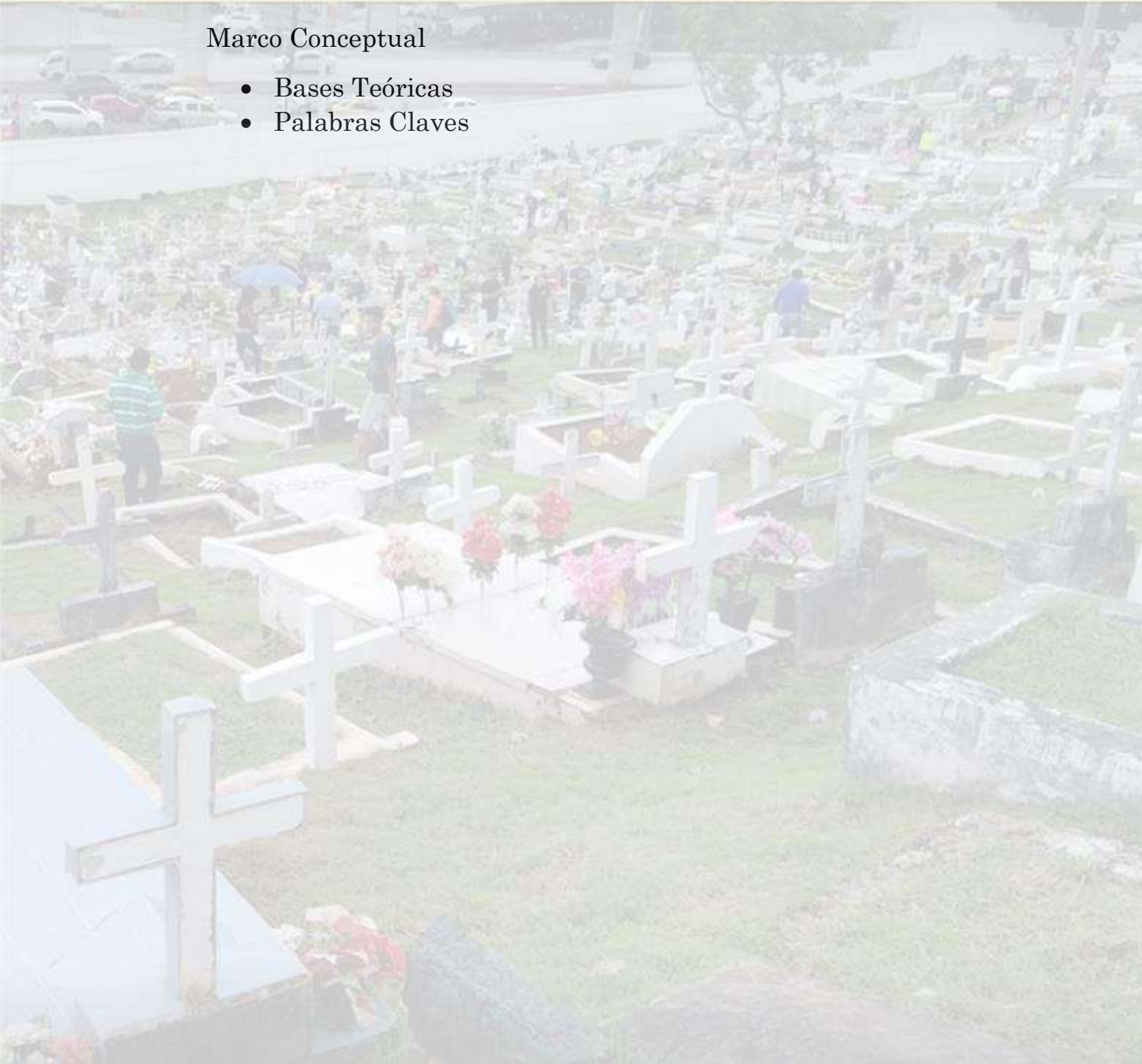
Fase de Propuesta

Esta fase comprende la elaboración de todos los planos arquitectónicos, presupuesto y criterios específicos.

Capítulo 1 Antecedentes

Marco Conceptual

- Bases Teóricas
- Palabras Claves



El actual cementerio municipal de Pueblo Nuevo no cumple con las necesidades de las personas, su diseño tradicional no satisface la demanda actual, ni mucho menos la futura.

Podemos observar en la ilustración 1, como no hay espacio para más tumbas, se encuentra desorganizado y sin espacio libre para la circulación.



Ilustración 1: Fotografía tomada del Cementerio municipal de Pueblo Nuevo. (Foto: A. Guillén)

¿En qué cementerio descansarán esas personas en un futuro? ¿Tendrán que ser movilizadas a otros corregimientos, cuando los aledaños como Betania ya no se den abasto? ¿El proyecto de un nuevo cementerio con las mejoras de un nuevo diseño ayudará a satisfacer las necesidades de espacio, funcionalidad y demanda que la ciudad de Panamá requiere?

1.1 Marco Conceptual

Primeras culturas:

Cuando hablamos de las antiguas civilizaciones y de sus obras arquitectónicas se destaca su interés por las tumbas, de su relación con los dioses, ni siquiera sus propias moradas cobraban tanta importancia como la sepultura que guardaba a sus dioses y difuntos, aquella obra atemporal que es capaz de seguir asombrando a las personas de hoy en día.

El paso al mundo de los muertos era un rito de vital importancia para las primeras civilizaciones, equipaban al difunto para el viaje sin retorno, los enterraban con comida y bebidas, en algunas ocasiones con objetos de valor como oro, plata, armas o algún objeto que haya sido valioso para el familiar en vida. Incluso, se llegó a pensar que los vivos se podían comunicar con ellos y las tumbas se construían con la intensión de poder ser visitadas.

A lo largo de la historia los cementerios y sepulturas han evolucionado, pero siguen dependiendo de factores como la época, la religión y la cultura, los primeros monumentos de carácter funerario y religioso se construyeron entre los años 4800 a.C. hasta 1500 a.C. (Julio, 2016)

Las principales civilizaciones que los construyeron fueron:

- **Catal Huyuc**

Se han hallado restos de hasta cuarenta edificios (repartidos entre nueve de los niveles de la población) que parecen dedicados a sepulcros y santuarios. Aunque según algunos investigadores no se han encontrado aún templos claramente identificables, es indiscutible que las tumbas, los murales y las figurillas sugieren que la población de Catal Huyuc poseía una religión compleja, rica en simbología y que se reunían en ciertas salas, abundantes en tales hallazgos, que serían capillas o zonas de encuentro. (Ramos, 2020)

- **Mesopotamia**

Un lugar muy importante para el pueblo de Mesopotamia eran Zigurat, un templo que tiene la forma de una torre escalonada con una base que podía ser de forma rectangular, ovalada o cuadrada. Estas eran dedicadas al culto de los dioses y se consideraba que en esos templos moraban. El Zigurat a diferencia de las pirámides, poseía una fachada y estaba integrada con el centro urbano. Encima de estas construcciones se construían observatorios astronómicos. (Formación, 2022)

- **Egipto**

Dado que para los egipcios todo lo que estaba escrito cobraba vida al ser leído, decoraron sus tumbas (tanto reales como de la nobleza) con escenas muy concretas. En el caso de las pirámides y sus templos referidas a las actividades y función del soberano; en el caso de los nobles con actividades, objetos y ofrendas que querían llevarse mágicamente con ellos al otro mundo para disfrutar allí de una vida tan completa y perfecta. (Arqueología: Las Tumbas en el Antiguo Egipto, s.f.)

Existían cuatro tipos de tumbas, las cuales son:

- Las pirámides:

Son los monumentos funerarios más grandes del mundo. Dentro de una pirámide hay diversas salas, una de ellas es la cámara mortuoria donde se depositaba la momia del difunto y su ajuar funerario. Las más grandes y conocidas son las de los faraones *Keops*, *Kefrén* y *Micerino*, que se encuentran en Guiza.

- Pirámide escalonada:

Las pirámides escalonadas son las primeras pirámides de la historia egipcia, se construyeron durante el primer período de la era de la pirámide. Se caracterizan por una sucesión de terrazas de nivel que también se encuentran en otras civilizaciones como los mayas. (Las pirámides escalonadas, s.f.)

- Mastabas:

Son pirámides truncadas por la parte superior. Normalmente servían de enterramiento a personajes importantes de la corte.

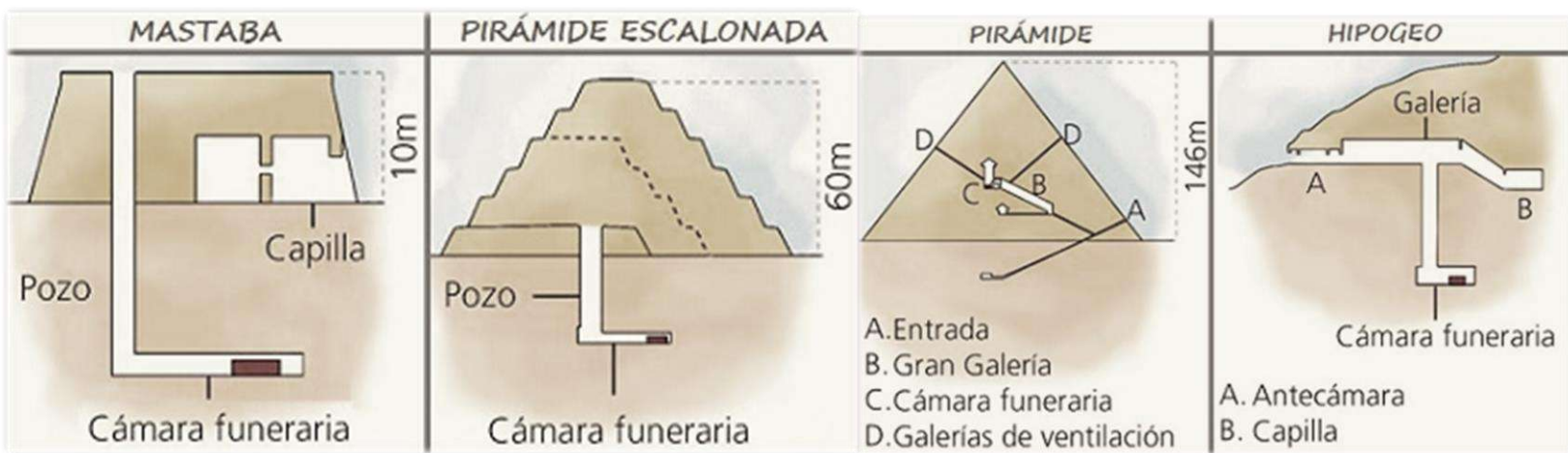


Ilustración 2: Tipos de pirámides en Egipto. (La arquitectura egipcia, s.f.)

➤ Hipogeos:

Son tumbas excavadas en la roca. No son visibles desde el exterior. (La arquitectura egipcia, s.f.)

¿Qué es un cementerio?

El cementerio es un lugar de memoria social, y como tal, un testimonio permanente de las creencias, costumbres e historias de la comunidad a la que pertenece y representa. Este es una entidad dinámica de alto contenido simbólico y de resignificación permanente que manifiesta en formas muy concretas el sistema de pensamiento, creencias y estructura de la sociedad a la que pertenece y trasciende.

El cementerio también es un requerimiento dentro de una comunidad como parte del equipamiento ineludible para la sociedad y, como tal, es un espacio diseñado y edificado bajo los criterios y conocimientos técnicos de una época.

En los cementerios urbanos existen rasgos recurrentes como: su trazado, generalmente referenciado a las trazas urbanas, el tratamiento del verde, la existencia de una arquitectura monumental de fuerte expresividad artística, que en su conjunto constituyen un patrimonio tangible de alto valor testimonial. (Fernández, 2006)

Tipos de cementerios:

- **Por su administración**

- Cementerios gubernamentales:

Administrados por el estado, donde solo ellos toman las decisiones administrativas.

- Cementerios privados:

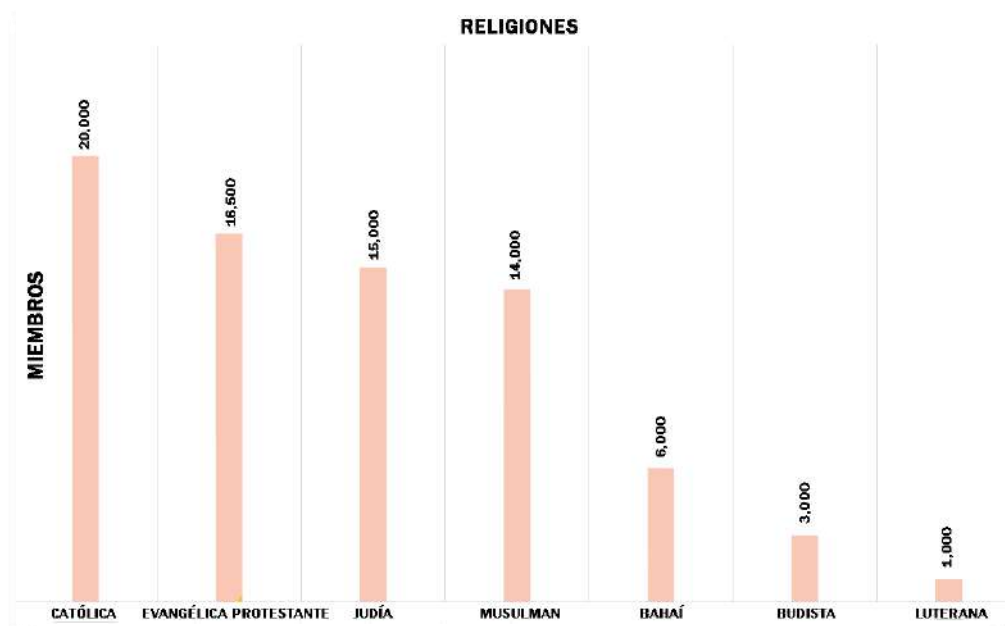
Administrados por personas particulares, estas personas manejan la administración del cementerio como si fuera un negocio.

- Cementerios mixtos:

Los que tienen participación de entes privados y gubernamental.

- **Por religión**

La religión que la persona difunta practicaba en vida influye en el tipo de ceremonia y sitio en el que desea ser enterrado. Esto conlleva a que los cementerios se diseñen según el principio filosófico de cada religión, Panamá tiene como religión principal el cristianismo que incluye a los católicos y los evangélicos protestantes, pero dentro del país también se practica el judaísmo, budismo, bahaísmo, hinduismo por mencionar los más conocidos.



Gráfica 1: Religiones más influyentes en la ciudad de Panamá en el 2021. (Panamá-2020-Internacional-Religious-Freedom-Report-Final, 2021)

El Ministerio de Salud estima que 69.7 por ciento de la población es católica y 18 por ciento evangélica protestante. El obispo episcopal y el metodista declaran que sus comunidades tienen 11,000 y 1,500 miembros respectivamente. Los líderes judíos estimaron que su comunidad suma aproximadamente 15,000 miembros, ubicados principalmente en la ciudad de Panamá. Según un líder dentro de la comunidad musulmana chiita, la comunidad musulmana, incluyendo a chiitas y sunitas, cuenta con aproximadamente 14,000 miembros y se ubica principalmente en la ciudad de Panamá, Colón y en Penonomé, con concentraciones menores en David y Santiago, en la parte oeste del país. Los musulmanes chiitas son principalmente de origen libanés, y los musulmanes sunitas principalmente de origen árabe y paquistaní. La comunidad bahaí informa de 6,000 miembros; la comunidad budista 3,000 miembros; y la iglesia luterana indica que hay 1,000 miembros. Grupos religiosos más pequeños, que se encuentran principalmente en la ciudad de Panamá u otras áreas urbanas grandes, incluyen a los Adventistas del Séptimo Día, los miembros de la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (Iglesia de Jesucristo), los Testigos de Jehová, hindúes, pentecostales y rastafaris. Los bautistas y los metodistas obtienen su membresía mayormente de la población afroantillana y las comunidades de expatriados. (Panamá-2020-Internacional-Religious-Freedom-Report-Final, 2021)

- **Como elemento formal**

- Horizontal:

En este caso la tumba del difunto se encuentra enterrada bajo tierra en espacio para la capacidad de unas personas o varias, todas estas tumbas se encuentran dentro de un mismo terreno.

- Vertical:

Se trata de un edificio con espacios diseñados para colocar ataúdes o nichos, unos sobre otros aumentando la capacidad de estos.

- Columbario:

Lugar construido gracias a una estructura que permite cierta capacidad de nichos para nuestros seres queridos.

- **Como elemento paisajista**

- Parque cementerio:

Este se encuentra adornado por uno o varios grupos de jardines grandes.

- Bosque:

Aquel cementerio donde priorizan a los árboles, además se respeta la topografía original.

- Arquitectónico:

Busca organizar los espacios de tal manera que los jardines formen parte de la composición, donde las tumbas se vean limitadas por la vegetación

- Jardín:

Busca integrar a los jardines con el espacio, también utiliza elementos como los caminos y el diseño arquitectónico se mimetiza con el paisaje.

¿Qué es un cementerio vertical?

Los cementerios verticales son espacios perpetuos que se diferencian por su modernidad, paz, tranquilidad, amplitud, comodidad. Tienen ascensor, diseño y estilo, y disponibilidad de espacios, de acuerdo con Waldo Sierra, gerente. el Memorial de la Necrópole Ecuménica, el cementerio vertical brasileño. (Gestión, 2023)

Referencias de cementerios verticales:

Para este proyecto fueron muchas las referencias utilizadas, pero se decidió enfocarse en las obras arquitectónicas ya construidas o fase de Anteproyecto en países latinoamericanos, por su similitud en clima y sobre todo en recursos.

Algunas de las referencias fueron:

- **El cementerio mixto recinto de la paz, en México por la arquitecta Angélica Muñoz**

El proyecto surge en busca de una solución a la problemática de falta de espacio en los cementerios del Área Metropolitana de Guadalajara, ubicado dentro del área de reserva de Recinto de La Paz que actualmente es un cementerio del tipo horizontal, se propone implementar un núcleo vertical para garantizar espacios, un área de gavetas exteriores, y dentro del área verde disponible para cementerio horizontal, proponer plantar árboles junto con las cenizas del difunto. (JM Arquitectos, s.f.)

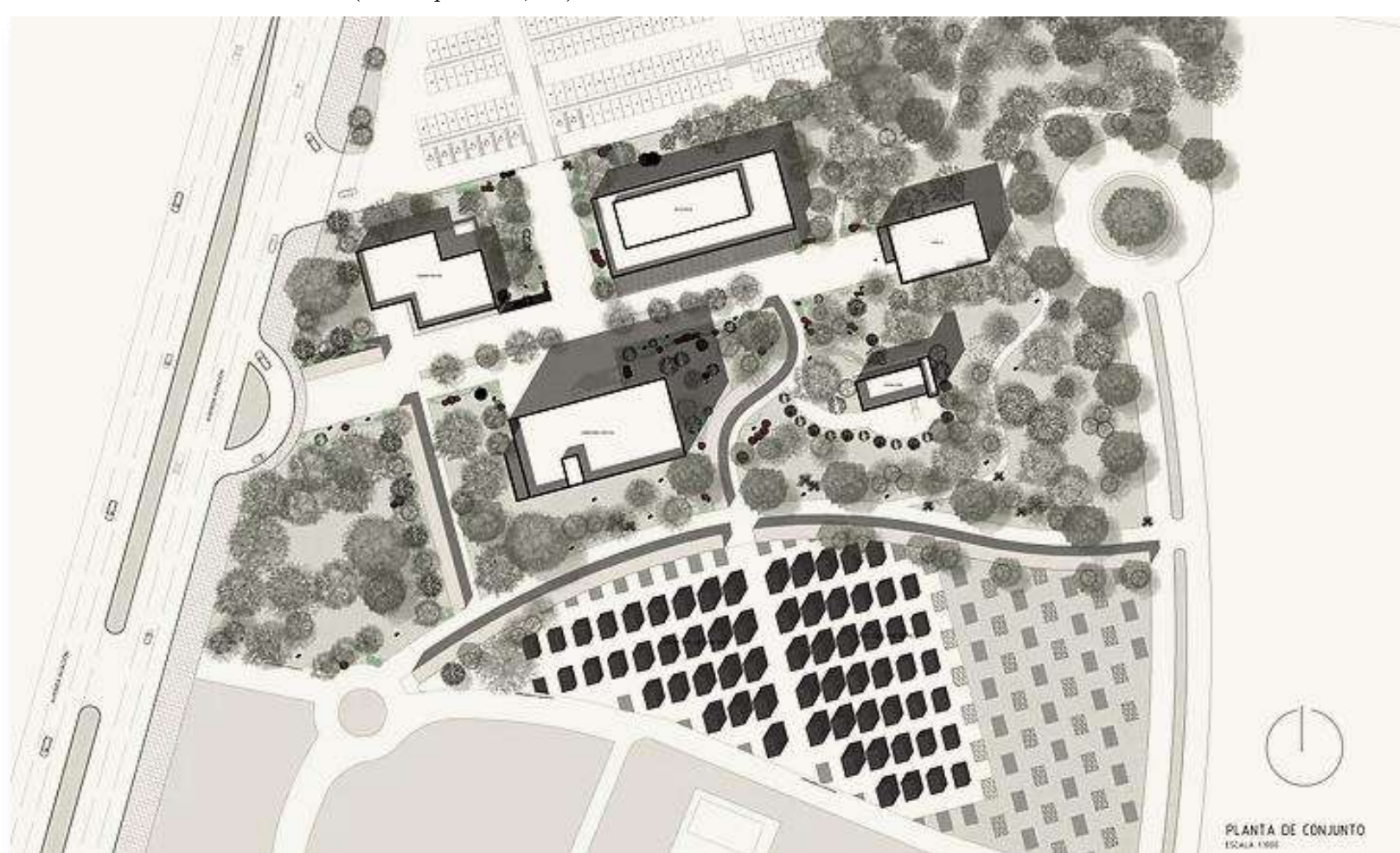


Ilustración 3: Vistas en planta del Cementerio Mixto. (JM Arquitectos, s.f.)

El Conjunto se conforma de 8 áreas importantes:

- Cementerio Vertical
- Módulo de Velatorios
- Capilla
- Crematorio
- Administración
- Estacionamiento
- Área para Gavetas
- Área verde para entierros



Ilustración 4: Vista interna del cementerio mixto. (JM Arquitectos, s.f.)

- **Cementerio Columbario Ciprés, en México**

Los nichos están distribuidos en dos áreas, con el nombre de Recinto y Rotonda.

El Recinto es el edificio circular el cual consta de tres niveles y cuenta con un hermoso vitral; cada nicho ubicado dentro de este recinto tiene capacidad para resguardar hasta cuatro urnas, y la Rotonda es el área de nichos al aire libre, los cuales están rodeados de una cascada y la abundante sombra de una ceiba; estos tienen capacidad máxima de dos urnas. (Columbario Ciprés S. A. de C.V., 2021)



Ilustración 5: Fotos del Columbario Ciprés. (Columbario Ciprés S. A. de C.V., 2021)

- **Cementerio Vertical Memorial Necrópolis, en Ecuador por la empresa Memorial International y los Arquitectos Héctor Mejía, Felipe Uribe de Bedout y Mauricio Gaviria**

Este cementerio se compone por una torre inclinada de diseño vanguardista que contarán con ascensores panorámicos, 350 parqueaderos subterráneos, cafetería, un templete central en cobre martillado con capacidad para trescientas personas, música ambiental y cámaras de vigilancia electrónica las veinticuatro horas del día. (Memorial Necrópolis, 2021)



Ilustración 6: Render del Memorial Necrópolis. (Memorial Necrópolis, 2021)

Gracias a las referencias podemos apreciar la importancia de las áreas verdes y cómo forman parte del diseño, también podemos observar las áreas destinadas a la comodidad de los familiares, como lo son los vestíbulos, salas, terrazas, por último, las referencias nos muestran una altura que no supera los cinco pisos.

Conclusiones:

El tipo de cementerio para el proyecto será:

- Por su administración: cementerio mixto
- Por su religión: mixta
- Por su elemento formal: vertical
- Por su elemento paisajista: jardín

Este cementerio vertical tendrá un diseño donde se integren la vegetación y el espacio, se planteará de forma que toda religión pueda hacer uso de sus instalaciones, además permitirá el apoyo de cualquier empresa privada que desee aportar, todo esto sumado a que su altura no superara los 5 niveles y contará con varias áreas diseñadas para el confort de los familiares.

1.1.1 Bases Teóricas

A partir de la información recogida podemos establecer:

- La propuesta del proyecto debe plantar estrategias de diseños espaciales mixtos que fomenten la disminución del desplazamiento horizontal.
- El diseño del cementerio será proporcional a las necesidades de la población.
- Las áreas del edificio deben estar estrechamente relacionadas con el entorno y vegetación del lugar.

1.1.2 Palabras Claves

Núcleo vertical, nichos, entorno ambiental, recursos disponibles, vanguardia, espacio, mobiliario, paisaje.

Capítulo 2 Marco Teórico

Marco Contextual

- Descripción y Ubicación del Proyecto
- Estructura Urbana del Sector

Marco Social

- Aspectos Demográficos
- Conclusiones



2.1 Marco Contextual

2.1.1 Descripción y Ubicación del Proyecto

Localización:

El Proyecto del Cementerio Vertical se ubica en Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Pueblo Nuevo en la Transístmica enfrente de la vía Simón Bolívar, a lado de la CSS del edificio Bolívar, el terreno tiene una superficie de 5,813.90 m² con una actual zonificación MP-C2 (Metro de Panamá -Comercial de intensidad alta o central 2), la cual se le va a proponer un cambio de zonificación de MP-SEU2 (Metro de Panamá- Servicios de Equipamiento Urbano Mediana Densidad) que permite construir edificios religiosos, así como de otras comunidades, en un centro urbano, preservando siempre el equilibrio entre el desarrollo y el entorno, donde la línea de construcción será la establecida a 30.48 metros a partir de la línea de propiedad, la servidumbre de 60.96 m, un antejardín de 3.00 m, los retiros laterales 3.00 metros con aberturas o ventanas y el retiro posterior libre.



Ilustración 7: Ubicación del terreno en Google Earth

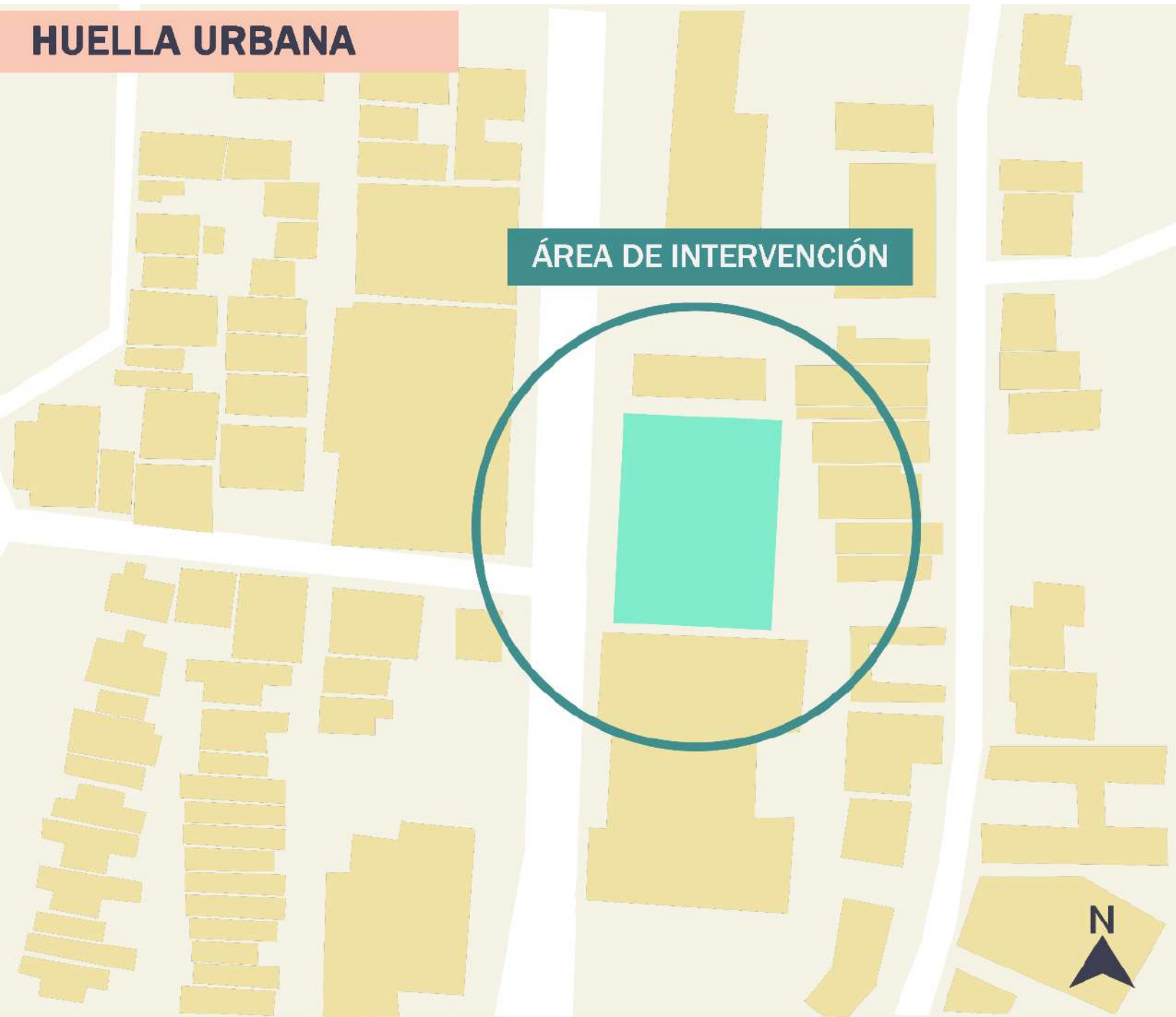


Ilustración 8: Zoom de la ubicación del terreno en el documento gráfico de Zonificación de Panamá, Mosaico 7-G

El área de intervención se determinó para tener un mejor análisis del espacio, para ubicar el área de acceso, la circulación, así como las estructuras urbanas del sector, sus áreas verdes y sus límites.

HUELLA URBANA

ÁREA DE INTERVENCIÓN



LEYENDA:

ÁREA DE INTERVENCIÓN: 13,624.36 m²

Ilustración 9: Huella urbana donde podemos apreciar el área de intervención

DIGRAMA DE LÍMITES

LEYENDA:



LINEA 1 DEL METRO
VÍA SIMÓN BOLÍVAR

CSS
DEL
EDIFICIO BOLÍVAR

EDIFICIO
SANTA MARGARITA

TERRENO
5,813.90m²

PH COSMOPOLITAN
TOWERS

RÍO MATASNILLO

N

Ilustración 10: Diagrama del terreno con sus límites

- **Límites**

- Norte: La Caja de Seguro Social del edificio Bolívar y el edificio Santa Margarita
- Sur: El PH Cosmopolitan Towers
- Este: La vía Simón Bolívar y la línea 1 del Metro
- Oeste: El Río Matasnillo

F O D A

DE LA UBICACIÓN DEL TERRENO

FORTALEZAS

- EL TERRENO ES BASTANTE PLANO.
- TIENE UNA PARADA DE BUS.
- ESTÁ CERCA DE LA ESTACIÓN 12 DE OCTUBRE.

OPORTUNIDADES

- TIENE UN POTENCIAL PAISAJÍSTICO GRACIAS AL RÍO MATASNILLO.
- SE PUEDE CAMBIAR SU ZONIFICACIÓN A MP-SEU2
- GRACIAS A LA UBICACIÓN DEL TERRENO EL PROYECTO ABASTECE DOS CORREGIMIENTOS.

DEBILIDADES

- EL RÍO MATASNILLO ESTA CONTAMINADO ACTUALMENTE.
- EL TERRENO NO ES MUY GRANDE DEBIDO AL RÍO.
- LA VÍA SIMÓN BOLÍVAR ES MUY CONCURRIDA Y GENERA MUCHO RUIDO.

AMENAZAS

- EL RÍO MATASNILLO SE PUEDE DESBORDAR POR LAS FUERTES LLUVIAS.
- EL EDIFICIO ALEDAÑO SANTA MARGARITA ESTA EN MAL ESTADO Y PODRÍA ARRUINA LA VISTA DE LA FACHADA.

Ilustración 11: FODA de la ubicación del terreno

Se escogió este terreno por varias razones, la más importante implica que la ubicación del proyecto abastece a dos corregimientos: el primero es el corregimiento de Pueblo Nuevo, que cuenta con un cementerio en su máxima capacidad, pero el terreno limita con el corregimiento de Betania, distrito que a pesar de su alta tasa de adultos mayores no cuenta con un cementerio.

Como estrategia nuestra ubicación genera una alternativa para almacenar las próximas tumbas o nichos que provengan de estas dos áreas.

Otra razón por la cual se escogió su ubicación es por su zonificación, que gracias al documento gráfico de zonificación de Panamá podemos apreciar que es MP-C2, pero también podemos apreciar que el cementerio municipal actual de Pueblo Nuevo tiene una zonificación de MP-SEU2 y como el cementerio vertical busca apoyar al actual cementerio de Pueblo Nuevo mi propuesta de cambio de zonificación cobra validez.

Código de Zona Metro de Panamá		MP-SEU2	Servicios de Equipamiento Urbano Mediana Intensidad
Definición	Áreas destinadas a la localización de actividades de servicios y equipamiento urbano que tienen características físicas, funciones similares, pero distintos en relación al nivel de especialidad, cuyas capacidades se apoyan o complementan estructuralmente entre sí, para contribuir al desarrollo integral dentro de la trama urbana de una comunidad, siempre y cuando cumplan con las regulaciones técnicas, ambientales y de seguridad, sin afectar de forma adversa el carácter de la zona.		
Usos Permitidos	<u>Clasificación General de Servicios y Equipamiento Urbano de Mediana Intensidad:</u> • Salud (policentro, consultas médicas especializadas, asistencia animal y similares). • Asistencial (guardería, orfanato, albergue, asilos y similares). • Educativo (centros de enseñanza, institutos, a nivel vocacional y/o superior; biblioteca; y similares). • Seguridad y Administración Pública (puestos policivos, academias, administrativos y similares). • Religioso (casa de oración, capilla, enseñanza dirigida, instituto y similares). • Servicio Social (oficina general de atención al cliente de servicios públicos, y similares). • Cultural (teatros, museos, exposiciones y similares). • Edificios de Estacionamientos		
REGULACIÓN PREDIAL			
Área Mínima del Lote		1,500 m ²	
Frente Mínimo de Lote		20 metros	
Fondo Mínimo de Lote		Libre	
Altura Máxima		Planta Baja + Cuatro (4) pisos altos	
Área de Ocupación Máxima	100% del área del lote, una vez	aplicada la línea de construcción y los retiros de acuerdo a la colindancia.	
Área Libre De Lote	La que resulte al aplicar la línea de construcción y los retiros de acuerdo a la colindancia.		
Línea de Construcción	La establecida o 5.00 metros mínimos, a partir de la línea de propiedad.		
Retiro Lateral Mínimo		3.00 metros	
Retiro Posterior Mínimo		5.00 metros	
Espacios de Estacionamientos	Servicios	Referir a Disposiciones Técnicas en la normativa vigente	
	Discapacitados	Referir a Disposiciones Técnicas en la normativa vigente	

Ilustración 12: Cuadro de Normas de Zonificación. (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial)

Gracias a las Normas de Zonificación podemos apreciar que nos indica un frente mínimo de 20 metros, un retiro lateral de 3.00 metros, un retiro posterior mínimo de 5.00 metros, una línea de construcción de 30.48 metros a partir de la línea de propiedad y 60.96 metros de servidumbre.

Disposición Especial de Bonificación

Los esfuerzos al diseñar este plan se han propuesto una estrategia de mejoras de espacio público y corredores peatonales. Considerando que la mayoría de los lotes en las zonas de influencia del Metro son privados y que los lotes públicos, en su mayoría tienen construcciones en uso y que sería costoso redestinar estas tierras a usos de espacio abierto y reubicar las instalaciones existentes. El Plan Parcial ha recurrido al uso de una bonificación opcional para habilitar el Antejardín como un corredor peatonal público de propiedad privada que cuenta con restricciones de uso para potenciar su función social. Se busca proveer arcadas o corredores peatonales techados continuos entre edificios, como una versión peatonal de las vías marginales que existen en Ave. Ricardo J. Alfaro y en la Avenida Simón Bolívar.

Existe una tradición de las llamadas galerías, arcadas o portales en varias ciudades del mundo, particularmente en ciudades costeras y con mucho éxito en los trópicos donde la acera techada brinda resguardo de la intensidad del sol y la lluvia. En Panamá existe una tradición de estas, que se encuentran en Colón y en menor medida en el Casco Viejo y la Avenida Central. En algunas zonas comerciales de la ciudad se han dado espontáneamente, considerando nuestro clima se construyen corredores cortos de aceras techadas paralelas a la calle, por iniciativa de los proyectistas.

La línea de construcción es hoy en día uno de los parámetros normativos de mejor y más amplia aplicación, sin embargo existen en muchos antejardines obstáculos que desvirtúan su función, tales como tanques de gas, transformadores, 'tinaqueras' o depósitos de desechos sólidos de los edificios. Ésta norma busca unificar y proteger el cumplimiento estricto de la función del antejardín, ofreciendo una compensación o beneficio en densidad. Esta disposición no implica perjuicio para proyectos municipales de movilidad vehicular o peatonal, o ampliación de servidumbres en el polígono. Dónde exista, dentro del polígono, un diseño de aceras aprobado por el Municipio correspondiente, éste deberá ser respetado por cada proyecto dentro de su antejardín, para acogerse a la bonificación.

Ilustración 13: Disposición Especial de Bonificación (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial)



Ilustración 14: Se puede apreciar la parada al frente del terreno. (Foto: A. Guillén)



Ilustración 15: Terreno del proyecto, que es utilizado para estacionamientos y se ve el PH construido justo al lado. (Foto: A. Guillén)



Ilustración 16: Desnivel en el lado izquierdo del terreno. (Foto: A. Guillén)



Ilustración 17: El río Matasnillo pasa por detrás del terreno. (Foto: A. Guillén)



Ilustración 18: Foto panorámica del terreno. (Foto: A. Guillén).



Ilustración 19: Foto de la CSS del Edificio Bolívar. (Foto: A. Guillén)

Por último, debo destacar su cercanía con la CSS del Edificio Bolívar, que se encuentra en el lado izquierdo del terreno, el cual fue creado para trabajar conjuntamente con las agencias en las notificaciones de las nuevas pensiones del programa de Invalidez Vejez y Muerte (IVM), subsidios de Riesgos profesionales y sobrevivientes, lo que permite a los familiares del fallecido tener a mano los registros y documentos necesarios para el papeleo que se pide a la hora de verificar los bienes o pagos del espacio donde descansará en paz la persona.

Clima:

La República de Panamá se ubica en la región neotropical del mundo por lo que los climas predominantes están relacionados con el clima tropical. Posee dos estaciones bien definidas todo el año y definidas por el régimen pluviométrico: Estación seca (llamada "verano") y la lluviosa (llamada "invierno").

- **Situación geográfica y relieve**

- Hemisferio Norte
- Latitud: de 7°11' N a 9°39' N
- Longitud: de 77°10' O a 83°3' O

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador terrestre. Es una franja de tierra angosta orientada de este a oeste y bañada en sus costas por el océano Atlántico y el Mar Caribe.

- **Clasificación climática**

- Zona A

Comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 22 °C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad.

- **Régimen pluviométrico por región**

- Región Central:

En esta región las lluvias se producen por lo general después del mediodía, provocadas por los flujos y vientos fuertes. Esta región presenta la zona más continental del país, por lo que, los contrastes térmicos y orográficos juegan su papel.

- **La orientación del sol**

Con la orientación nos referimos a la entrada de luz y calor al proyecto procedente del Sol. Hay varias razones que hacen de la orientación un factor crítico y fundamental, los espacios ganan visualmente en amplitud si están bien iluminados, una vivienda que recibe luz y radiación solar nos proporciona mejor calidad de vida y bienestar que una sombría; y una vivienda bien orientada puede suponer un ahorro superior al 70% en el consumo de climatización e iluminación de nuestra casa.

Si nos ponemos mirando al sol de mediodía, en el hemisferio Norte nos indica que todos los días del año, el Sol describe sobre nosotros un arco, sale por el este y se pone por el oeste, pero este arco tiene matices y cambia a lo largo del año, también varía según el hemisferio en el que nos encontremos:

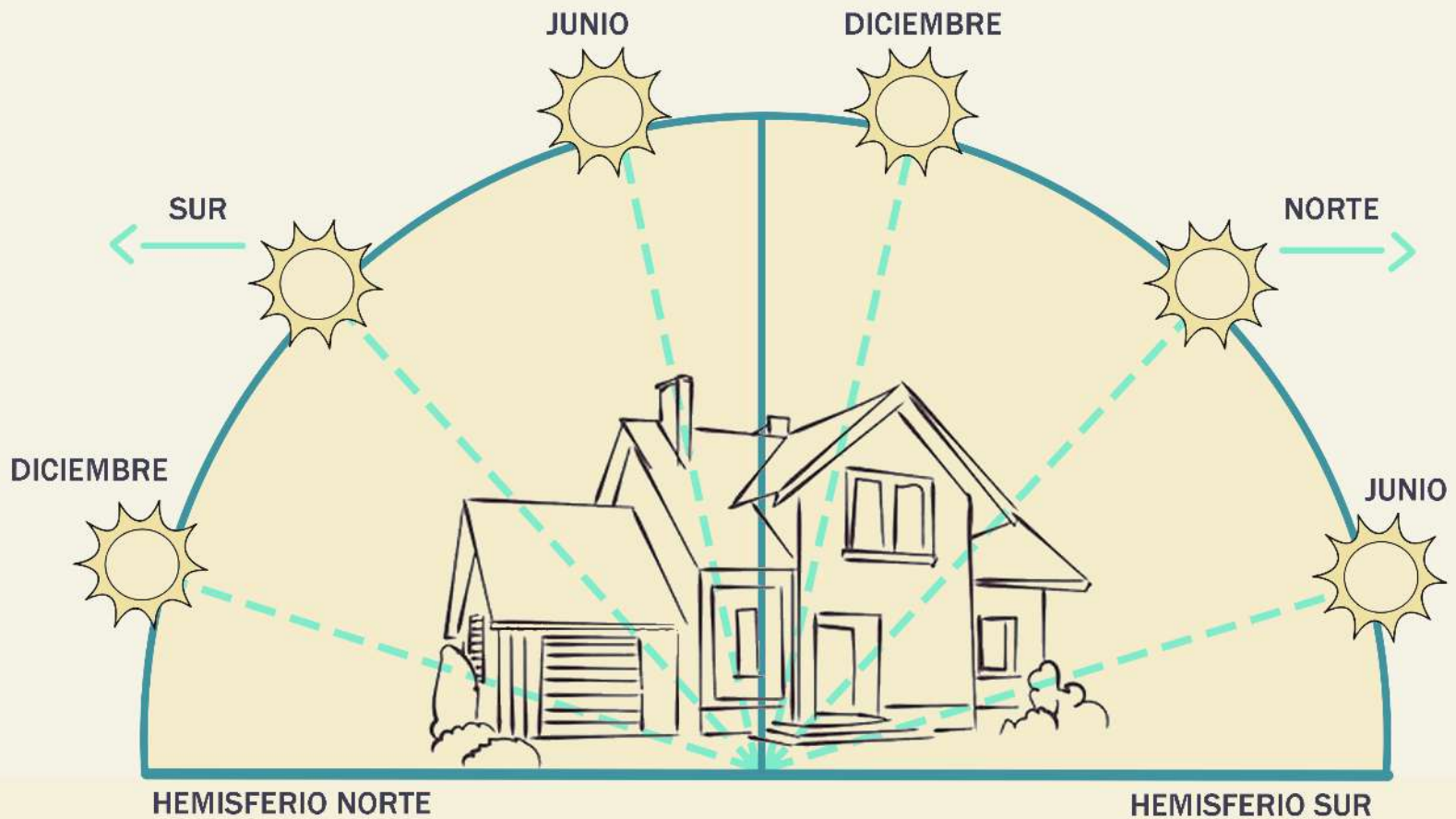


Ilustración 20: Orientación del sol en el hemisferio norte y hemisferio sur

➤ Hemisferio Norte:

En invierno, los días son más cortos, el arco que describe el Sol es más pequeño y, tanto en su salida como en la puesta, está más cerca del sur. Así, en invierno, el Sol sale por el sureste y se pone por el suroeste. El norte no recibe ningún rayo directo de Sol en invierno y la incidencia de estos rayos es más horizontal que en verano (el sol está muy inclinado).

En verano, los días se alargan, el arco que describe el Sol sobre nuestras cabezas es más amplio y vertical. En esta época del año el Sol sale por el noreste y se

pone por el noroeste, recibiendo la orientación norte radiación y luz a primera hora de la mañana y a última hora de la tarde. La incidencia de los rayos del Sol es más vertical.

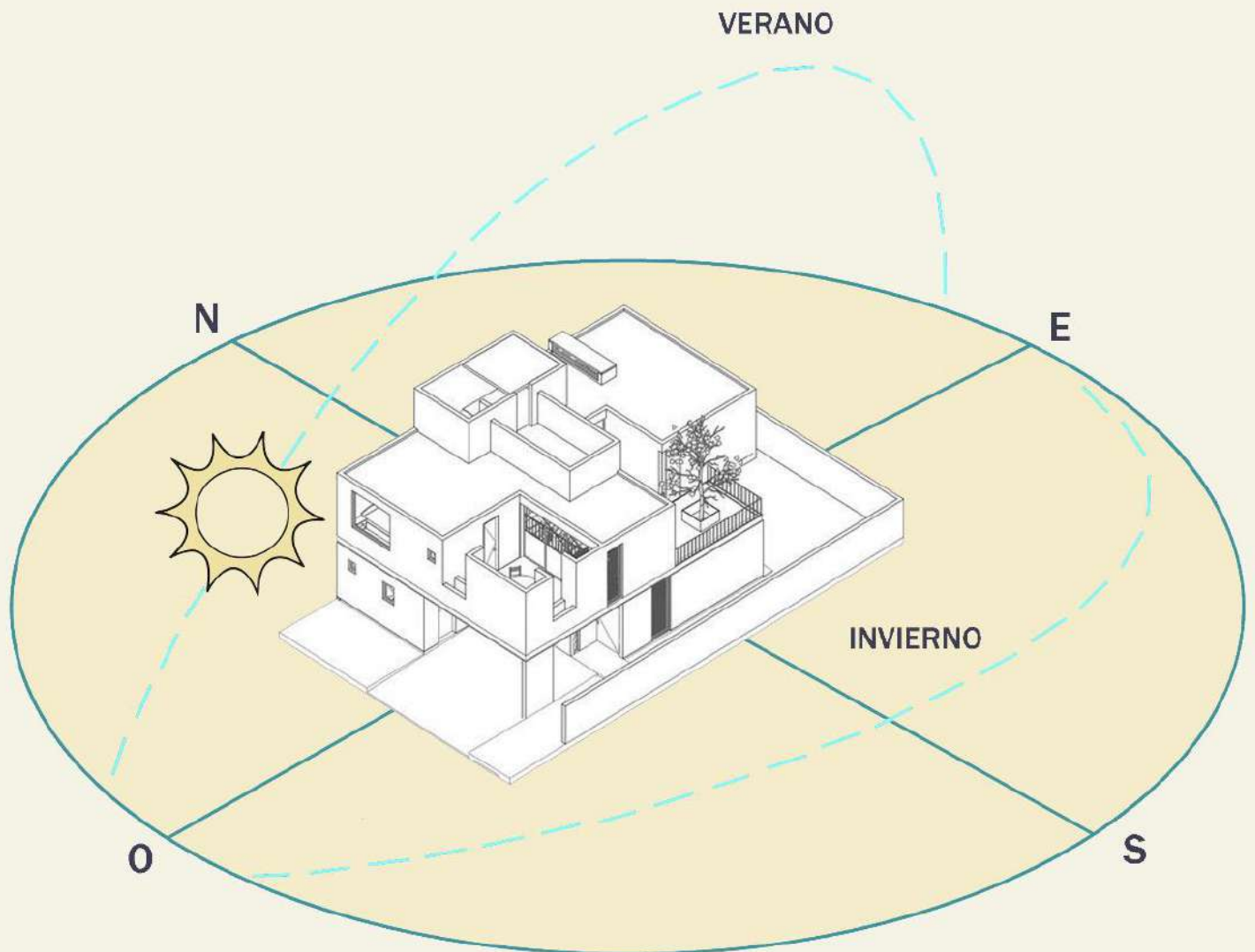


Ilustración 21: Inclinación del sol en verano y en invierno

- **Orientación del sol**

- **Orientación Sur:**

Es la mejor orientación para climas fríos y con inviernos largos ya que recibe radiación solar todo el año. En climas templados o incluso cálidos también es una buena orientación, nos permitirá aprovechar al máximo la luz y radiación solar, aunque, en climas cálidos, serán convenientes los toldos horizontales o aleros para evitar el exceso de radiación en verano. Es una buena opción para las grandes estancias, como salones, comedores y para dormitorios ya que por la noche se liberará el calor captado durante el día.

- **Orientación Sureste:**

Se trata de otra de las mejores orientaciones posibles. En zonas muy calurosas puede ser más recomendable que la orientación sur. En invierno, recibiremos radiación todo el día, especialmente por la mañana. En verano, a partir de mediodía, el nivel de radiación recibida es menor.

- **Orientación Este:**

En esta orientación tendremos luz y radiación solar por las mañanas que se irá liberando después a lo largo de la tarde. Es la alternativa a la orientación sur en zonas muy calurosas. En zonas con inviernos fríos, la vivienda se calentará por las mañanas, pero pasaremos noches más frías.

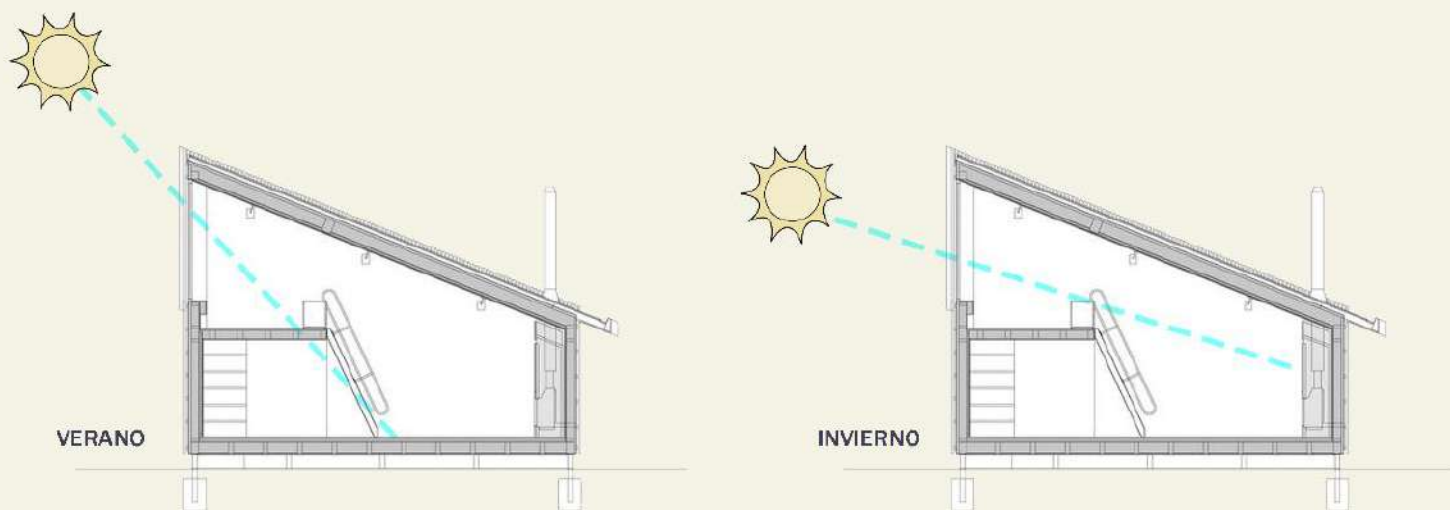


Ilustración 22: Ángulo de incidencia de la radiación solar en verano y en invierno

Como conclusión podemos decir que, en el hemisferio norte, la orientación sur es la que más luz y radiación recibe, mientras que la norte solo recibirá algo de radiación en verano.

En climas muy calurosos hay que evitar una exposición directa a la orientación sur sobre todo en verano, para esto podemos usar toldos o aleros, el aislamiento térmico también es un factor importante para mantener una temperatura agradable en el interior del proyecto.

- **Viento en Panamá**

Las altas presiones o el anticiclón semipermanente del Atlántico Norte, afecta sensiblemente las condiciones climáticas del país, ya que, desde este sistema se generan los vientos alisios del nordeste que en las capas bajas de la atmósfera llegan a Panamá.

La zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia, específicamente en las regiones tropicales. Para nuestro país tiene particular importancia, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), porque la migración norte-sur de esta, produce las temporadas seca y lluviosa. (Recursos Hídricos de la República de Panamá, 2019)

En la siguiente tabla observamos el promedio histórico mensual de la velocidad del viento a 10 m del período 1974-2005, en las estaciones Bocas del Toro, David, Santiago, Antón, Los Santos y Tocumen.

Promedio histórico mensual de viento 10m (m/s) Período 1974-2005													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Acumulado
Bocas del Toro	2.1	2.1	1.9	1.9	1.7	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	2.1	2.1	1.9
David	2.5	2.9	2.8	2.2	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.9
Santiago	2.5	3.0	2.9	2.5	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7	1.9	1.6	1.8	2.0
Antón	3.9	4.4	4.4	3.7	2.2	1.7	2.2	1.9	1.4	1.4	1.9	2.8	1.8
Tocumen	2.1	2.4	2.3	2.2	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	2.0

Tabla 2: Promedio histórico mensual del viento 10m (m/s). (Recursos Hídricos de la República de Panamá, 2019)

- **Comportamiento del viento en las diferentes vertientes (Atlántico y Pacífico), para el período 1974-2005**

➤ En la vertiente del Pacífico:

Se utilizaron los datos de velocidad promedio del viento de la estación de David. El análisis del gráfico nos indica que febrero y marzo son los meses que históricamente presentan el mayor promedio mensual de velocidad del viento a 10 m, disminuyendo en los meses de mayo a noviembre.

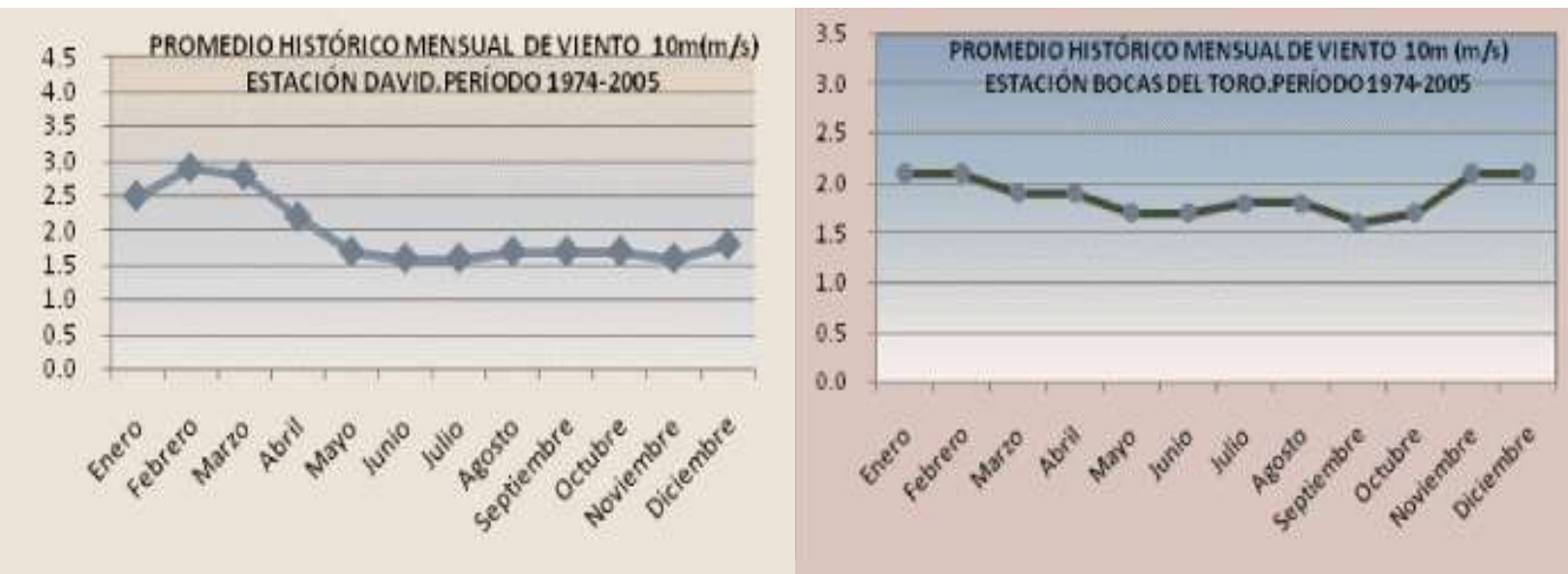


Ilustración 23: Fotografías de las gráficas de viento 10m (m/s). (Recursos Hídricos de la República de Panamá, 2019)

➤ En la vertiente del Caribe:

Se graficó la estación de Bocas del Toro manteniendo los mayores promedios históricos de viento a 10m, en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, disminuyendo desde marzo a octubre, teniendo como mínimo valor el mes de septiembre.

Topografía:

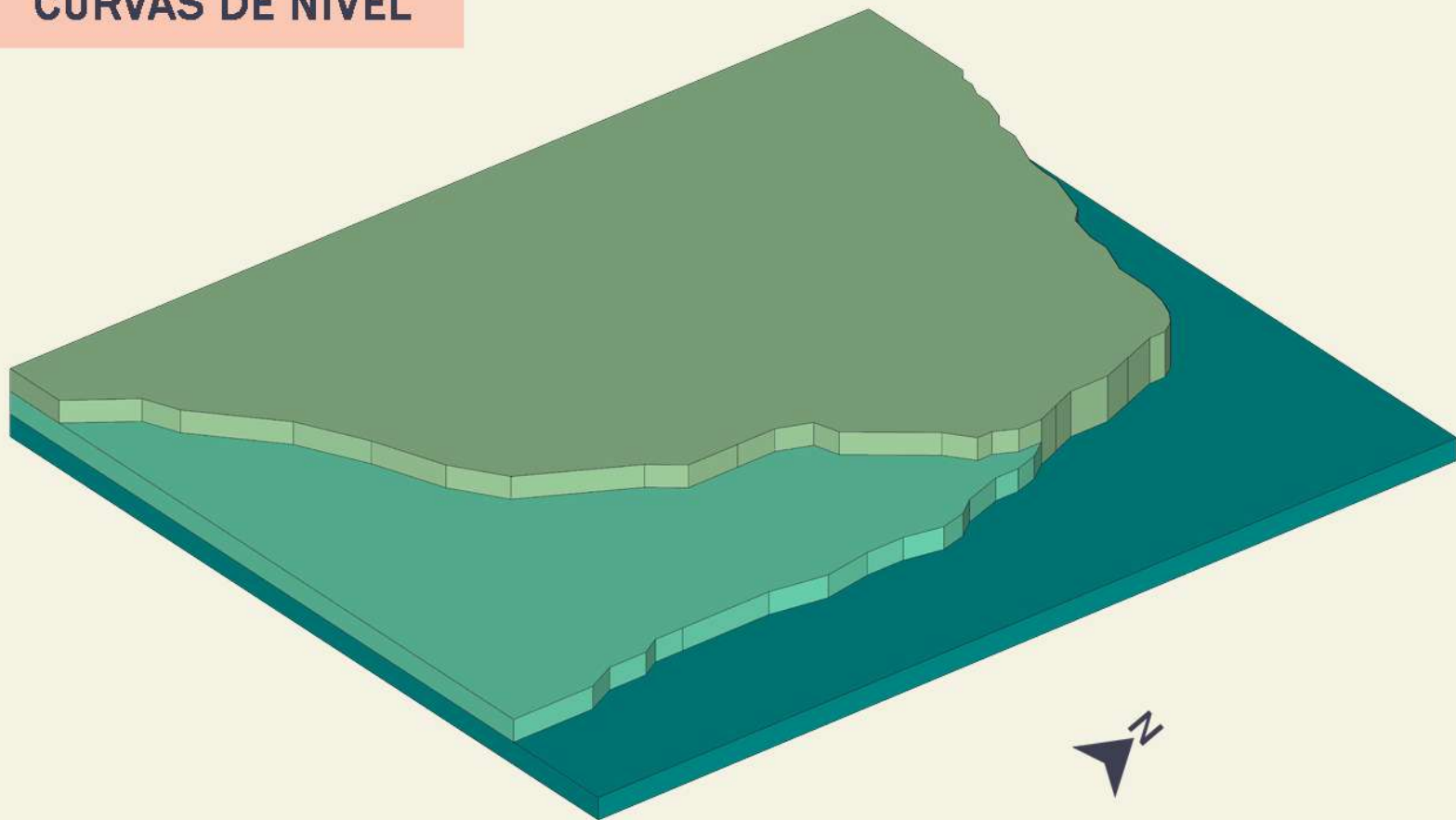
Presenta un relieve plano, con la particularidad de tener el río Matasnillo en la parte posterior del terreno.

Gracias al Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia que me facilitó los planos de la topografía del terreno, podemos observar que la superficie tiene una altura de 30 m sobre el nivel del mar y el río una altura mínima de 25 m.



Ilustración 24: Fotografía del plano del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

CURVAS DE NIVEL



LEYENDA: TERRENO 5,813.90m²

4.00m

2.00m

0.00m

Ilustración 25: Representación de las curvas de nivel

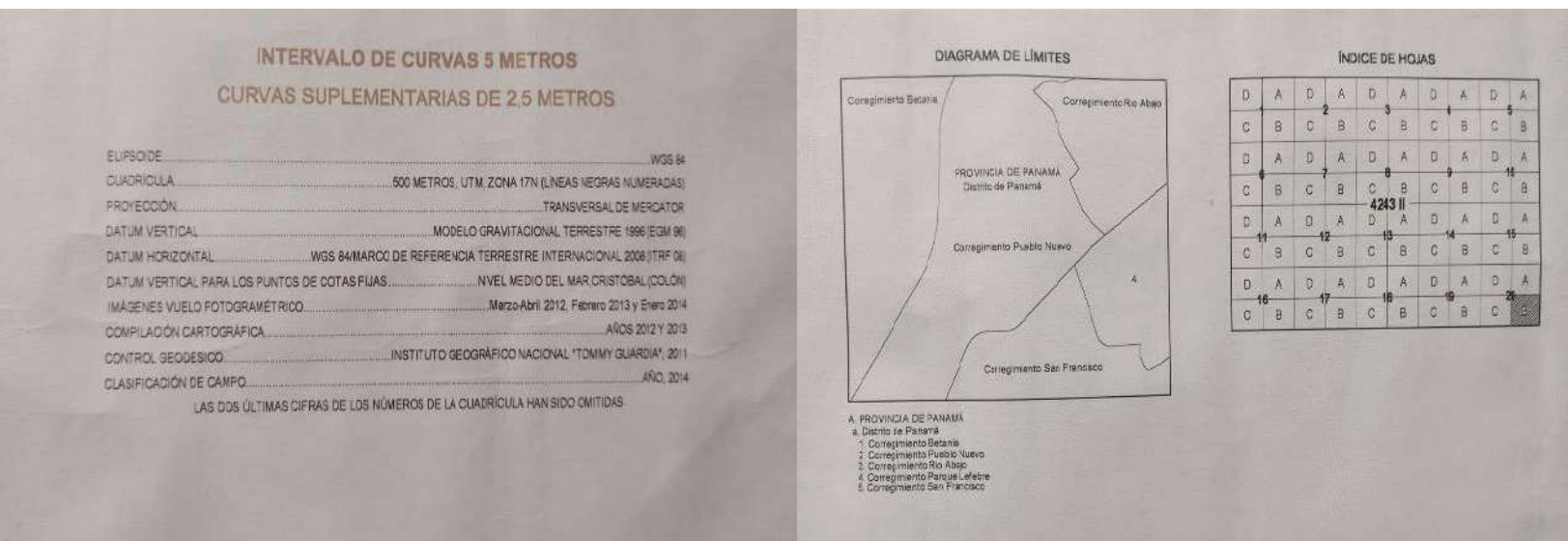


Ilustración 26: Detalles del plano del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

El área a intervenir tiene un río que pasa por detrás del terreno, el cual podría generar zonas inundables si no se trata adecuadamente, es por ellos que será tomado en cuenta a la hora de implementar un diseño que integre el río junto con el edificio.

La Ley 1 de 1994. Forestal. Capítulo III. de la Protección Forestal dice en su artículo 23: Queda prohibido el aprovechamiento forestal; el dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas.

En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros.

(Fundación Wetlands, Alcaldía de Panamá, MUPA, 2019)

Debido a esta ley, la servidumbre posterior del cementerio buscará ser de 10 metros como mínimo para evitar futuras inundaciones que afecten las instalaciones del proyecto.

Como podemos observar son muy pocas las áreas verdes que se aprecian en el diagrama, por lo tanto, como criterio de diseño se generará más vegetación y jardines en nuestro terreno.

DIAGRAMA DE ÁREAS VERDES

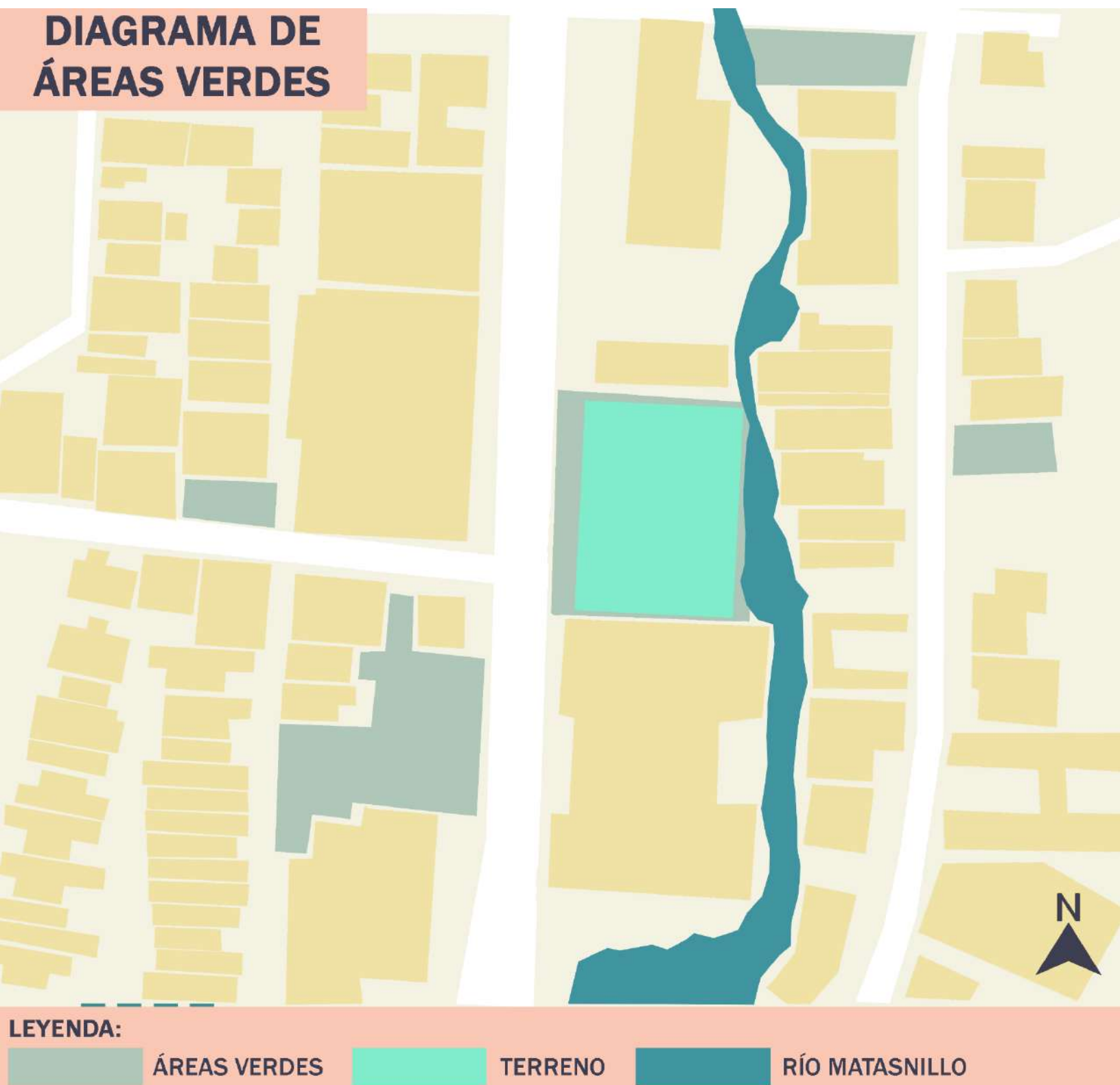


Ilustración 27: Diagrama de áreas verdes de la zona

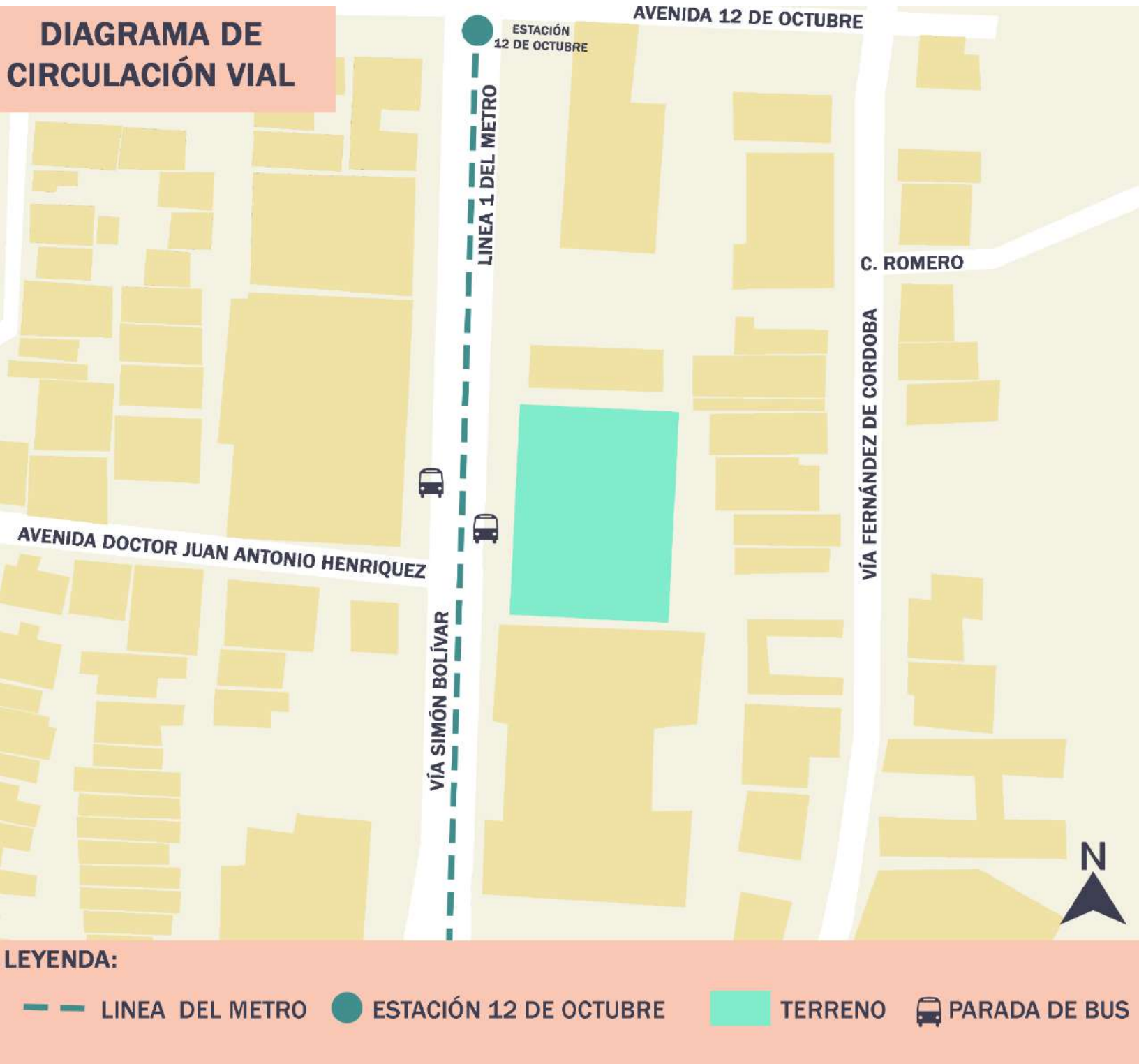


Ilustración 28: Diagrama de circulación de vías de la zona

Características de las vías:

La ubicación del terreno está frente a la Avenida Simón Bolívar que pertenece a la Vía Transístmica, siendo esta una de las más importantes para el acceso a la ciudad.

Equipamientos:

- **La estación 12 de octubre:**

Es una estación de la Línea 1 del Metro de Panamá, ubicada en la ciudad de Panamá, entre la estación de El Ingenio y la estación de Pueblo Nuevo. Fue inaugurada el 5 de abril de 2014 y sirve a los corregimientos de Betania y Pueblo Nuevo.



Ilustración 29: Estación 12 de octubre. (Foto: A. Guillén).

2.1.2 Estructura Urbana del Sector

- **Agua Potable**

El IDAAN (Instituto de Acueducto y Alcantarillado Nacionales) es una empresa pública que conduce funciones de vital relevancia en materia de bienestar social y salud pública de nuestro país, cuya misión es la de garantizar a la población el suministro y distribución de agua potable, además del tratamiento de las aguas servidas, la cual cuenta con una red de acueductos que distribuyen agua potable por todo el distrito de Pueblo Nuevo.

- **Electricidad**

Naturgy es la empresa encargada de la distribución de la red eléctrica en los últimos 20 años y cuenta con 4 centrales hidroeléctricas con capacidad neta de 22 mega watts (MW). Esta se encarga de conectar su cableado eléctrico a las obras en construcción.

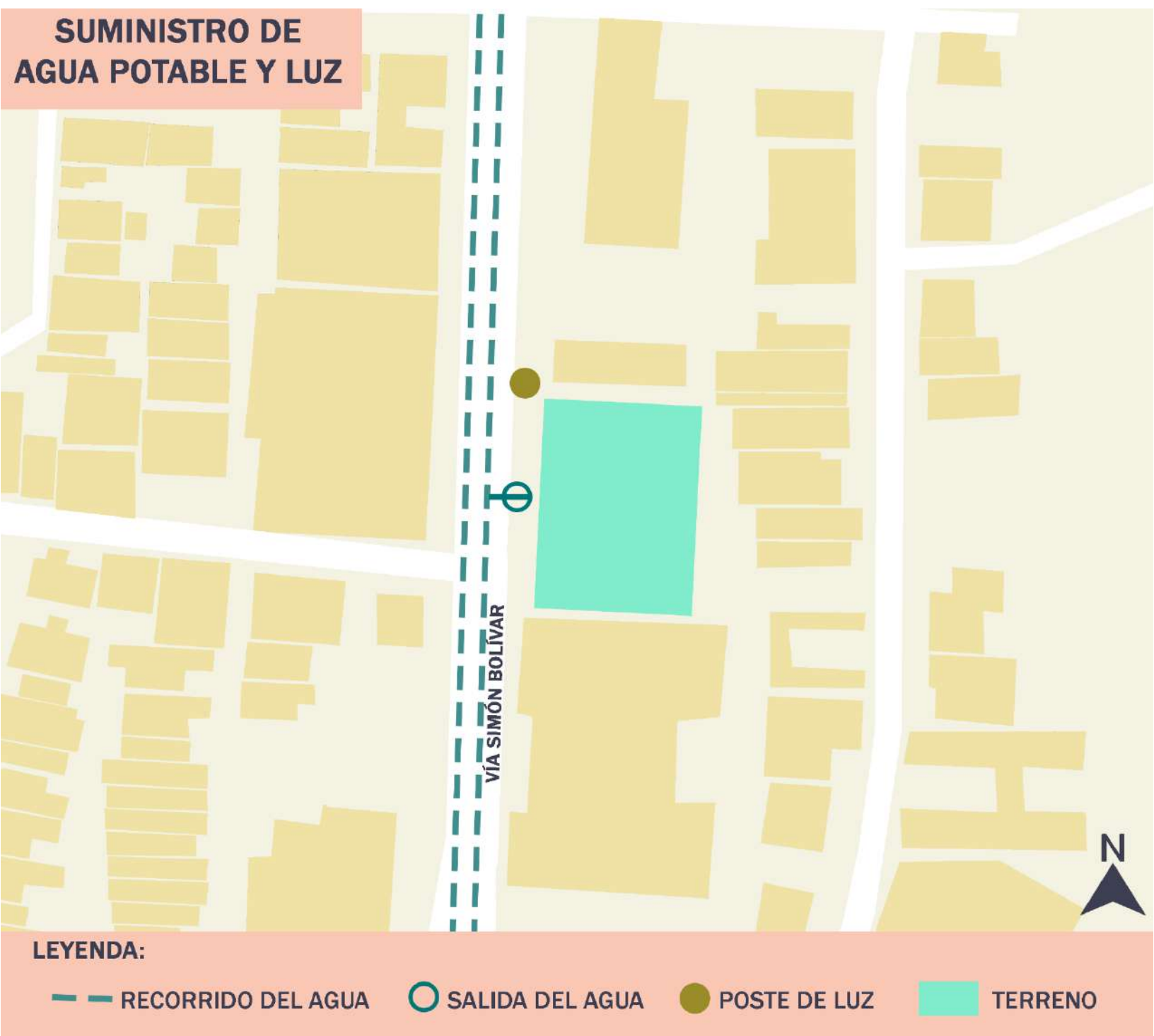


Ilustración 30: Diagrama del suministro de agua potable y luz, según los datos del IDAAN Y Naturgy

2.2 Marco Social

2.2.1 Aspectos Demográficos

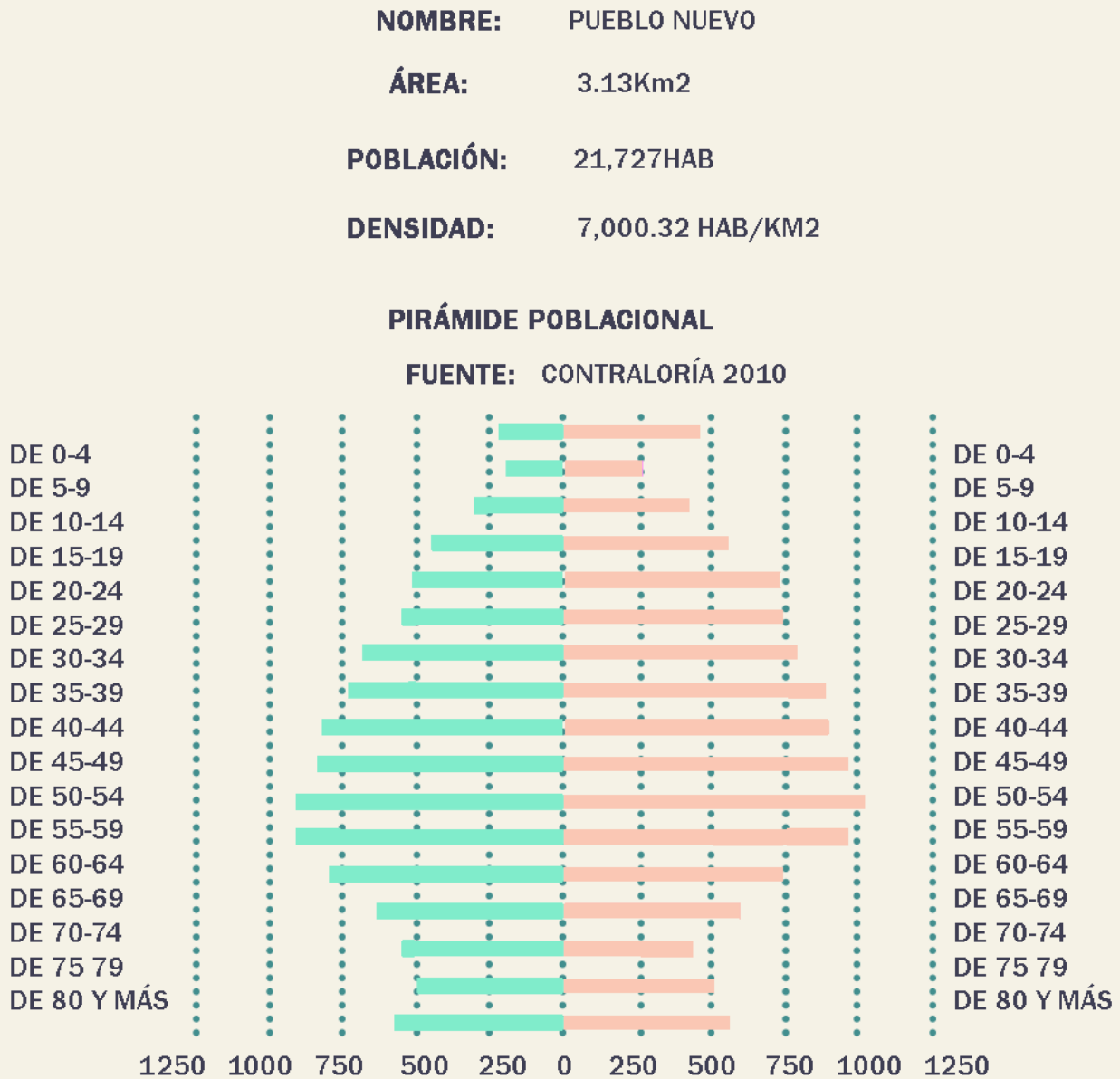


Ilustración 31: Pirámide Poblacional de Pueblo Nuevo

Podemos apreciar en la pirámide poblacional de Pueblo Nuevo el aumento en la tasa de adultos de 50 a 60 años y en adulto mayores de 70 años, estas cifras indican que la mayoría de sus habitantes están próximos a fallecer, donde el promedio de vida es de 70 años según la IDH (Índice de Desarrollo Humano) de Panamá.

2.2.2 Conclusiones

Pueblo Nuevo es un corregimiento carente de espacios ya que el desarrollo urbano ha copado la extensión que hasta algunos años atrás existía. En la actualidad hay un cementerio gubernamental totalmente colapsado por no haber sido diseñado ni previsto para abastecer a las generaciones futuras. La ciudad cuenta en su totalidad con sistemas de infraestructura y equipamiento urbano.

Pueblo Nuevo se encuentra en la necesidad de implementar un nuevo cementerio, ya que el actual no satisface la demanda de la población, el proyecto propuesto es un nuevo cementerio con proyección actual y futura donde el desperdicio de espacio no sea un problema, por lo cual, en el siguiente capítulo se planteará una lista de preguntas las cuales serán consultadas a las personas de la ciudad para establecer una planificación y el diseño del proyecto.

Capítulo 3 Diseño de Investigación

Hipótesis de Trabajo

Modelo de Encuesta

- Resultado de Encuesta
- Análisis de la Demanda Real
- Conclusiones

3.1 Hipótesis de Trabajo

La propuesta y diseño del nuevo edificio que se desarrollará de manera (vertical) influirá positivamente sobre la población y el medio ambiente de la ciudad de Panamá.

3.2 Modelo de Encuesta

La encuesta tenía un modelo tipo cuestionario y fue realizada virtualmente, se entrevistaron a 32 personas con la finalidad de que sus respuestas ayudarán a identificar las necesidades de los usuarios, realizando una mejor distribución del espacio.

- 1.- ¿Cuántas visitas realiza al cementerio anualmente?
- 2.- ¿En las visitas realizadas al cementerio, se le ha facilitado el acceso para ver a sus familiares?
- 3.- ¿De qué forma quisiera que se dé su sepultura?

3.2.1 Resultado de Encuesta

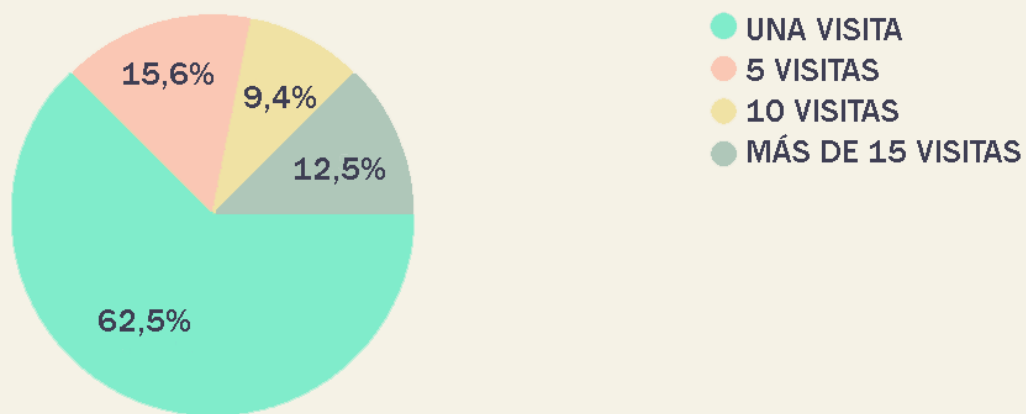
1.- ¿Cuántas visitas realiza al cementerio anualmente?

De 32 personas encuestadas:

- 62,5% realiza una visita anualmente a los cementerios
- 15,6% realiza 5 visitas anuales
- 9,4% realiza 10 visitas anuales
- 12,5% realiza 15 visitas anuales.

¿ CUÁNTAS VISITAS REALIZA AL CEMENTERIO ANUALMENTE?

32 RESPUESTAS



Gráfica 2: Primera pregunta de la encuesta

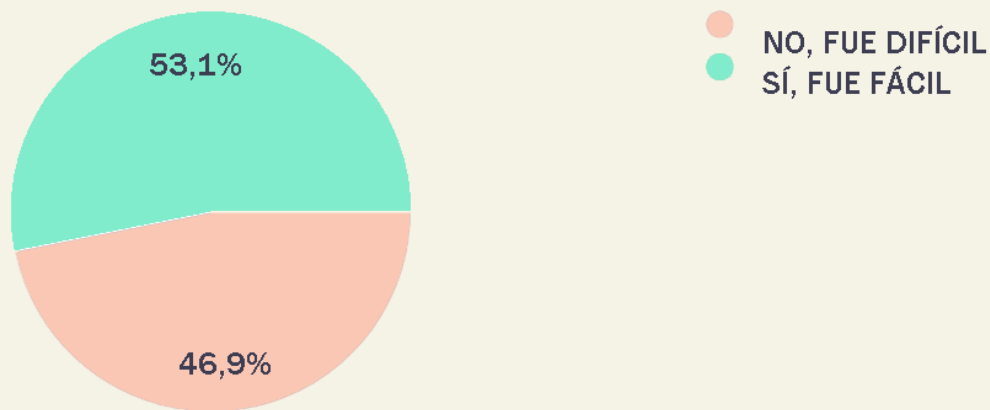
2.- ¿En las visitas realizadas al cementerio se les ha facilitado el acceso a las bóvedas de sus familiares?

De 32 personas encuestadas:

- El 53,1% afirmó que tenía facilidad para encontrar a sus familiares en los cementerios visitados.
- El 46,9% dijo que tenía dificultad para encontrar a sus familiares en los cementerios visitados.

¿EN LAS VISITAS REALIZADAS AL CEMENTERIO SE LE HA FACILITADO EL ACCESO PARA VER A SUS FAMILIARES?

32 RESPUESTAS



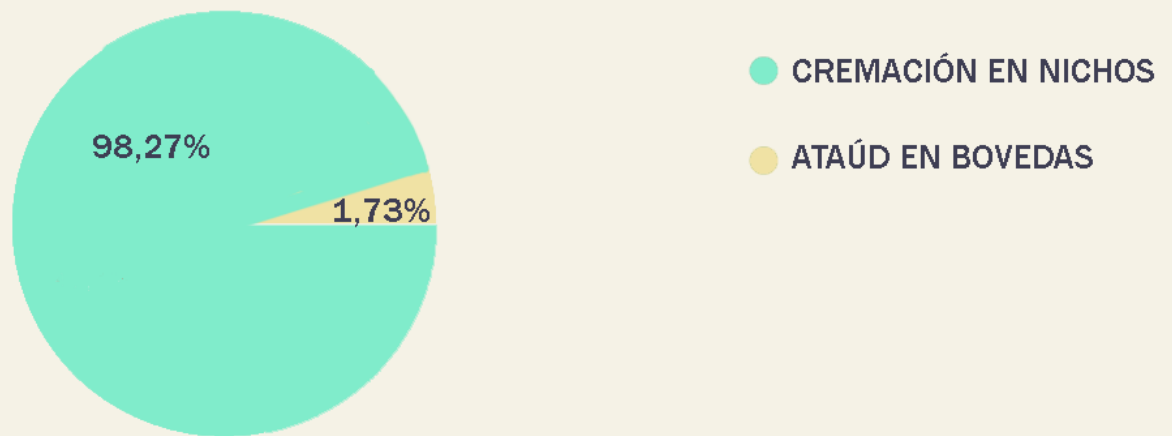
Gráfica 3: Segunda pregunta de la encuesta

3.- ¿De qué forma quisiera que se dé su sepultura, si no existiera la opción de ser enterrado en lotes?

De 32 personas encuestadas:

98,27% optan por la opción de sepultura en cremación en nichos.

¿DE QUE FORMA QUISIERA QUE SE DÉ SU SEPULTURA? 32 RESPUESTAS



Gráfica 4: Tercera pregunta de la encuesta

3.2.2 Análisis de la Demanda Real

El análisis de las encuestas nos da como resultado la distribución de áreas que tendrá nuestro proyecto para satisfacer las demandas reales.

- Se necesita que las personas se sientan más cómodas para visitar seguido el cementerio.
- Un lugar más cómodo, seguro y de fácil acceso para los familiares.
- 98,27% Nichos para cremación y 1,73% en bóvedas para ataúd.

3.2.3 Conclusiones

El corregimiento de Pueblo Nuevo se encuentra en la necesidad de implementar un nuevo cementerio ya que el actual no satisface la demanda de la población por lo cual se plantea la siguiente propuesta.

Es por ello que a través del análisis previamente establecido se ha llegado a la conclusión de que el proyecto se trabajará bajo el concepto de edificación de cementerio vertical, rompiendo los esquemas tradicionalistas de cementerios totalmente horizontales, presentará un diseño ecológico utilizando entradas de aire y luz para evitar el exceso de utilización de iluminarias y sistemas de ventilación, además que poseerá un sistema de evaluación de aire para bóvedas y nichos. Es una propuesta de vanguardia adaptada al estilo de vida moderno, que ha logrado integrar todos los servicios funerarios en un solo complejo desarrollado en altura, dentro de un terreno de 5,813.90m².

Gracias a las encuestas realizadas en la ciudad de Panamá se pudo concluir los siguientes resultados mediante las preguntas realizada a la población.

Por lo tanto, nuestra propuesta tendrá las siguientes áreas:

- 98,27% del área total para servicios funerarios será destinado a los nichos para cremación.
- 1,73% del área total para servicios funerarios será destinado a las bóvedas para ataúd.

Capítulo 4 Programación y Propuesta Físico Espacial

Programación

- Programa Arquitectónico
- Normas Arquitectónicas
- Proyección de Espacios Funerarios para 75 Años
- Áreas Proyectadas del Programa Arquitectónico

4.1 Programación

Dentro de un terreno una superficie de 5,813.90 m² se realizará un cementerio vertical con Capacidad para 28,500 nichos y 500 bóvedas.

4.1.1 Programa Arquitectónico

El Cementerio vertical de Pueblo Nuevo contará con las siguientes áreas (programa en construcción):

1.Áreas de exterior:

- Estacionamientos: 62 públicos, 12 personal y carrosas, 8 movilidad reducida, 4 para embarazadas y 3 para autos eléctricos.
- Jardines, fuentes, monumentos representativos

2.Áreas interiores:

- Entrada principal
- Vestíbulo con sala de espera
- Circulación Vertical (escaleras, ascensores)
- Servicios sanitarios para el público

3.Administración:

- Recepción
- Administrador y secretaría
- Servicios religiosos
- Servicios Legales
- Contabilidad, archivos, cocineta y servicios del personal

4.Servicios funerarios:

- Venta y exhibición de urnas, placas y recordatorio
- 4 agentes de servicios funerarios
- Centro de atención y asistencia emocional

5.Pisos para nichos o columbarios:

- Capacidad para 28,000 nichos y 500 bóvedas distribuidos entre galerías

- Cada piso tendrá un vestíbulo, área de espera, servicios sanitarios y galería con nichos

6. Cafetería:

- Espacio para 30 personas
- Pequeña cocineta y área de servicio
- Floristería

7.Capilla de velación:

- Mesa de urnas
- Atril
- Pequeño altar
- Equipo audiovisual
- 1 para 50 personas y 1 para 100 personas

8.Servicio de cremación:

- Entrada de servicios para carros funerarios
- Recepción y espera
- Refrigeración de cadáveres para 5 cuerpos
- Oficina de patólogo
- Preparación de cuerpos

9.Crematorio:

- Vestíbulo y sala de reconocimiento de cadáveres.
- Cuarto de cremación, 2 hornos y área de maquina trituradora.
- Pozo de ventilación.
- Cuarto de Máquinas.
- Área de mantenimiento.

4.1.2 Normas Arquitectónicas

Estacionamientos:

- **Resolución No. 33-2019 de 21 de enero de 2019**

“Por la cual se modifica el numeral 15 del artículo primero de la Resolución No. 155-2001 de 31 de julio de 2001, y se incorporan conceptos técnicos al artículo segundo de la Resolución No. 684-2015 de 22 de octubre de 2015, por la cual se modificó los requerimientos para estacionamientos, señalados en la Resolución No. 150-1983, Resolución No. 169-2004, Resolución No. 188-1993 y la Resolución No. 155-2001” (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 2019)

Los requerimientos para estacionamientos según su uso o actividad que se utilizaron para el cálculo de estacionamientos del cementerio vertical son:

- Servicios religiosos
- Servicios funerarios y de cremación
- Parques y Jardines
- Culturales
- Oficinas en general
- Alimentos y Bebidas

SERVICIOS RELIGIOSOS	Iglesias, templos, casa de oración y lugares de culto.	Un (1) espacio por cada 8 asientos. Motos o bicicletas: Un (1) espacio por cada 100.00m ² de construcción.
	Instalaciones religiosas, conventos, seminarios y edificaciones para la práctica religiosa.	Un (1) espacio por cada 40.00 m ² de construcción.
SERVICIOS FUNERARIOS Y DE CREMACIÓN	Cementerios	Un (1) espacio por cada 1,000.00 m ² de construcción.
	Crematorios y funerarias	Un (1) espacio por cada 100.00 m ² de construcción de área cerrada.
PARQUES Y JARDINES	Plazas, jardines botánicos, juegos infantiles, parques y jardines en general.	Un (1) espacio por cada 40.00 m ² de construcción.
CULTURALES	Teatros, auditorios, salas de convenciones.	<u>Autos:</u> Un (1) espacio por cada (6) asientos. <u>Motos o bicicletas:</u> Un (1) espacio por cada 100.00m ² de construcción.
	Galerías de arte, centros de exposiciones permanentes o temporales cubiertas, museos, centros comunitarios, culturales, salones y jardines para fiestas infantiles,	<u>Autos:</u> Un (1) espacio por cada 60.00m ² de construcción. <u>Motos o bicicletas:</u> Un (1) espacio por cada 50.00m ² de construcción.
	Exposiciones permanentes o temporales al aire libre o abiertas.	<u>Autos:</u> Un (1) espacio por cada 100.00m ² de construcción. <u>Motos o bicicletas:</u> Un (1) espacio por cada 60.00m ² de construcción.

Ilustración 32: Recorte del documento Resolución No. 33-2019 de 21 de enero de 2019, donde se aprecia la actividad y la cantidad de estacionamientos necesarios. (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 1999)

OFICINAS EN GENERAL	Oficinas Públicas	Un (1) espacio cada 30.00m ² de construcción.
	Privadas	Un (1) espacio cada 30.00m ² de construcción.
ALIMENTOS Y BEBIDAS	Cafeterías, café internet, fondas, refresquerías hasta de 80.00m ²	Un (1) espacio cada 15.00 m ² de construcción. Dos (2) espacios para carga y descarga mínimo.
	Restaurantes	Un (1) espacio cada 10.00m ² de construcción. Dos (2) espacios para carga y descarga mínimo.
	Sala de Fiestas Infantiles y Eventos	Un (1) espacio cada 10.00m ² de construcción. Dos (2) espacios para carga y descarga mínimo.

Ilustración 33: Recorte del documento Resolución No. 33-2019 de 21 de enero de 2019, donde se aprecia la actividad y la cantidad de estacionamientos necesarios. (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 1999)

- **LEY No. 42 (De 27 de agosto de 1999)**

Artículo 39. Los establecimientos públicos y privados de uso público destinarán el cinco por ciento (5%) del total de sus estacionamientos, para estacionar vehículos conducidos por personas con discapacidad o que las transporten. En ningún caso, podrán reservar menos de dos espacios, los cuales deberán estar ubicados cerca de la entrada principal de los locales de atención al público. Sólo podrán hacer uso de estos espacios, los vehículos que cuenten con la autorización e identificación expedida por el Ministerio de la Juventud, la Mujer, la Niñez y la Familia. Las características de los espacios y servicios para las personas con discapacidad serán definidas en el reglamento de esta Ley. (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 1999)

- **LEY No. 83 (De 03 de mayo de 2019)**

La Ley 83 de 2019 de Panamá establece que los locales públicos, centros comerciales, instituciones públicas, centros educativos y universitarios deben contar con estacionamientos exclusivos para mujeres embarazadas:

Los locales con más de 50 estacionamientos deben destinar el 5% de la cantidad total.

Los espacios reservados deben estar identificados con una imagen de mujer embarazada en color rosado y ubicados cerca de la entrada principal.

(Gaceta Oficial de Panamá, 2019)

Normas de SENADIS:

- **Rampa:**

- El ancho mínimo de la rampa será de un metro con cincuenta centímetros (1.5 m.).
- La longitud de las rampas no será mayor de seis metros (6 m.), cuando el declive sea de uno a doce (12 %) máximo.
- La normativa internacional señala un 8% como pendiente optima de circulación para todo tipo de rampas.
- Las rampas con mayor longitud deberán separarse con descansos de una longitud de un metro con cincuenta centímetros (1.5 m.) mínimo, el diámetro de giro del descanso será de un metro con cincuenta centímetros (1.50m) y proporcional al ancho de la rampa que lleva el descanso.
- La pendiente máxima de cualquiera rampa interior o exterior se calculará según cuadro adjunto. • Al comenzar y finalizar cada tramo de rampa, se colocará un piso de prevención, de textura en relieve y color contrastante con respecto a los suelos de las rampas y del local, con un largo de sesenta centímetros (60 cm) por el ancho de la rampa.
- Al comenzar y finalizar una rampa, incluidas las prolongaciones horizontales de sus pasamanos existirá una superficie de aproximación que permita inscribir un círculo de un metro con cincuenta centímetros (1.5 m) de diámetro como mínimo que no será invadida por elemento fijo, móviles o dentro del radio de acción de las puertas.
- Si una rampa presenta una subida mayor a quince centímetros (15 cm.), o una proyección horizontal mayor de un metro con ochenta centímetros (1.8 m.), deberá tener pasamanos en ambos lados.
- Llevarán bordillo de diez centímetros (10 cm.) de altura mínima en ambos lados en los planos inclinados y descansos. (SENADIS, 2023)

- **Servicios Sanitarios**

- Todo edificio, sea de propiedad pública o privada, a efectos de proporcionar accesibilidad física al público en general y a los puestos de trabajo, cuando la normativa municipal establezca la obligatoriedad de instalar servicios sanitarios convencionales,

contará con un mínimo de un (1) servicio sanitario especial para personas con discapacidad y movilidad reducida.

- Habrá por lo menos un servicio sanitario accesible para cada sexo, al cual se deberá ingresar por una ruta accesible.
- Cuando el servicio sea para uso de ambos sexos, éste será accesible y deberán considerarse, además, las siguientes pautas:
- Se incluirá por lo menos una (1) barra abatible de soporte horizontal colocada al lado del sanitario a una altura de setenta centímetros (70cm).
- El asiento del inodoro estará a una altura entre cincuenta a cincuenta y tres centímetros (50 - 53 cm.) del nivel del piso.
- Los urinales serán instalados en cubículos individuales o a lo largo de la pared con un borde máximo de cuarenta y cinco centímetros (45 cm.) sobre la superficie del piso.
- Existirá un área despejada de noventa centímetros (90cm) por un metro con veinte centímetros (1.2m) frente a estos.
- La puerta de acceso debe tener un mínimo de noventa centímetros (90cm) de ancho libre.
- Los pisos de los baños deberán ser antideslizantes y contar con pendientes hidráulicas de 2 %.
- Es recomendable instalar alarmas visuales y sonoras dentro de los baños.
- Lavamanos o lavabo setenta y seis a ochenta centímetros (76 - 80cm) de altura.
- Banco de regadera cuarenta y cinco a cincuenta (45 - 50cm) de altura.
- Accesorios eléctricos ochenta a noventa centímetros (80 - 90cm) de altura.
- Controles o Perillas de regadera sesenta centímetros (60cm) de altura.
- Accesorios un metro con veinte centímetros (1.20m) de altura máxima.
- Las rejillas de desagüe no deberán tener ranuras de más de trece milímetros (13mm) de separación.
- Los Controles o Perillas hidráulicas deberán ser de brazo o palanca.
- Tira táctil o cambio de textura en el piso.
- Se recomienda que todos los servicios sanitarios contengan tanto inodoro como lavamanos incluidos en un mismo espacio. (SENADIS, 2023)

- **Acera:**

- El área de tránsito peatonal de la acera deberá tener un ancho mínimo de noventa centímetros (90cm).
- Las aceras de los edificios y espacios de uso público tendrán superficies uniformes, planas, continuas, con acabados antideslizantes, sin escalones e incluir rampas de acceso en las esquinas. • En todas las esquinas de aceras deberán existir rampas con una pendiente no mayor al doce por ciento (12%), para salvar el desnivel de la vía de tránsito vehicular.
- Se deben señalar las rampas y utilizar cambios de textura en los pavimentos inmediatos a estas.
- Señalización iconográfica de la rampa cumpliendo con la normativa.
- Señalización de Cruce peatonal que consiste en franjas blancas pintadas en la calle con un ancho de centímetros (60cm) de lado a lado del cruce. (SENADIS, 2023)

- **Bancas:**

- Las bancas públicas y similares deberán tener una altura de asiento de cuarenta y cinco centímetros (45cm.).
- Las bancas deberán estar firmemente fijadas al suelo mediante pernos o anclajes.
- Las bancas públicas y similares no deberán en ninguna circunstancia obstaculizar ni entorpecer el tránsito libre de ruta accesible.
- Las bancas públicas y similares no deberán poseer aristas vivas o bordes punzo cortantes que puedan producir peligros.
- Las bancas públicas y similares deberán contar con un área de aproximación de setenta y cinco centímetros (75cm) por el largo del mobiliario. (SENADIS, 2023)

- **Maceteros:**

- Los maceteros móviles o empotrados deberán cumplir con la normativa sobre pisos y pavimento.
- Los maceteros empotrados en acera deberán tener una franja de cambio de textura en su perímetro exterior.
- Los maceteros empotrados deberán poseer rejillas metálicas que permitan el tránsito sobre el suelo expuesto sin obstáculos.
- Estas rejillas metálicas deberán cumplir con la normativa de separación de pavimentos.
- Las maceteros móviles o empotrados no deberán bajo ninguna circunstancia obstaculizar ni entorpecer el tránsito libre de ruta accesible.
- Los maceteros móviles no deberán poseer aristas vivas o bordes punzo cortantes que puedan producir peligros. (SENADIS, 2023)

- **Pasillos:**

- Los pasillos deberán tener un ancho mínimo de un metro con veinte centímetros (1.20m) en edificaciones públicas y de noventa centímetros (90cm) en edificaciones de usos individuales.
- Se deberán disponer zonas de maniobra con un radio de un metro con cincuenta centímetros (1.50m).
- Se deberá tener en cuenta el volumen libre de riesgo que será dado por noventa centímetros (90cm) de ancho por dos metros (2.00m) de altura por el total del recorrido de la circulación, el cual no deberá ser obstaculizado por ninguna barrera.
- Se eliminarán los desniveles a través de rampas o rebajes de pendiente adecuada.
- Se podrán colocar elementos adicionales de información visual y táctil a fin de asegurar la accesibilidad. (SENADIS, 2023)

- **Puertas**

- Las Puertas de acceso exterior e interiores, tendrán un ancho de mínimo de noventa centímetros (0.90m) de claro libre.
- La cerradura de la puerta deberá estar aproximadamente a una altura de noventa centímetros (90cm) por encima del nivel del piso.
- En cada entrada accesible a un edificio o espacio de uso público, existirá por lo menos una puerta especial para personas con discapacidad o movilidad reducida que cumpla con la ruta de acceso y que cuente con la señalización correspondiente.
- Las señales situadas en el interior y cerca de las puertas se colocarán en la pared del lado de la cerradura a una altura entre un metro con cuarenta centímetros (1.40m) a un metro con sesenta centímetros (1.60m) sobre el nivel del piso.
- Los timbres de llamados se colocarán a una altura de noventa centímetros (90cm) a un metro (1m) medidos desde el nivel del suelo con una señal luminosa y produciendo un sonido diferente al usual. (SENADIS, 2023)

- **Otros**

- Cualquier otro mobiliario urbano no deberán en ninguna circunstancia obstaculizar ni entorpecer el tránsito libre de ruta accesible.
- No deberán poseer aristas vivas o bordes punzo cortantes que puedan producir peligros.
- Deberá cumplir con la iconografía reglamentada para discapacidades visuales. (SENADIS, 2023)

Normas DE NFPA 101 (Seguridad Humana):

En la resolución de la JTIA No.0059 de 1 de agosto de 2018 se adopta por referencia de las normas NFPA (Nacional Fire Protection Association).

- **Sección 7.2 Componentes de los medios de egreso**

7.2.1 Puertas

7.2.1.1.2 Cada puerta y cada entrada principal requerida para servir como una salida deberá estar diseñada y construida de modo que el camino del recorrido de egreso sea obvio y directo. Las ventanas que, debido a su configuración física o diseño y a los materiales utilizados en su construcción, tengan el potencial de ser confundidas con puertas, deberán ser inaccesibles para los ocupantes por medio de barreras o vallas.

7.2.1.2 Ancho

7.2.1.2.3 Ancho Mínimo. Las aberturas de las puertas en medios de egreso deberán ser de por lo menos 32 pulgadas (81 cm) en el ancho del claro. Cuando exista un par de puertas, una de ellas, por lo menos, deberá ofrecer una abertura de claro de por lo menos 32 pulgadas (81 cm) de ancho.

7.2.2.3 Detalles de las Escaleras

7.2.2.4.2* Pasamanos. Las escaleras y las rampas deberán tener pasamanos a ambos lados. Además, deberán existir pasamanos dentro de las 30 pulg. (76 cm) de todas las porciones del ancho de egreso requerido de las escaleras. El ancho de egreso deberá acompañar el camino natural del recorrido. (Ver también 7.2.2.4.5.) (Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, 2017)

7.2.2.5: Escaleras Cerradas.

Establece que las escaleras que sirvan como medios de egreso en edificios de más de 3 niveles deben estar encerradas con una construcción resistente al fuego adecuada.

- **Sección 8.4 Protección contra riesgos especiales**

8.4.1.1* La protección desde cualquier área que tenga un grado de riesgo mayor que el normal para la ocupación general del edificio, deberá proporcionarse en una de las formas siguientes:

(1) Encerrar el área con una barrera contra el fuego que tenga una clasificación de resistencia al fuego de 1 hora, de acuerdo con la Sección 8.2, sin ventanas.

(2) Proteger el área con sistemas automáticos de extinción de incendios de acuerdo con la Sección 9.7.

(3) Aplicar los dos puntos 8.4.1.1 (1) y (2) cuando el riesgo es severo, o cuando sea especificado por los Capítulos 12 a 42.

8.4.2* Protección contra Explosiones. Cuando los procesos riesgosos o el almacenamiento sean de tal condición que puedan introducir una explosión potencial, se deberá proveer un sistema de ventilación de explosiones o un sistema de supresión de explosiones específicamente diseñado para el riesgo involucrado.

8.4.3 Líquidos y Gases Inflamables

8.4.3.1 El almacenamiento y la manipulación de líquidos o gases inflamables deberán estar de acuerdo con las normas correspondientes:

(1) NFPA 30, Flammable and Combustible Liquids Code (2) NFPA 54, National Fuel Gas Code (3) NFPA 58, Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases

8.4.3.2* No se deberá permitir el almacenamiento o la manipulación de líquidos o gases inflamables en cualquier ubicación donde pudieran comprometer el egreso desde la estructura, a menos que esté permitido por 8.4.3.1. (Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, 2017)

- **Sección 9.2 Calefacción, ventilación y acondicionador de aire**

9.2.1 Conductos de Acondicionador de Aire, Calefacción y Ventilación y Equipos Relacionados. Los conductos de acondicionado de aire, calefacción y ventilación y los equipos relacionados, deberán estar instalados de acuerdo con la norma NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, o NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems, según corresponda, a excepción de las instalaciones ya existentes, que se deberá permitir que continúen en servicio, sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

9.2.2 Equipo de Ventilación o de Calefacción. El equipo de ventilación o de calefacción, deberá ser instalado de acuerdo con las normas NFPA 91, Standard

for Exhaust Systems for Air Conveying of Materials; NFPA 211, Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances; NFPA 31, Standard for the Installation of Oil-Burning Equipment; NFPA 54, National Fuel Gas Code; o NFPA 70, National Electrical Code, según corresponda, a excepción de las instalaciones ya existentes, que se deberá permitir que continúen en servicio, sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

9.2.3 Equipos de Cocinas Comerciales. Los equipos de cocinas comerciales deberán estar instalados de acuerdo con la norma NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations a excepción de las instalaciones ya existentes, que se deberá permitir que continúen en servicio, sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

9.2.4 Sistemas de Ventilación en Laboratorios que utilizan Sustancias Químicas. Los sistemas de ventilación en los laboratorios que utilizan sustancias químicas deberán estar instalados de acuerdo con la norma NFPA 45, Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals, o NFPA 99, Standard for Health Care Facilities, según corresponda. (Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, 2017)

- **Sección 9.6 Sistemas de detección, alarma y comunicación de incendios**

9.6.1.2 Los sistemas de detección, alarma y comunicación de incendios instalados para hacer uso de uno alterno permitido por este Código, deberán ser considerados sistemas "requeridos" y deberán cumplir las disposiciones de este Código que sean aplicables a los sistemas requeridos.

9.6.1.3* Las disposiciones de la Sección 9.6 cubren las funciones básicas de un sistema protector completo de señalización y control, incluyendo detección, alarma y comunicación de incendios. Estos sistemas tienen como propósito principal indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de la ocupación para reforzar la protección de la vida humana.

9.6.1.4 Se deberá instalar, ensayar y mantener un sistema de alarma contra incendios requerido para la seguridad de la vida humana, de acuerdo con los requisitos aplicables de la norma NFPA 70, National Electrical Code, y la norma NFPA 72, National Fire Alarm Code, a excepción de las instalaciones ya

existentes, las cuales se deberán permitir continúen en servicio, sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

9.6.1.5 Todos los sistemas y componentes deberán estar aprobados para el propósito para el cual fueron instalados.

9.6.1.6 La instalación del sistema de alarma contra incendios u otras vías de transmisión deberán ser monitoreadas para determinar su integridad de acuerdo con 9.6.1.4.

9.6.1.7* Para asegurar la integridad operacional, el sistema de alarma contra incendios deberá tener un programa aprobado de mantenimiento y ensayos, que cumpla con los requisitos aplicables de la norma NFPA 70, National Electrical Code, y la norma NFPA 72, National Fire Alarm Code.

9.6.1.8* Cuando un sistema de alarmas contra incendios requerido quede fuera de servicio durante más de 4 horas en un período de 24 horas, se deberá notificar a la autoridad competente y se deberá evacuar el edificio y proporcionar una vigilancia a las partes del edificio que queden desprotegidas por la paralización del sistema hasta que el sistema de alarma vuelva a estar en condiciones de servicio.

9.6.1.9 Para los propósitos de este Código, se deberá utilizar un sistema de alarmas contra incendio para la iniciación, notificación y el control, y deberá proveer lo siguiente.

(a) Iniciación. La función de iniciación proporciona la señal de entrada al sistema.

(b) Notificación. La función de notificación es el medio por el cual el sistema avisa que se requiere la acción humana en respuesta a una condición particular.

(c) Control. La función de control proporciona datos de salida al equipo de control del edificio para reforzar la protección de la vida humana. (Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, 2017)

4.1.3 Proyección de Espacios Funerarios para 75 Años

Se realizó una tabla para poder observar el crecimiento de la población mayor dentro de 50 años en Pueblo Nuevo, donde gracias al promedio de la tasa de crecimiento de 472 habitantes, se puede ver un aumento en 50 años de 4,126 posibles defunciones.

Estos resultados implicarían que el Cementerio Vertical, el cual tiene una capacidad para 10,000 personas, lograría abastecer por más de 50 años la población de Pueblo Nuevo.

PROYECCIÓN DE DEFUNCIONES PARA 50 AÑOS			
DÉCADAS	POBLACIÓN MAYOR DE 70 AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO	DEFUNCIONES
1	1,766	472	2,238
2	2,238	472	2,710
3	2,710	472	3,182
4	3,182	472	3,654
5	3,654	472	
TOTAL			4,126

Tabla 3: Proyección de defunciones para Pueblo Nuevo. (Elaborado por el autor con información del INEC)

Lamentablemente, si sumamos la población de Betania con Pueblo Nuevo dentro de 50 años debido al promedio de la tasa de crecimiento, tendríamos 21,130 posibles defunciones, dejando solo la primera década abastecida por el Cementerio Vertical.

Estos resultados indicarían que dentro de 10 años se necesitaría un cementerio vertical más grande solo para el área de Betania.

PROYECCIÓN DE DEFUNCIONES PARA 50 AÑOS			
DÉCADAS	POBLACIÓN MAYOR DE 70 AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO	DEFUNCIONES
1	9,015	2,423	11,438
2	11,438	2,423	13,861
3	13,861	2,423	16,284
4	16,284	2,423	18,707
5	18,707	2,423	
TOTAL			21,130

Tabla 4: Proyecciones de defunción para Betania y Pueblo Nuevo. (Elaborado por el autor con información del INEC)

4.1.4 Áreas Proyectadas del Programa Arquitectónico

ÁREA TOTAL DEL PROYECTO						
Planta:	Estacionamiento					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Tanque de agua	2.50	2.85	7.13	4.00	28.50
	Estac. General	5.00	2.50	12.50	62.00	775.00
	Estac. de Servicio	5.00	2.75	13.75	12.00	165.00
	Estac. Eléctricos	5.00	2.75	13.75	3.00	41.25
	Estac. para embarazadas	5.00	4.00	20.00	4.00	80.00
	Estac. para movilidad reducida	5.00	4.00	20.00	8.00	160.00
	Ascensor - Tipo 1	3.50	5.20	5.20	2.00	10.40
	Ascensor - Tipo 2	3.60	4.90	17.64	1.00	17.64
	Escalera - Tipo 1	3.50	5.20	18.20	2.00	36.40
	Escalera - Tipo 2	3.60	4.90	17.64	1.00	17.64
	Piso de entrada a esc. Tipo 2	2.50	10.00	25.00	1.00	25.00
	Calle horizontal corta	11.00	6.00	66.00	1.00	66.00
	Calle horizontal	32.50	6.30	204.75	4.00	819.00
	Calle vertical larga	54.00	6.00	324.00	1.00	324.00
	Calle vertical mediana	39.00	6.00	234.00	1.00	234.00
	Rotonda	23.00	26.50	609.50	1.00	609.50
	Vereda de rotonda	24.50	2.10	51.45	1.00	51.45
Total						3460.78

Planta:	Baja					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Plaza principal	15.80	35.60	562.48	1.00	562.48
	Estac. para movilidad reducida	17.30	8.00	138.40	1.00	138.40
	Rotonda y tanque de gas	26.00	22.00	572.00	1.00	572.00
	Basurero	15.00	5.50	82.50	1.00	82.50
	Rampa baja 15%	17.00	6.00	102.00	1.00	102.00
	Capilla Grande	16.00	16.00	256.00	1.00	256.00
	Capilla chica	10.00	8.00	80.00	1.00	80.00
	Depósito de capillas y sanitario	10.00	7.75	77.50	1.00	77.50
	Entrada Principal - Sección 1	11.00	8.00	88.00	1.00	88.00
	Entrada Principal - Sección 2	5.70	12.50	71.25	1.00	71.25
	Entrada Principal - Sección 3	6.50	11.50	74.75	1.00	74.75
	Ascensor - Tipo 1	5.50	4.40	24.20	2.00	48.40
	Ascensor - Tipo 2	5.60	4.00	22.40	1.00	22.40
	Escalera - Tipo 1	5.50	4.40	24.20	2.00	48.40
	Escalera - Tipo 2	6.00	4.20	25.20	1.00	25.20
	Fuente	6.00	7.00	42.00	1.00	42.00
	Lobby chico	12.00	7.75	93.00	1.00	93.00
	Administración	6.50	10.50	68.25	1.00	68.25
	Floristería	4.80	9.00	43.20	1.00	43.20
	Recepción	3.80	8.40	31.92	1.00	31.92
	Cocina	10.30	3.80	39.14	1.00	39.14
	Cafetería	12.50	15.00	187.50	1.00	187.50
	Tienda de ventas	6.60	8.50	56.10	1.00	56.10

	Rampa baja 8 %	8.30	8.00	66.40	1.00	66.40
	Patio central - Sección 1	50.00	7.00	350.00	1.00	350.00
	Patio central - Sección 2	32.00	10.00	320.00	1.00	320.00
	Patio central - Sección 3	15.00	22.50	337.50	1.00	337.50
	Patio central - Sección 4 (Piso)	12.00	8.00	96.00	1.00	96.00
	Patio central - Sección 5	11.00	8.00	88.00	1.00	88.00
	Patio central - Sección 6	15.00	11.00	165.00	1.00	165.00
	Patio central - Sección 7	27.30	4.30	117.39	1.00	117.39
	Área de bóvedas	12.30	19.00	233.70	1.00	233.70
	Lobby mediano	15.00	8.40	126.00	1.00	126.00
	Sala de reconocimiento	4.00	16.50	66.00	1.00	66.00
	Zona de refrigeración	5.80	16.50	95.70	1.00	95.70
	Maquina trituradora	4.80	8.20	39.36	1.00	39.36
	Cuarto de cremación	17.60	16.00	281.60	1.00	281.60
	Pozo de ventilación	4.00	6.50	26.00	1.00	26.00
	Planta de Tratamiento	2.60	3.80	9.88	1.00	9.88
	Mantenimiento y albañilería	7.00	8.00	56.00	1.00	56.00
	Cuarto de Bomberos	3.00	3.12	9.36	1.00	9.36
	Cuarto de Eléctrico / Generador	7.00	8.30	58.10	1.00	58.10
	Plaza secundaria - Sección 1	7.00	8.00	56.00	1.00	56.00
	Plaza secundaria - Sección 2	8.60	15.00	129.00	1.00	129.00
	Plaza secundaria - Sección 3	8.60	2.90	24.94	1.00	24.94
Total						5562.32

Planta:	Primer piso					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Escalera	5.50	4.40	24.20	2.00	48.40
	Ascensor	5.50	4.40	24.20	2.00	48.40
	Cuarto de Data	3.48	2.35	8.18	1.00	8.18
	Ofic. del Administrador	8.00	6.50	52.00	1.00	52.00
	Ofic. de Contabilidad y archivos	8.00	5.00	40.00	1.00	40.00
	Sala de administradores	3.15	5.30	16.70	1.00	16.70
	Cocineta y mesas	6.00	10.50	63.00	1.00	63.00
	Baños de sala de Admin.	3.15	5.20	16.38	1.00	16.38
	Oficina de agente	2.50	4.60	11.50	4.00	46.00
	Servicios legales y entrada	8.25	8.00	66.00	1.00	66.00
	Oficina de asistencia emocional	5.00	4.60	23.00	1.00	23.00
	Entrada	8.80	7.80	68.64	1.00	68.64
	Baños de entrada	3.25	5.00	16.25	1.00	16.25
	Terraza	10.00	11.00	110.00	1.00	110.00
	Rampa baja 10%	15.30	3.20	48.96	1.00	48.96
	Lobby	5.30	6.00	31.80	1.00	31.80
	Baños de Lobby	5.30	5.30	28.09	1.00	28.09
	Área de bóvedas - Sección 1	11.50	8.00	92.00	1.00	92.00
	Área de bóvedas - Sección 2	7.00	11.25	78.75	1.00	78.75
	Área de nichos - Sección 1	17.60	24.25	426.80	1.00	426.80
	Área de nichos - Sección 2	12.30	16.00	196.80	1.00	196.80
	Terraza Trasera	9.50	8.00	76.00	1.00	76.00
	Pasillo de terraza trasera	3.00	8.50	25.50	1.00	25.50
	Costado de terraza trasera	4.40	14.30	62.92	1.00	62.92
Total						1690.56

Planta:	Segundo piso					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Área de nichos - Sección 1	17.60	24.25	426.80	1.00	426.80
	Área de nichos - Sección 2	12.30	16.00	196.80	1.00	196.80
	Área de nichos - Sección 3	11.50	8.00	92.00	1.00	92.00
	Área de nichos - Sección 4	7.00	11.25	78.75	1.00	78.75
	Lobby	5.30	6.00	31.80	1.00	31.80
	Baños de Lobby	5.30	5.30	28.09	1.00	28.09
	Escalera	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
	Ascensor	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
Total						902.64

Planta:	Tercer piso					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Área de nichos - Sección 1	17.60	24.25	426.80	1.00	426.80
	Área de nichos - Sección 2	12.30	16.00	196.80	1.00	196.80
	Área de nichos - Sección 3	11.50	8.00	92.00	1.00	92.00
	Área de nichos - Sección 4	7.00	11.25	78.75	1.00	78.75
	Lobby	5.30	6.00	31.80	1.00	31.80
	Baños de Lobby	5.30	5.30	28.09	1.00	28.09
	Escalera	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
	Ascensor	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
Total						902.64

Planta:	Cuarto piso					
		Medidas (m)				
	Zonas	Largo	Ancho	Área por unidad (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
	Área de nichos - Sección 1	11.50	8.00	92.00	1.00	92.00
	Área de nichos - Sección 2	7.00	11.25	78.75	1.00	78.75
	Lobby	5.30	6.00	31.80	1.00	31.80
	Baños de Lobby	5.30	5.30	28.09	1.00	28.09
	Escalera	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
	Ascensor	5.50	4.40	24.20	1.00	24.20
Total						279.04

Tabla 5: Excel de áreas proyectadas

Capítulo 5 Propuesta Arquitectónica

Estudio de Terreno

Criterios de Diseño

Criterios Generales

Criterios Específicos

Esquema de Circulación

Distribución de Áreas

Especificaciones Técnicas



5.1 Estudio de Terreno

Para un mejor entendimiento se decidió hacer un estudio de sol, donde se observó el movimiento de la luz y cómo afecta al edificio del proyecto.

En el estudio realizado un 15 de abril, se puede ver como el sol a las 9:00 am, aparece por el este, cubriendo de sombra el lado oeste del edificio.

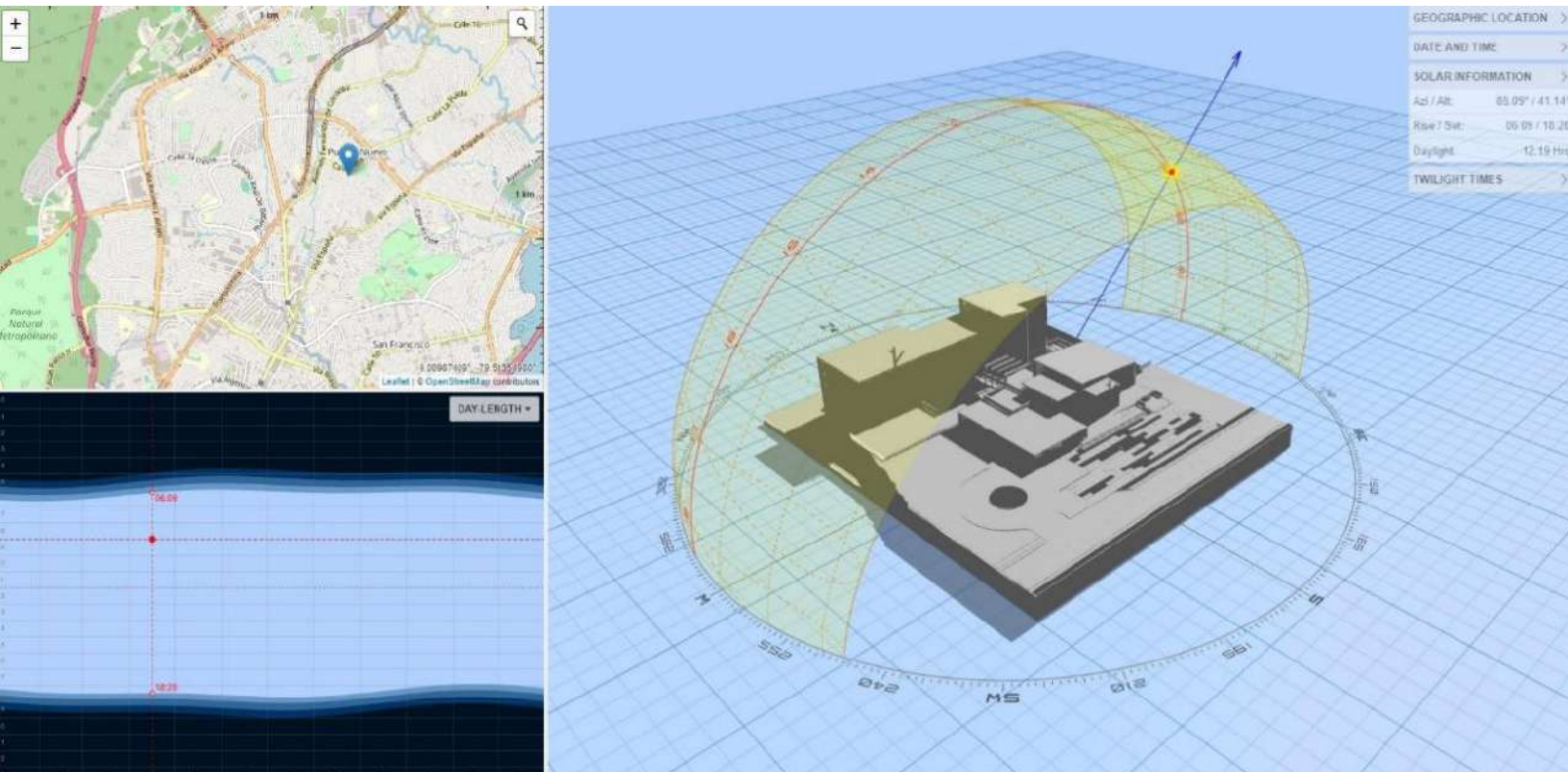


Ilustración 34: Estudio Solar a las 9:00 am. (Dr.A.J.Marsh, 2015)

Por otro lado, a las 3:00 pm, el sol se empieza a ocultar por el oeste, cubriendo de sombras el lado este.

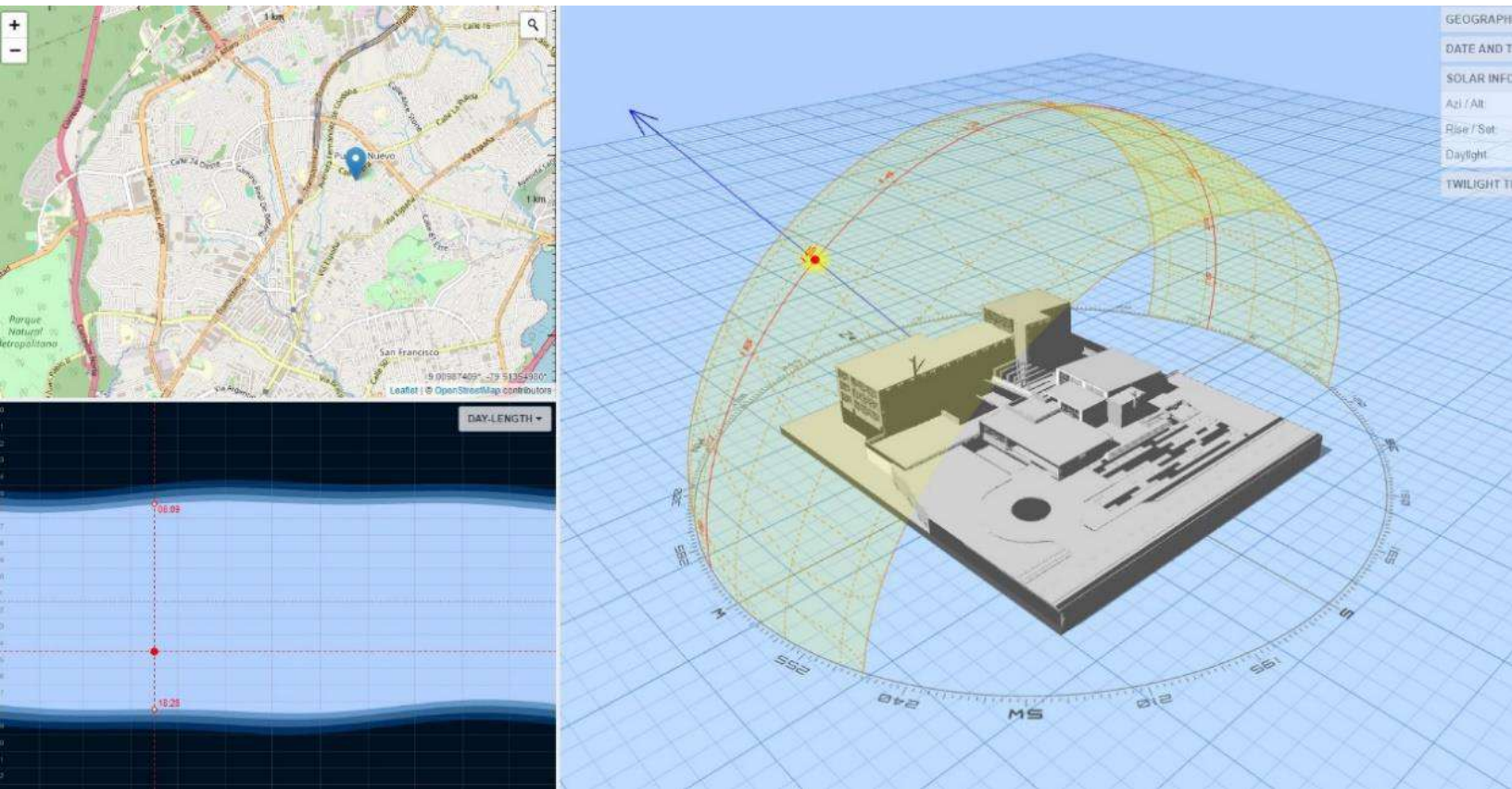


Ilustración 35: Estudio Solar a las 3:00 pm. (Dr.A.J.Marsh, 2015)

5.2 Criterios de Diseño

El concepto de la elevación y la planta se unen para crear la base del diseño.

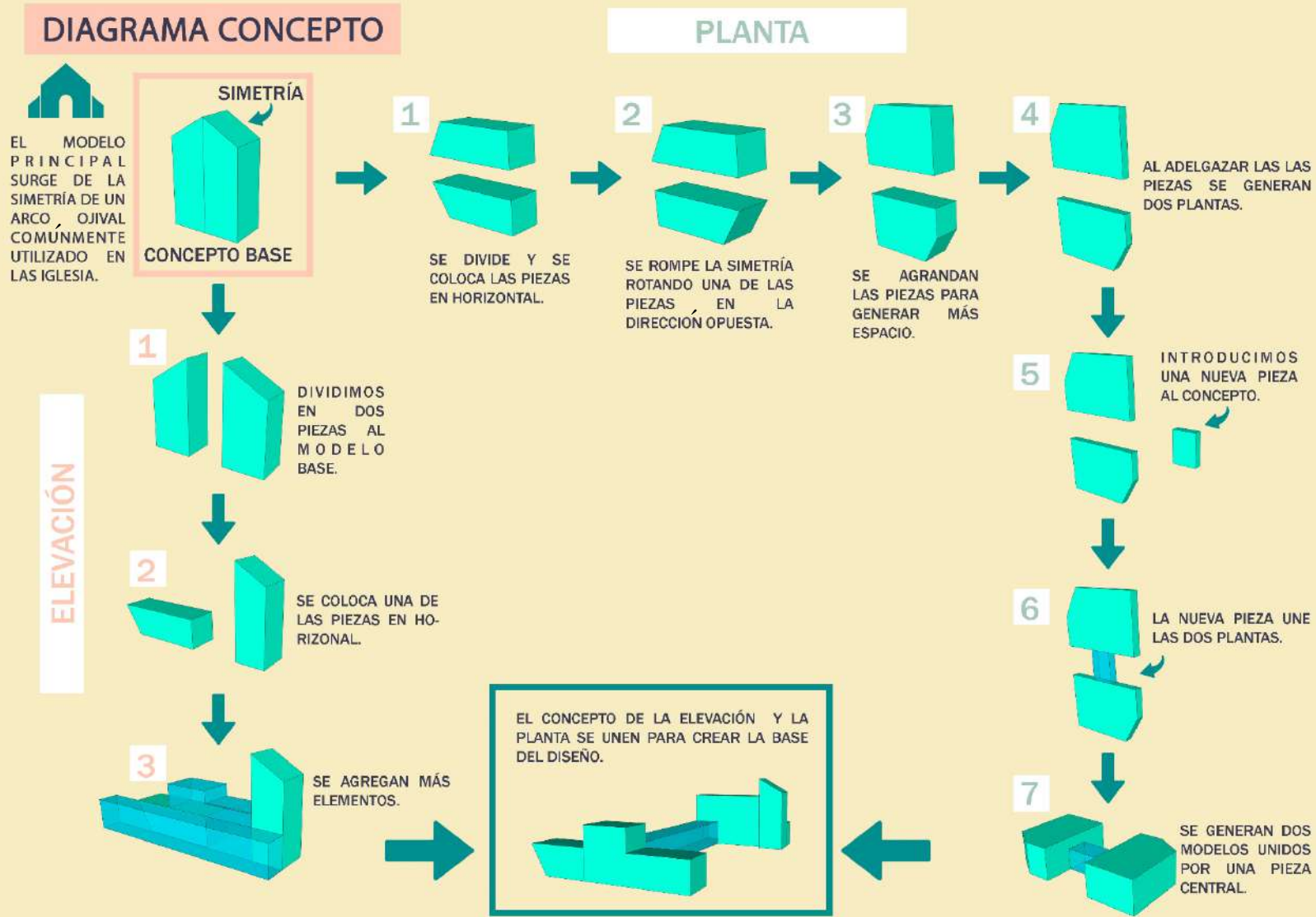


Ilustración 36: Diagrama de concepto para el diseño del cementerio

5.3 Criterios Generales

El desarrollo de un plan arquitectónico para un cementerio vertical implica considerar las normativas, las restricciones regulatorias y las características del entorno. Se enfoca en aspectos como la ubicación adecuada, las funciones requeridas y la forma del diseño, los cuales son detalladamente explorados en la fase inicial de investigación. Este enfoque busca proporcionar una solución objetiva que satisfaga las necesidades de las personas, asegurando un servicio funerario digno y adecuado para los residentes locales.

5.4 Criterios Específicos

- Este cementerio vertical contará con dos edificios separados por un jardín central, donde el primero contará con planta baja y un primer piso; el segundo edificio una planta baja y cuatro pisos.
- El proyecto tiene unos estacionamientos subterráneos que se pueden acceder a través de una rampa o ascensores.
- Los estacionamientos tendrán iluminación natural gracias a que el jardín central tendrá dos aberturas con tragaluces.
- A la entrada principal se puede acceder a través de una rotonda, para dejar a las personas y para estacionarte debes bajar la rampa.
- Otra forma de acceder a la entrada principal es por la plaza principal caminando, esta plaza contará con bancas y jardines.
- La plaza principal tendrá una fuente y una rampa para acceder a la puerta del primer edificio.
- A pesar de que el primer edificio y el segundo están divididos por el jardín central, están unidos por un puente que conecta el primer piso de ambos edificios.
- Como elemento paisajista el cementerio vertical contará con un jardín central y pequeños jardines entre las plazas.
- La plaza secundaria tendrá vistas directas al río Matasnillo.
- La circulación del edificio será en forma lineal y directa.
- Ambos edificios se les implementarán quiebra soles, estos se moverán para ser abiertos o cerrados y así evitar la entrada directa de luz.
- Los edificios tendrán cada uno con una terraza en el primer nivel.
- Los quiebra soles se implementaron con la finalidad de traer iluminación natural y ventilación cruzada.
- Los materiales para las paredes exteriores tendrán aislantes térmicos y no guardarán humedad.
- El proyecto contará con sus señalizaciones correctas y sistema contra incendio.

5.5 Esquema de Circulación

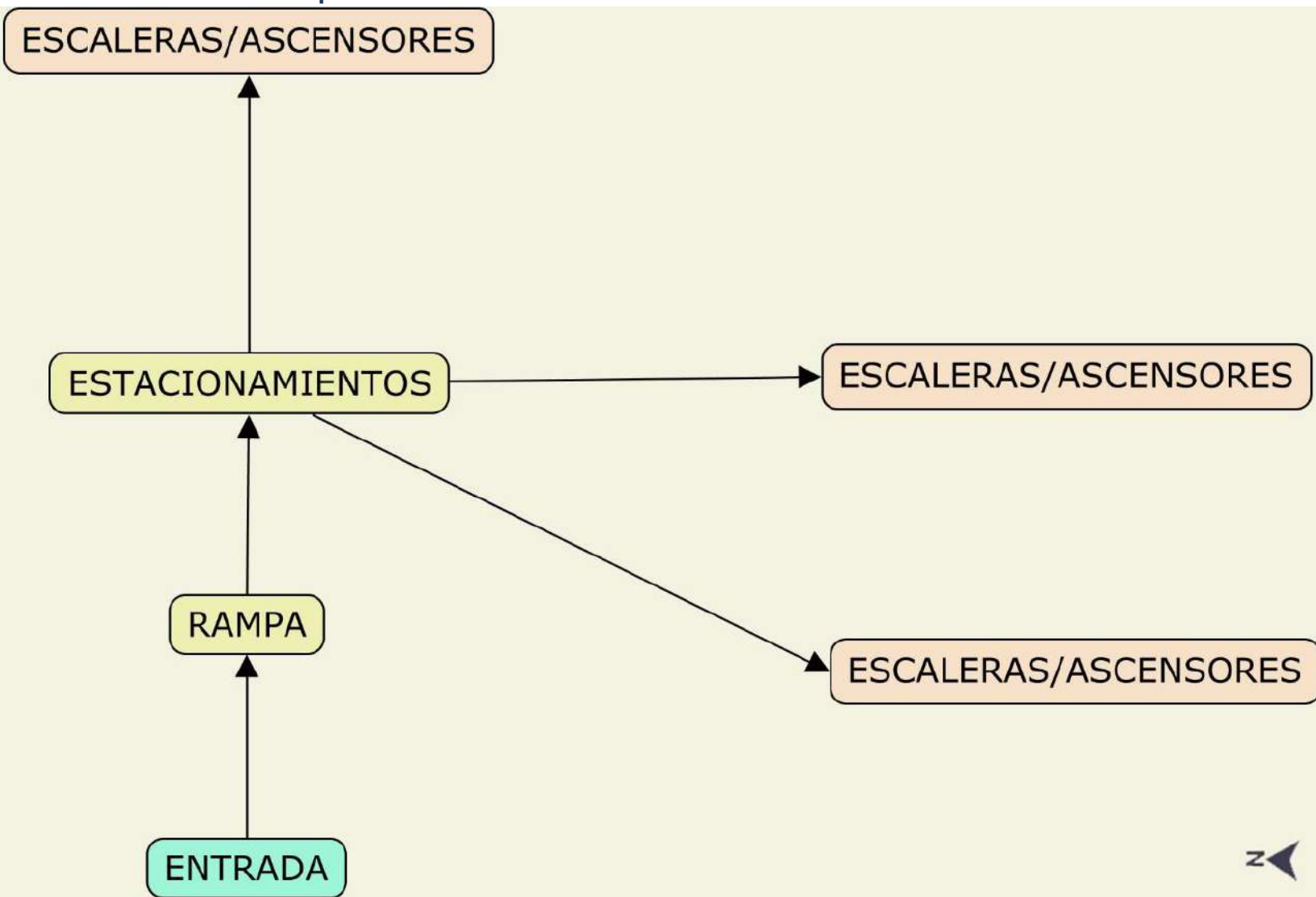


Ilustración 37: Esquema de circulación de la planta de estacionamientos

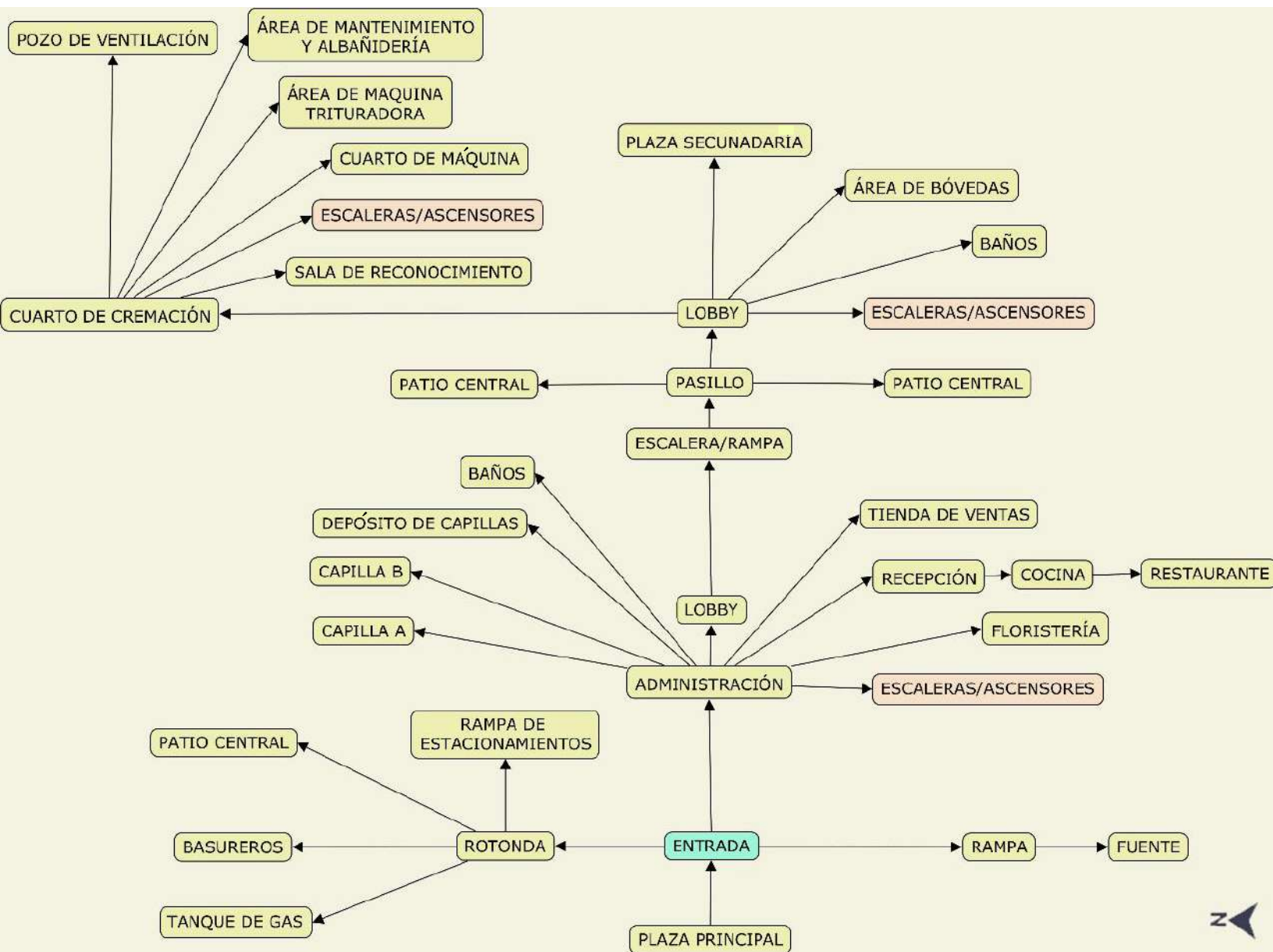


Ilustración 38: Esquema de circulación de la planta baja



Ilustración 40: Esquema de circulación del segundo piso

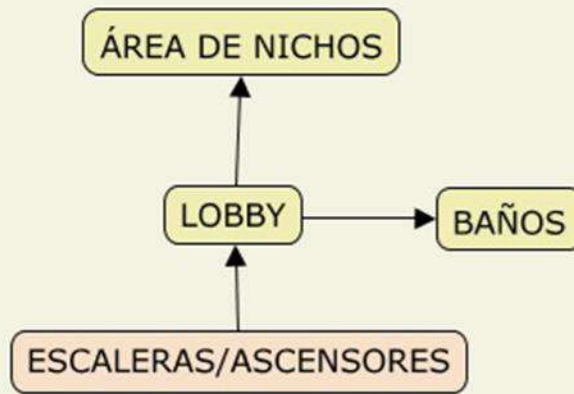


Ilustración 41: Esquema de circulación del tercer piso

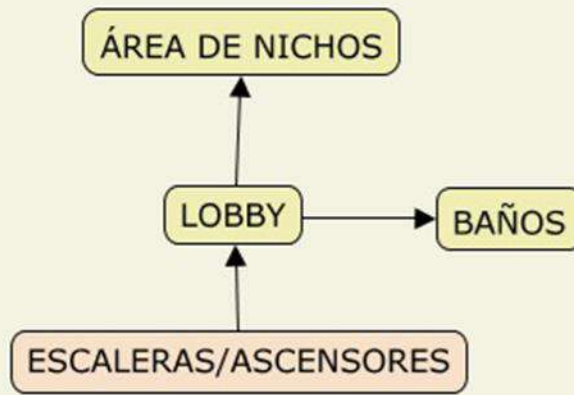


Ilustración 42: Esquema de circulación del cuarto piso

5.6 Distribución de Áreas



Ilustración 43: Distribución de área de la planta de estacionamientos



Ilustración 44: Distribución de área de la planta baja

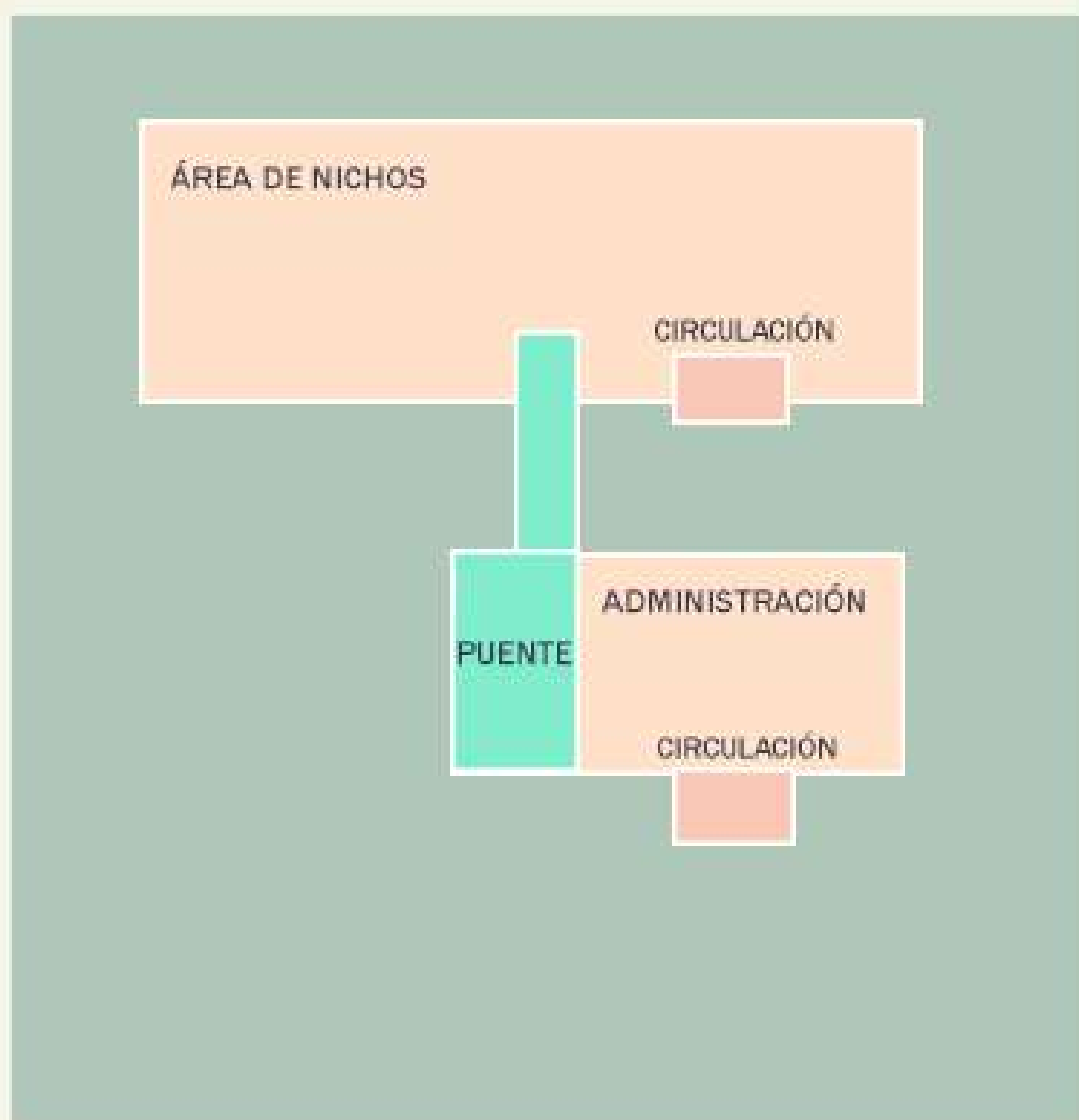


Ilustración 45: Distribución de área del primer piso

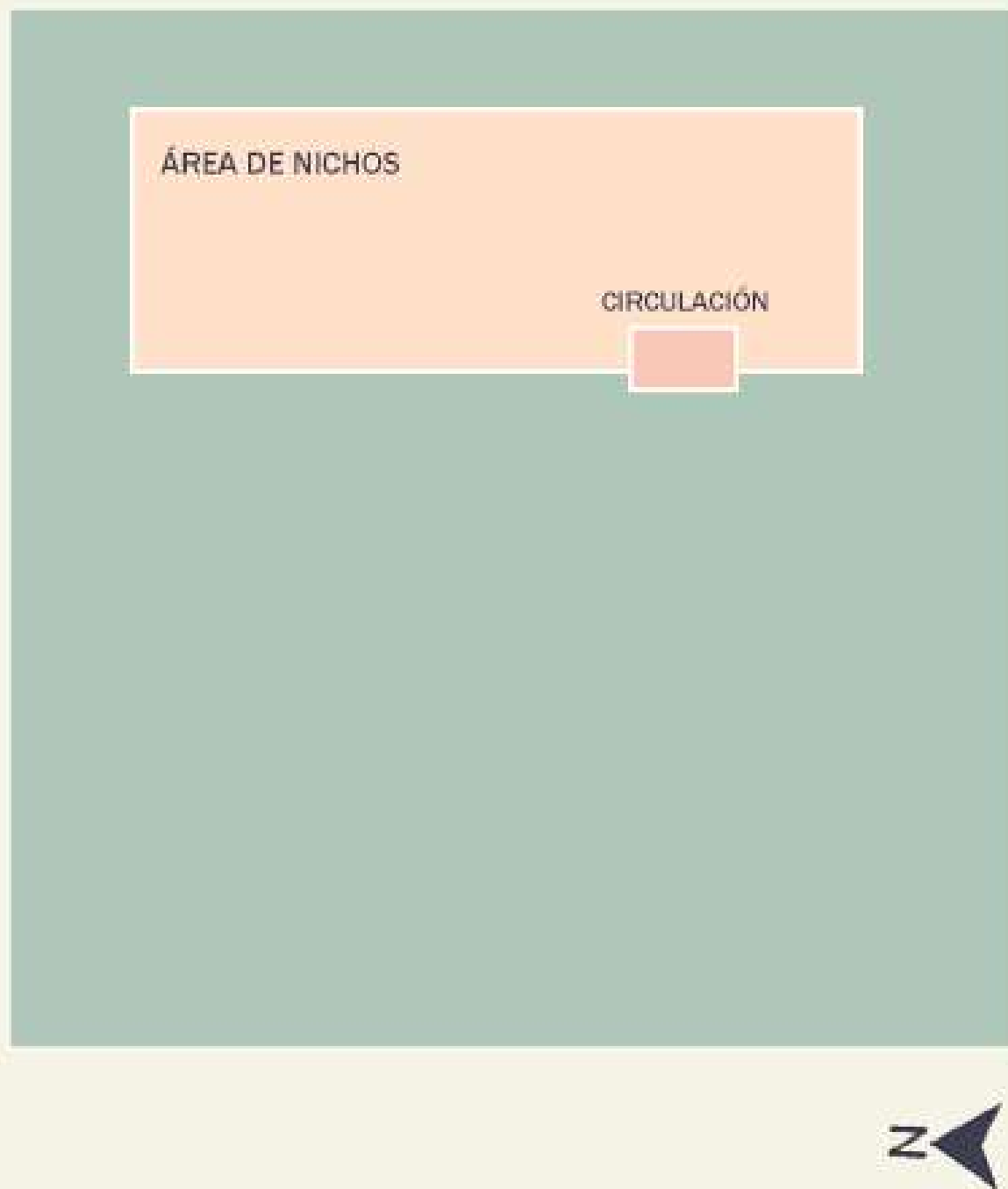


Ilustración 46: Distribución de área del segundo piso

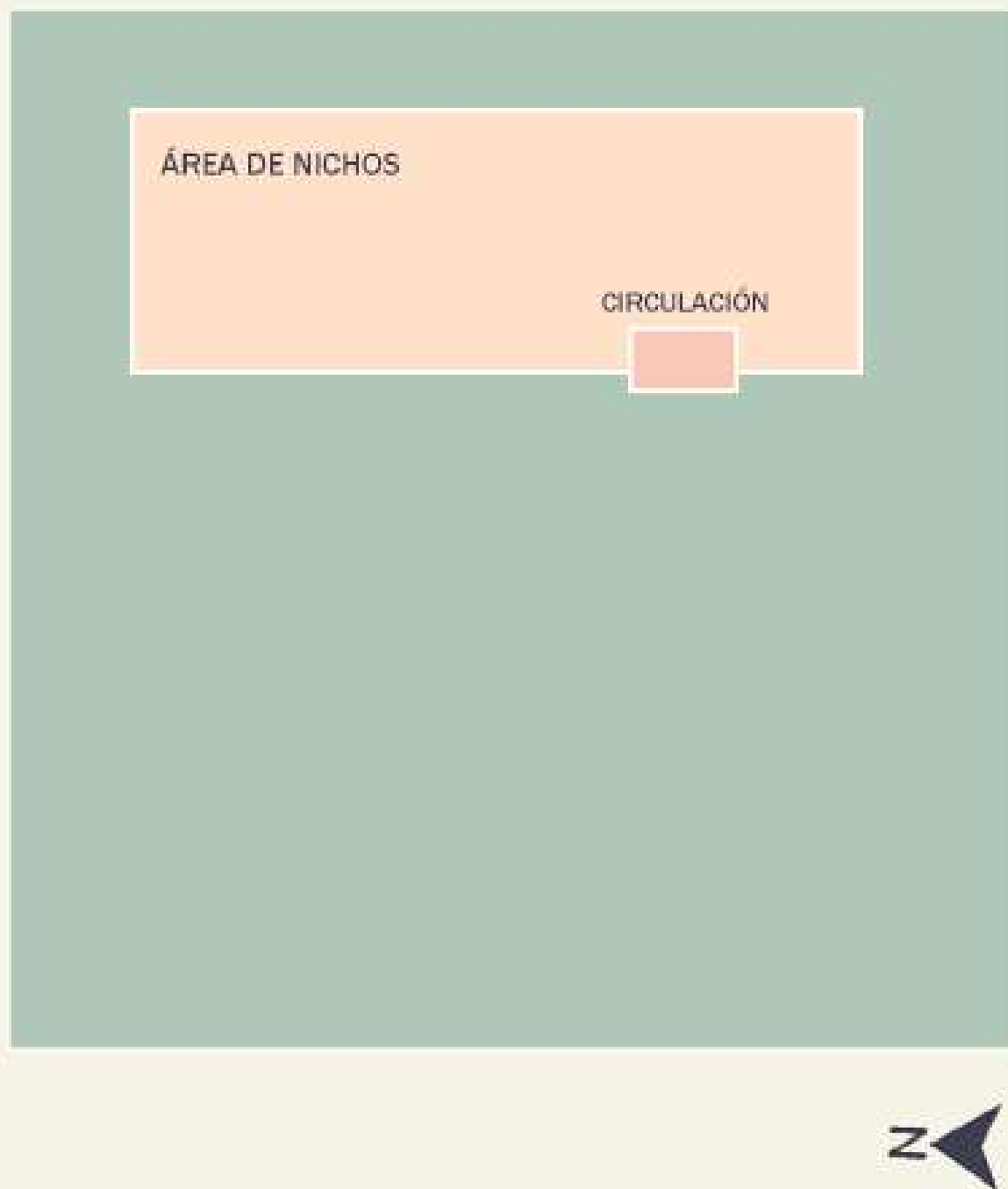


Ilustración 47: Distribución de área del tercer piso

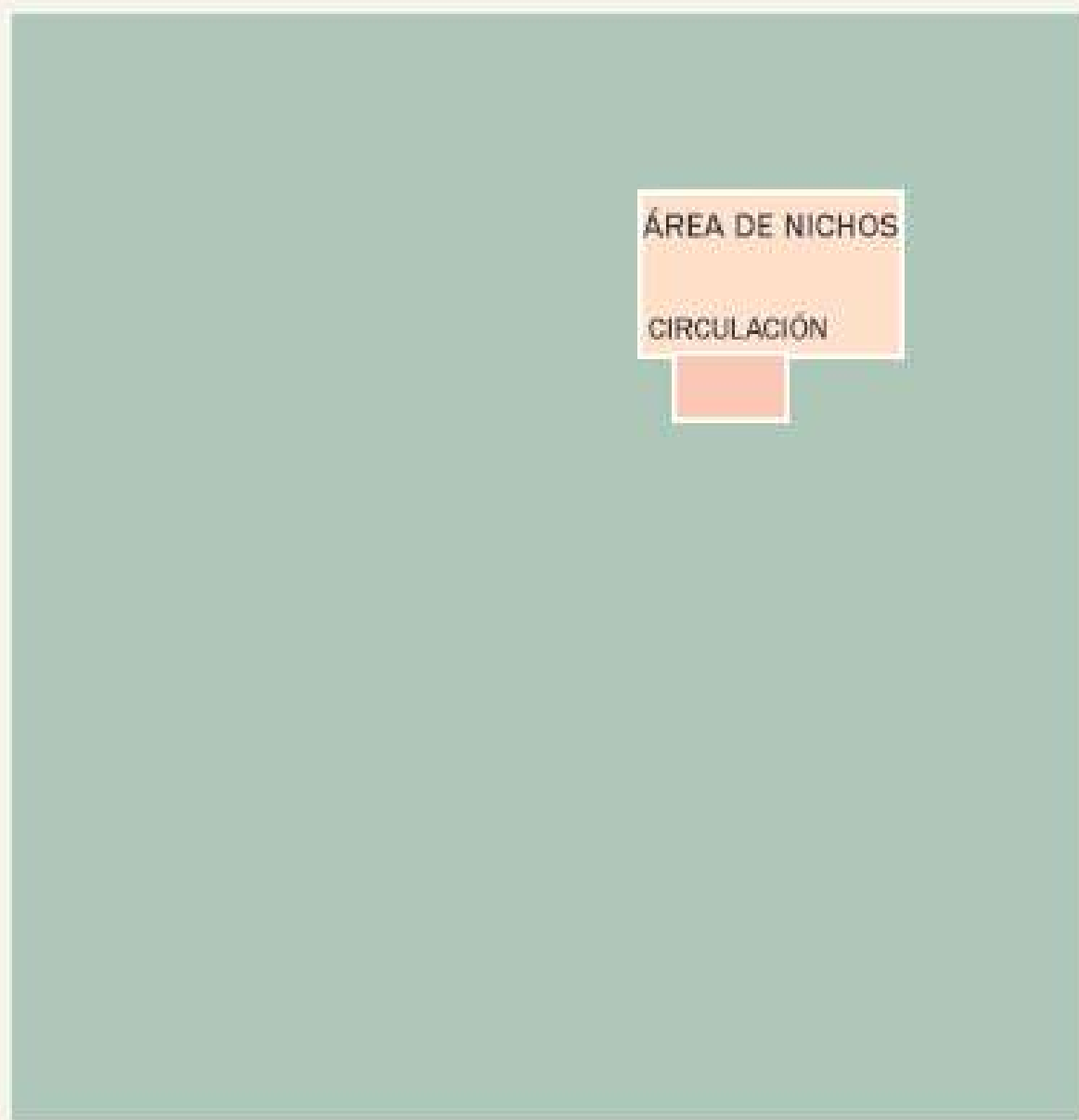


Ilustración 48: Distribución de área del cuarto piso

5. 7 Especificaciones Técnicas

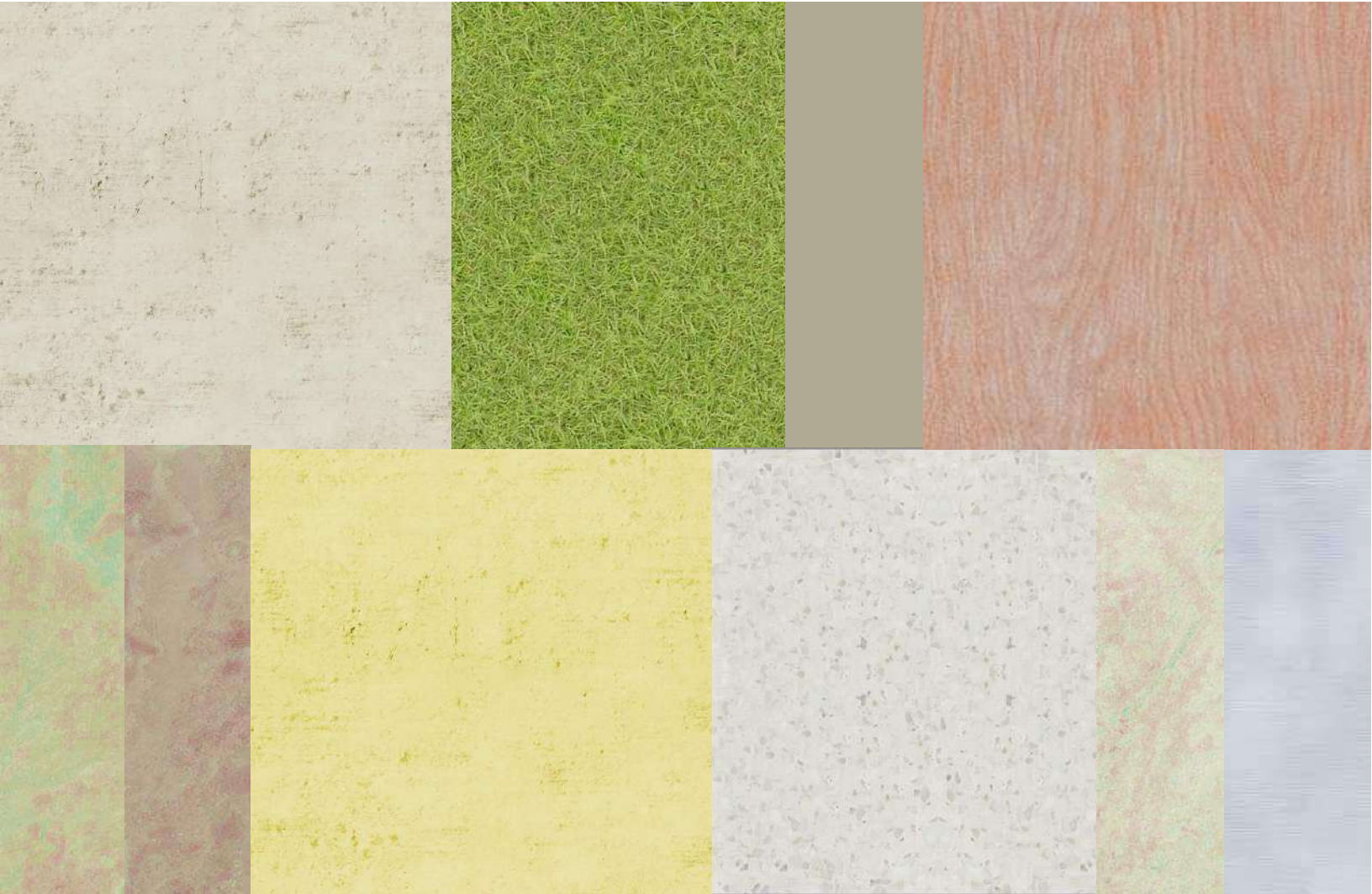


Ilustración 49: Materiales del cementerio vertical.

Materiales Básicos:

Los materiales de construcción básicos que se requieren para esta obra cerca de un río son los siguientes: cemento, áridos, acero para armaduras, vigas o secciones de madera, más otros elementos menores.

- **El Cemento**

El cemento es un polvo gris verdoso que se endurece a las pocas horas de ponerse en contacto con agua y que por lo tanto adquiere una mayor resistencia con el tiempo. Hay muchos tipos de cementos disponibles en el mercado y el tipo más común se conoce como cemento común de Portland. Sin embargo, el tipo más adecuado de cemento para trabajos cercanos a un río es el cemento resistente al sulfato. Unos de los cementos de este tipo utilizados en Panamá es el Cemento Argos Marino tipo 1P HS que es recomendado para la preparación de concretos a ser utilizados en estructuras masivas o aquellas que requieran concretos con alta resistencia a sulfatos y/o desarrollo de un bajo calor de hidratación. El cemento normalmente viene en bolsas de papel de 42.5 kg. (Sciortino, 2017)

- **Los Áridos del Hormigón**

Para fabricar un buen hormigón se deben aglomerar las piezas individuales de piedra con una pasta de cemento, a fin de producir una mezcla tan densa y poco porosa como sea posible. Por esta razón, el árido (tanto la arena como la piedra) tiene que ser duro para que el hormigón pueda ser duradero. Un árido de buena calidad y una gama completa de tamaños de piedras ayudará a que nuestro hormigón tenga la mejor calidad. (Sciortino, 2017)

- **Armaduras de Acero**

La armadura se utiliza dentro de una sección de hormigón para optimizar la resistencia del hormigón. En los trabajos cercanos a ríos, el acero deberá tener una cubierta mínima de 50 mm de hormigón, a fin de impedir su corrosión por el agua.

Las barras de acero suelen venir en una variedad de diámetros, que van desde un mínimo de 6 mm y hasta 32 mm. (Sciortino, 2017)

- **Madera**

A diferencia de muchos otros materiales, especialmente aquellos que se utilizan en la construcción, la madera no se puede fabricar de acuerdo con una especificación determinada; en su lugar, se debe intentar obtener el mejor partido posible del material ya producido, aunque es posible seleccionar tipos de madera con las propiedades más convenientes.

En la durabilidad se busca la resistencia de la madera a los efectos nocivos del agua, a la corrosión de sus elementos de sujeción y al ataque de hongos e insectos. (Sciortino, 2017)

En el caso del cementerio solo se usará madera en puertas y marcos de ventanas, además de utilizarse en el mobiliario.

- **Baldosas**

Las baldosas cerámicas son piezas de poco espesor fabricadas con arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otras materias primas con el objetivo de crear suelos y paredes.

Los diferentes tipos de baldosa cerámica que hay, se podrían clasificar de muchas formas:

- Por su acabado; e Esmaltadas GL (Resistencia al rayado para baldosas esmaltadas) o no esmaltadas UGL (Resistencia a pérdida de brillo. Resistencia a la abrasión profunda para baldosas no esmaltadas).
- Por su ubicación; Exterior o interior, pavimento o revestimiento.
- Por el proceso de fabricación: Prensado o extrusión.
- Por la capacidad de absorción de agua: Alta, media o baja. (Pérez, 2015)

Para el cementerio, se usarán baldosas para interior y exterior, las del interior estarán esmaltadas GL y las del exterior no esmaltadas UGL, ambas tendrán una alta capacidad de absorción.

- **Pintura impermeabilizante**

La pintura impermeabilizante de exterior es la indicada para fachadas, cubiertas, azoteas y terrazas. Destaca por ser un producto altamente elástico y muy resistente a la alcalinidad de los soportes (es decir, muy resistente a la filtración de humedad).

Para elegir una pintura impermeabilizante de exterior, debes tener en cuenta la durabilidad (cada cuánto tiempo hay que volver a aplicar la pintura a la superficie) y la transitabilidad (si la zona es accesible y frecuentada por personas o no). (Merlin, 2018)

Se utilizará pintura impermeabilizante para el exterior del edificio del cementerio debido a la humedad de Panamá y así poder mantener por más tiempo impecables a las paredes de la fachada.

Cremación:

El cementerio vertical contará con su cuarto de cremación el cual tendrá a su disposición 2 hornos crematorios, por lo que es necesario tener en cuenta que la caja que contiene el cuerpo es colocada en la retorta e incinerada a la temperatura de 760 a 1150 °C. Durante el proceso, una gran parte del cuerpo, como los órganos, y otros tejidos suaves son vaporizados, además de oxidados debido al calor, también los gases son descargados en el sistema de escape. El proceso completo toma al menos dos horas.

Todo lo que queda después de la cremación son fragmentos secos de hueso (en su mayor parte fosfatos de calcio y minerales secundarios) y las cenizas. Estos representan aproximadamente el 3,5 % del peso del cuerpo original total. Debido a que el tamaño de los fragmentos de hueso secos está estrechamente conectados a la masa esquelética, su tamaño varía de persona a persona. (CALTEC, 2021)

Lastimosamente este proceso puede ser contaminante para el ambiente, es por ello que busqué una solución más sustentable que encontré en la empresa CALTEC, donde su modelo de horno crematorio Eco Plus Burner Gas minimiza las emisiones de gases, este se terminó eligiendo para ser los dos hornos del cuarto de cremación.

Vegetación:

La vegetación que corresponde a este clima tropical húmedo es una selva con sus grandes árboles corpulentos, entre los cuales hay árboles de menor tamaño y muchas hierbas sobre el suelo, todo mezclado y entrelazado por gran cantidad de bejucos, enredaderas que hacen de esta selva una verdadera maraña vegetal. (Biblioteca Nacional de Panamá, 2016)

Es por eso que la vegetación que se usará en el cementerio debe resistir el clima, además de ser especies nativas y no invasoras que pueden dañar el ecosistema del lugar, es por eso que se escogieron árboles y plantas comunes que podemos encontrar en todo Panamá.

Se clasificó la vegetación del cementerio en dos categorías:

Plantas Pequeñas:

Cuidar plantas pequeñas requiere atención a varios factores, ya que son más sensibles a las condiciones ambientales que las plantas más grandes. (Gramma Fina Panamá, 2015)

- **Riego adecuado**

- Frecuencia: Las plantas pequeñas suelen necesitar riego más frecuente, ya que su sustrato se seca más rápido.
- Método: Riega con cuidado, asegurándote de que el agua drene bien. Evita el encharcamiento, que puede provocar pudrición de raíces.

- **Luz**

- Cantidad: La mayoría de las plantas pequeñas prefieren luz indirecta brillante. Evita la luz solar directa, ya que puede quemar las hojas.

- **Humedad**

- Ambiente: Muchas plantas pequeñas disfrutan de un ambiente húmedo.

- **Fertilización**

- Moderación: Fertiliza con moderación, utilizando un fertilizante balanceado y diluido en agua.

- **Poda**

- Recortar: Recorta hojas y flores muertas para fomentar un crecimiento saludable y evitar plagas.
- Modelar: Si la planta empieza a crecer desordenadamente, puedes podarla para mantener su forma y tamaño.

- **Control de plagas**

- Inspección regular: Revisa las hojas y el sustrato para detectar signos de plagas. (Jardinería Panamá, s.f.)

Las plantas pequeñas que se usaron en los jardines son:

- Agave
- Aloe vera
- Anturios
- Chavelitas (Episcia)
- Cinta (Chlorophytum)
- Claveles

- Helecho
- Hortensias
- Lengua de suegra (Sansevieria)
- Lirios

Árboles Grandes:

Cuidar árboles, ya sea en un jardín o en espacios naturales, requiere atención continua para asegurar que crezcan sanos y fuertes. (Plantas y Más Panamá, 2021)

- **Riego**

- Frecuencia: Los árboles jóvenes necesitan riego regular, especialmente en sus primeros años. Los árboles maduros requieren menos riego, ya que sus raíces son más profundas y pueden acceder al agua subterránea.
- Método: Riega profundamente para asegurarte de que el agua llegue a las raíces profundas. Evita regar solo la superficie, ya que esto puede provocar un sistema de raíces superficial y débil.

- **Mulching (acolchado)**

- Beneficios: Aplica una capa de mantillo alrededor de la base del árbol (a unos 5-10 cm de grosor) para retener la humedad, regular la temperatura del suelo, y prevenir el crecimiento de malas hierbas.
- Método: Deja un espacio entre el mantillo y el tronco para evitar que la humedad constante cause enfermedades en la corteza.

- **Fertilización**

- Necesidad: Los árboles no siempre necesitan fertilización, pero pueden beneficiarse de ella si el suelo carece de nutrientes.

- **Poda**

- Objetivo: La poda regular ayuda a eliminar ramas muertas o enfermas, mejora la estructura del árbol y estimula un crecimiento saludable.
- Técnica: Realiza cortes limpios cerca del tronco o de una rama principal, sin dejar tocones, y evita cortar más del 25% del follaje en un solo año.

- **Protección contra plagas y enfermedades**

- Monitoreo: Inspecciona regularmente las hojas, ramas y tronco en busca de signos de plagas o enfermedades, como manchas, deformidades o presencia de insectos.

- **Cuidado del suelo**

- Nutrientes: Mantén el suelo saludable con la adición de compost o materia orgánica cada cierto tiempo para mejorar la estructura y fertilidad del suelo.

- **Plantación:** Asegúrate de plantar el árbol en un lugar con suficiente espacio para crecer tanto en altura como en expansión de raíces. Considera la altura y el ancho del árbol cuando esté completamente maduro. (Jardinería Panamá, s.f.)

Los árboles que se usaron en los jardines son:

- Crespón, Astromelia
- Flamboyán
- Guayacán
- Llama dorada
- Moringa
- Palma botella
- Palma navidad
- Palma triangular
- Pino hindú.
- Roble rosado

Para escoger los árboles, se utilizó el libro Árboles y Palmas de la Ciudad de Panamá de la Universidad de Panamá.

Crespón, astromelia

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Nombre científico:
Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.

Familia:
Lythraceae.

Potencial paisajístico: atractivo por sus
hojas jóvenes rojizas y el tamaño y color de sus

Descripción: árbol grande de hasta de 30 m de altura. El tronco tiene la corteza escamosa de color grisácea. Las hojas son simples y opuestas. Las inflorescencias son panículas con flores vistosas, de color violeta.

Los frutos son cápsulas, globosas, verdes cuando inmaduras y de color café, cuando maduras; semillas chocolates, aplanadas, numerosas.



Distribución: nativo de Asia.

Fenología: caducifolio; florece de abril a junio y fructifica de mayo a diciembre.

Ilustración 50: Representación gráfica y descripción del árbol Crespón (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Flamboyán

NOMBRE COMÚN



Nombre científico:
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.

Familia:
Fabaceae

Potencial paisajístico: atractivo por su copa amplia y flores. Sus raíces tienden a crecer de

Descripción: árbol grande de hasta 15 m de altura. El tronco con la corteza estriada, de color grisácea. Las hojas son compuestas, bipinnadas y alternas; estípulas presentes. Las inflorescencias son racimos, llevando flores rojas con manchas anaranjadas.

Los frutos son legumbres, alargadas y aplanadas, chocolate-oscuros cuando maduras, abren al madurar; semillas amarillentas a pardo-oscuros.



Distribución: nativo de Madagascar.

Fenología: caducifolio; florece de febrero a julio y fructifica de julio a octubre.

Ilustración 51: Representación gráfica y descripción del árbol Flamboyán. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Guayacán

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Descripción: árbol grande hasta de 20 m de altura. El tronco con la corteza fisurada, de color chocolate-grisácea. Las hojas son digitado-compuestas y opuestas. Las inflorescencias son panículas con flores grandes y

vistasas de color amarillo. Los frutos son cápsulas, linear-cilíndricas, las cuales abren al madurar, semillas numerosas, aplanadas, dispersadas por el viento.



Nombre científico: *Handroanthus guayacan* (Seem.) S.O. Grise

Familia: Bignoniaceae.

Potencial paisajístico: atractivo por su porte y flores vistasas.

Distribución: nativo desde el Sur de México hasta Brasil.

Fenología: caducifolio; florece de marzo a mayo y fructifica de mayo a junio.

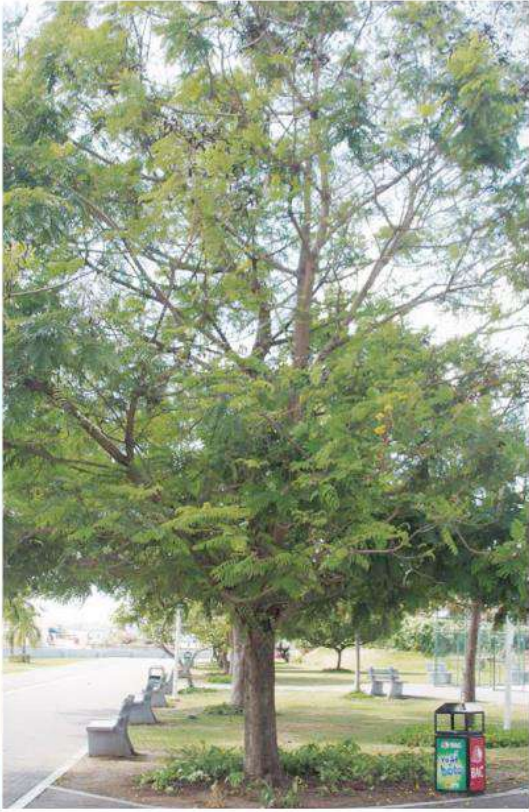
Ilustración 52: Representación gráfica y descripción del árbol Guayacán. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Llama dorada

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Nombre científico: *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne.

Familia: Fabaceae

Potencial paisajístico: atractivo por su follaje denso, verde-oscuro y sus flores

Descripción: árbol grande de hasta 25 m de altura. El tronco con la corteza fisurada, negruzca. Las hojas son compuestas, bipinnadas y alternas; estipulas presentes. Las inflorescencias son paniculas con flores amarillas, aromáticas, grandes y vistosas.

Los frutos son legumbres oblongas a elípticas, aplanadas, la parte externa estriada, de color marrón al madurar, 2 a 3 semillas, ovadas y aplanadas.



Distribución: nativo de Indonesia.

Fenología: perennifolio; florece y fructifica de enero a junio.

Ilustración 53: Representación gráfica y descripción del árbol Llama Dorada. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Moringa

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica



Nombre científico:
Moringa oleifera Lam.

Familia:
Moringaceae

Potencial paisajístico: atractivo por su tallo poco ramificado y su follaje ralo, produciendo sombra difusa.

Descripción: árbol mediano de hasta 10 m de altura. El tronco con la corteza lisa y blanquecina. Las hojas son compuestas, bipinnadas y alternas; los folíolos opuestos.

Las inflorescencias son panículas con flores blancas y fragantes. Los frutos son cápsulas alargadas, pendulares y leñosas, que abren cuando maduran en tres valvas, liberando semillas aladas.



Distribución: nativo del Sur de Asia.

Fenología: perennifolio; florece y fructifica durante todo el año.

Ilustración 54: Representación gráfica y descripción del árbol Llama Moringa. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Palma botella

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Nombre científica: *Hyophorbe lagenicaulis*
(L.H. Bailey) H.E. Moore.

Familia:
Arecaceae.

Potencial paisajístico:
atractiva por la forma de botella.

Descripción: palma pequeña de hasta 6 m de altura; tallo solitario. El tallo es hinchado con forma de botella. Las hojas son compuestas, pinnadas, con folíolos de bordes rojizos, puntiagudos y rígidos.

Las inflorescencias son racimos que nacen bajo el capitel y agrupan flores de color crema. Los frutos son drupas negras con una semilla.



Distribución: nativa de las Islas Mascareñas, República de Mauricio.

Fenología: perennifolia; florece y fructifica meses de noviembre a abril.

Ilustración 55: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Botella. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Palma navidad, palma manila

NOMBRE COMÚN



Nombre científico:
Veitchia merrillii (Becc.) H.E. Moore.

Familia:
Arecaceae.

Potencial paisajístico:
atractiva por sus frutos de color rojo brillante.

Descripción: palma de hasta de 10 m de altura y crece en forma solitaria. El tallo es gris claro, con anillos levemente marcados. Las hojas son compuestas, pinnadas y arqueadas.

Las inflorescencias son racimos, que se originan por debajo de las hojas, con flores blancas. Los frutos son drupas ovaladas y cuando maduran son de color rojo vistoso, con una semilla.



Distribución: nativa de las islas del Pacífico Sur, Fiji y Filipinas.

Fenología: perennifolia; florece y fructifica casi todo el año.

Ilustración 56: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Navidad. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Palma triangular

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Nombre científico: *Dypsis decaryi*
(Jum.) Boentje & J. Dransf.

Familia:
Arecaceae

Potencial paisajístico: atractiva por la forma triangular en que agrupa sus hojas.

Ilustración 57: Representación gráfica y descripción del árbol Palma Triangular. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Descripción: palma grande de hasta 15 m de altura. Las hojas son compuestas, pinnadas, crecen erectas y se curvan al final. La base de las hojas crece en tres lados distintos del tallo, formando un triángulo. Las inflorescencias son racimos con flores amarillas. Los frutos son drupas ovoides de color amarillo al madurar, con una semilla.



Distribución: nativa de Madagascar.

Fenología: perennifolia, florece y fructifica durante y todo el año.

Pino hindú, árbol de Buda

NOMBRE COMÚN

Descripción: árbol grande de hasta 25 m de altura. El tallo es de forma piramidal, con ramas pendulares. Las hojas son simples, alternas y ligeramente aromáticas, las jóvenes son de color dorado y al madurar cambian a verde brillante.

Las flores son color verde claro y se producen en las axilas de las hojas. Los frutos son agregados de bayas, morados al madurar, con varias semillas.



Nombre científico: *Polkaithia longifolia* (Sonn.) Thwaites.

Familia: Annonaceae.

Potencial paisajístico: atractivo por su crecimiento en forma de columna, ramas pendulares y la tonalidad de las hojas.

Distribución: nativo de las regiones tropicales y subtropicales más secas de la India y Sri Lanka.

Fenología: perennifolio; florece y fructifica de marzo a abril.

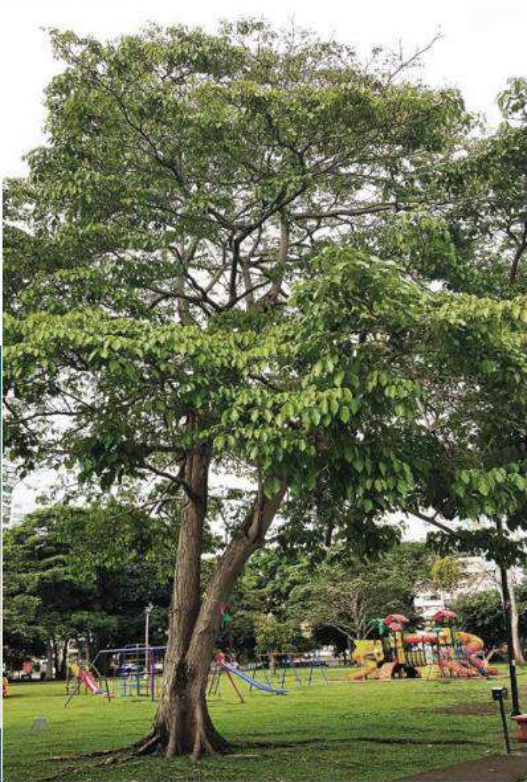
Ilustración 58: Representación gráfica y descripción del árbol Pino Hindú. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Roble, roble rosado, roble sabanero

NOMBRE COMÚN



Representación gráfica.



Nombre científico: *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC.

Familia: Bignoniaceae.

Potencial paisajístico: atractivo por la abundancia y el color de sus

Descripción: árbol grande de hasta 30 m de altura, con la copa estratificada. Las hojas son compuestas digitadas y opuestas, los folíolos basales son de menor tamaño.

Las inflorescencias son racimos con flores rosadas. Los frutos son cápsulas cilíndricas de color chocolates al madurar, con numerosas semillas aladas.



Distribución: nativo de América tropical, distribuida desde el sur de México hasta el norte de Venezuela.

Fenología: caducifolio; florece y fructifica entre febrero y marzo.

Ilustración 59: Representación gráfica y descripción del árbol Roble Rosado. (Nayda Flores M.Sc., 2018)

Mobiliario:

El mobiliario es un elemento esencial en la configuración y funcionalidad de cualquier espacio. Este proyecto abarca una amplia gama de objetos que incluyen sillas, mesas, bancas, escritorios, entre otros. La elección adecuada del mobiliario puede influir significativamente en la ergonomía, estética y eficiencia del entorno. Por ejemplo, el mobiliario de una biblioteca debe facilitar la comodidad y concentración de los usuarios, mientras que el de un laboratorio debe priorizar la funcionalidad o seguridad y en un cementerio desempeña un papel crucial en la creación de un ambiente adecuado para el duelo, el recuerdo y la reflexión.

Además, el diseño del mobiliario puede reflejar tendencias culturales y tecnológicas, adaptándose a las necesidades cambiantes de la sociedad. La sostenibilidad también se ha convertido en un aspecto crucial, con un énfasis creciente en el uso de materiales reciclables y en la implementación de prácticas de fabricación responsables. En resumen, el mobiliario no solo cumple una función práctica, sino que también contribuye al bienestar y productividad de las personas, así como al desarrollo sostenible.

Este diseño se enfocó en los jardines y su mobiliario, especialmente en como este influía en su recorrido a través de los edificios, buscando que incluso de noche se pueda observar el jardín.

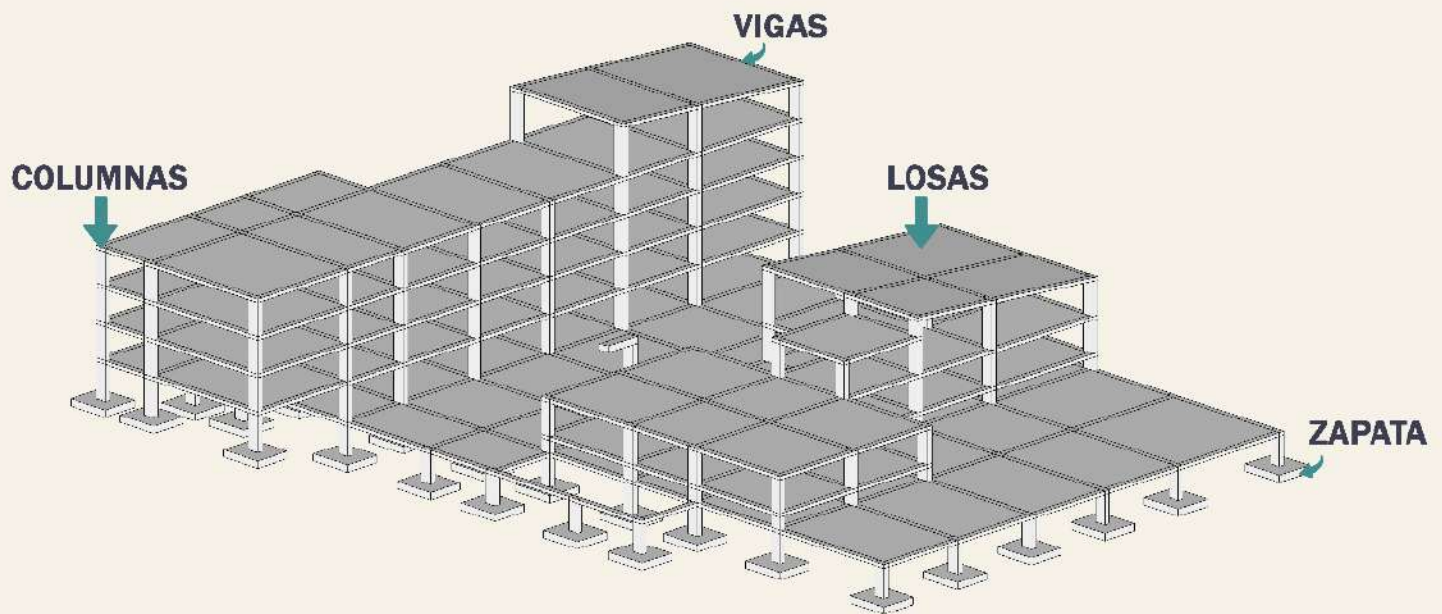
Para esto, se utilizaron algunas referencias y conceptos como lo son las farolas con forma de árbol, las terrazas con vistas al río y bancas entre los jardines con luz.



Ilustración 60: Referencias de mobiliarios para los jardines

Columnas/Losas:

Para la estructura del cementerio se diseñó en 3D un sistema constructivo básico, donde podemos apreciar las columnas, vigas, losas y zapatas del proyecto.



LEYENDA:

COLUMNAS: 1.00m x 0.50m

VIGAS: 0.50m x 0.30m

LOSAS: 0.30m

ZAPATA: 11.84m²

Ilustración 61: Modelo 3D de las columnas y vigas

Planos del Proyecto

PLAN MACRO DEL CEMENTERIO VERTICAL

LEYENDA:

- 1. PH COSMOPOLITAN TOWERS
- 2.EDIFICIO SANTA MARGARITA
- 3. PLAZA PRINCIPAL
- 4. ROTONDA
- 5. RAMPA PARA LOS ESTACIONAMIENTOS
- 6. ENTRADA PRINCIPAL
- 7. FUENTE
- 8. ASCENSORES Y ESCALERAS
- 9. ADMINISTRACIÓN
- 10. CAFETERÍA
- 11. CAPILLAS
- 12. TERRAZAS
- 13. ÁREA DE NICHOS
- 14. ÁREA DE HORNO
- 15. DUCTO DE VENTILACIÓN
- 16. JARDINES CENTRALES
- 17. PLAZA SECUNDARIA
- 18. RÍO MATASNILO



PLAN MACRO
ESCALA 1:350

Ilustración 62: Plan macro del cementerio vertical. (Escala para plano 2x3)



LOCALIZACIÓN REGIONAL

Ilustración 63: Localización regional arquitectónica.



LOCALIZACIÓN GENERAL
ESCALA 1:350

Ilustración 64: Localización general arquitectónica. (Escala para plano 2x3)

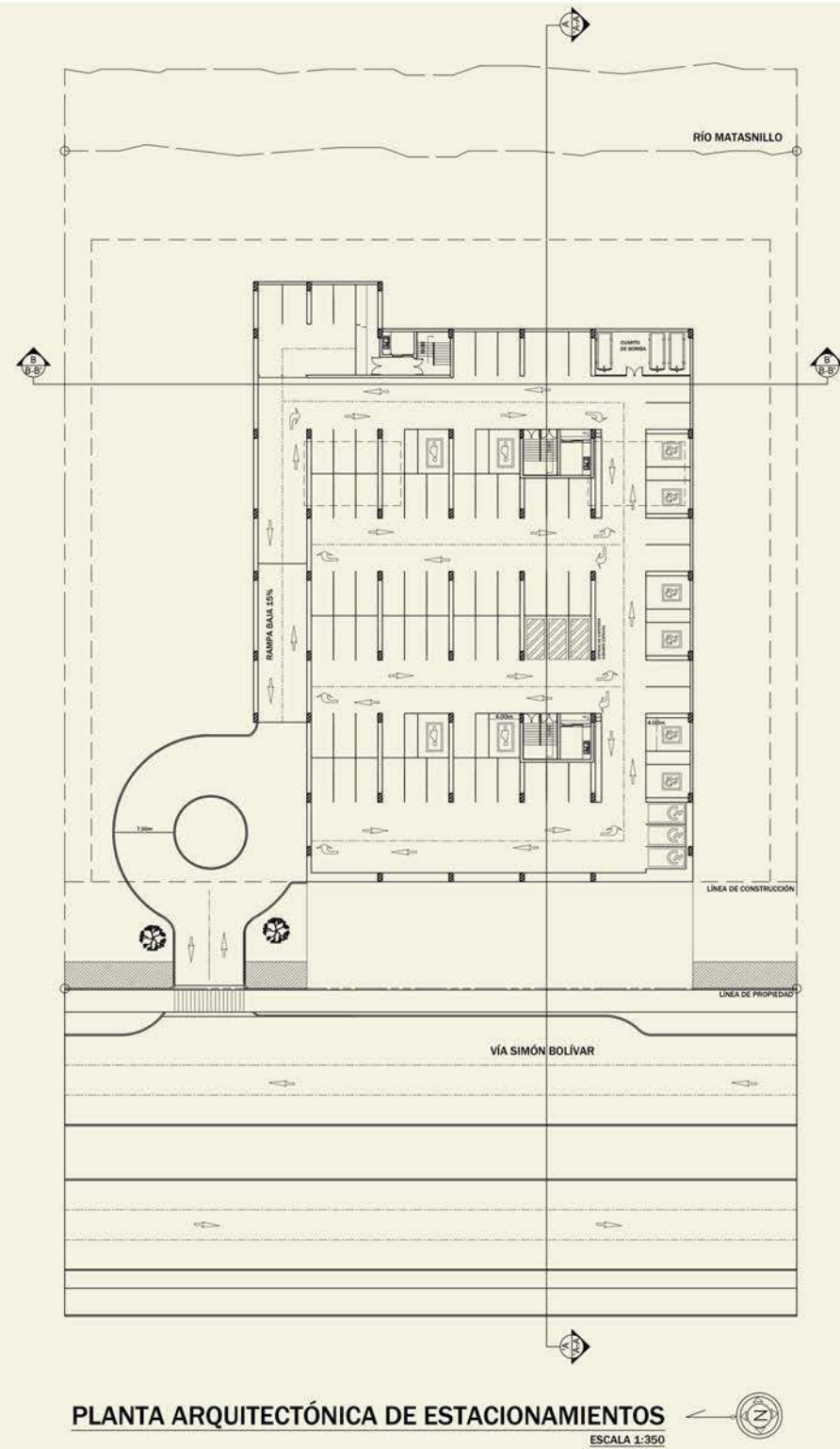


Ilustración 65: Planta arquitectónica de los estacionamientos. (Escala para plano 2x3)

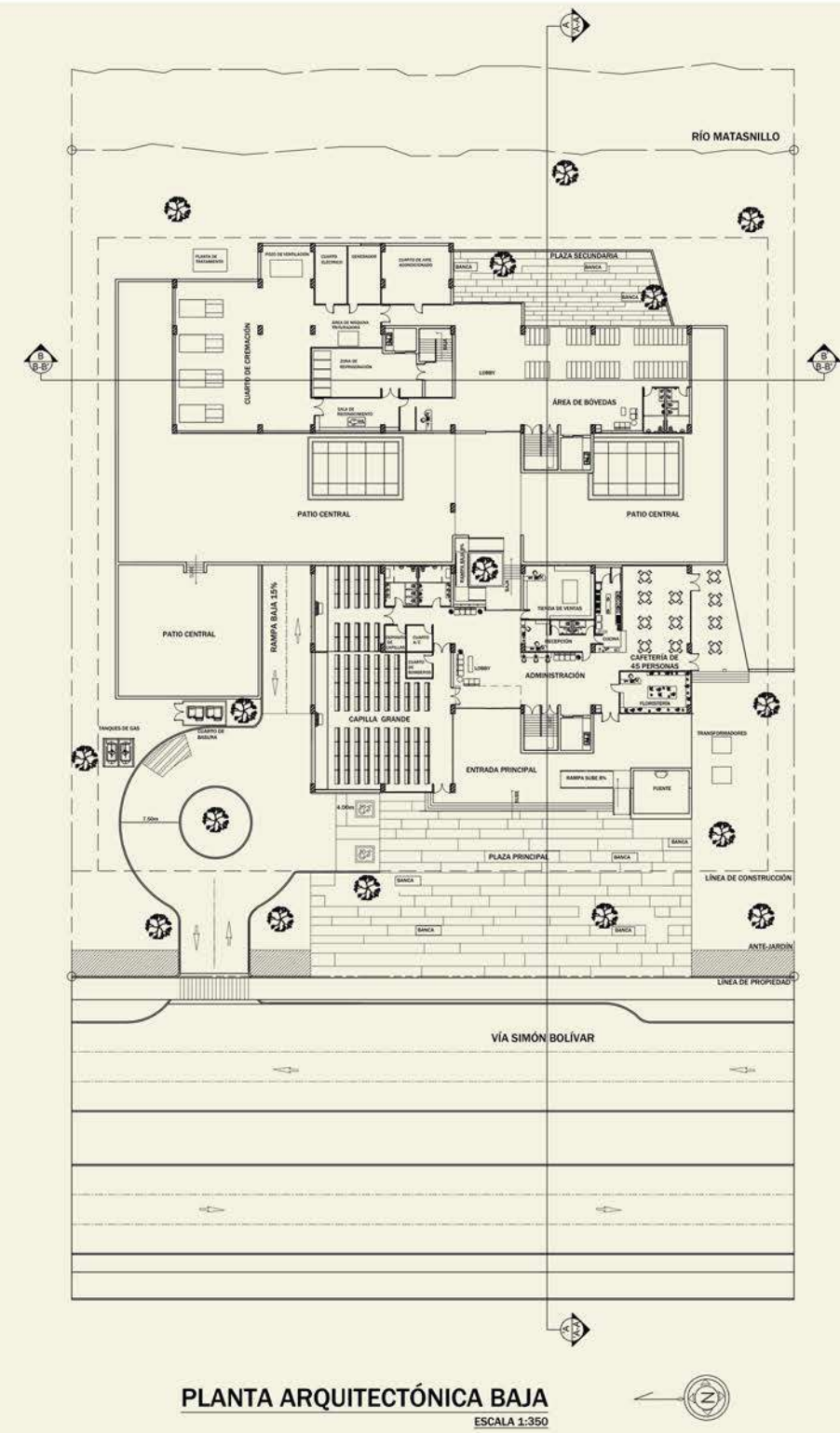


Ilustración 66: Planta arquitectónica baja. (Escala para plano 2x3)

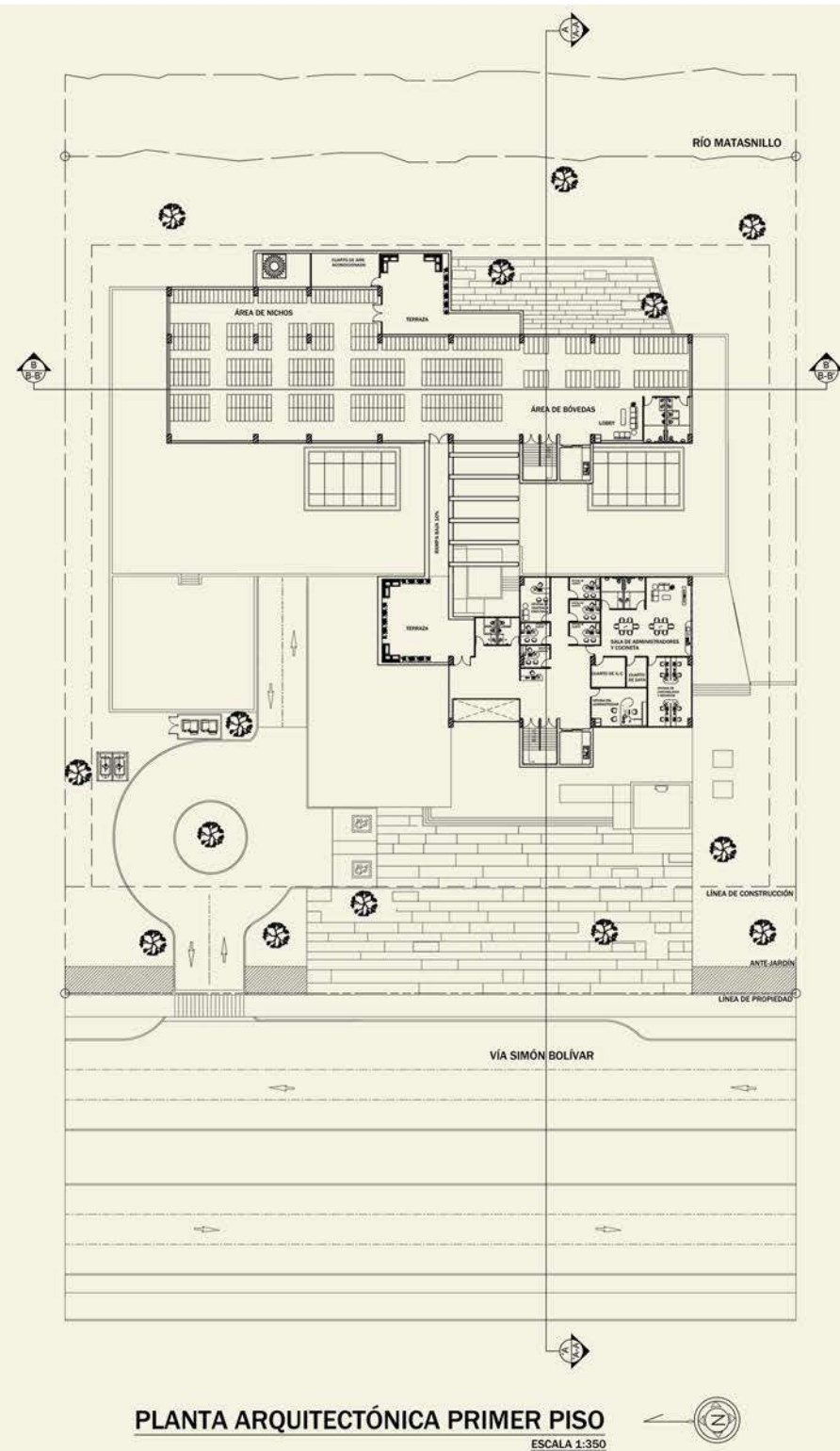


Ilustración 67: Planta arquitectónica primer piso. (Escala para plano 2x3)

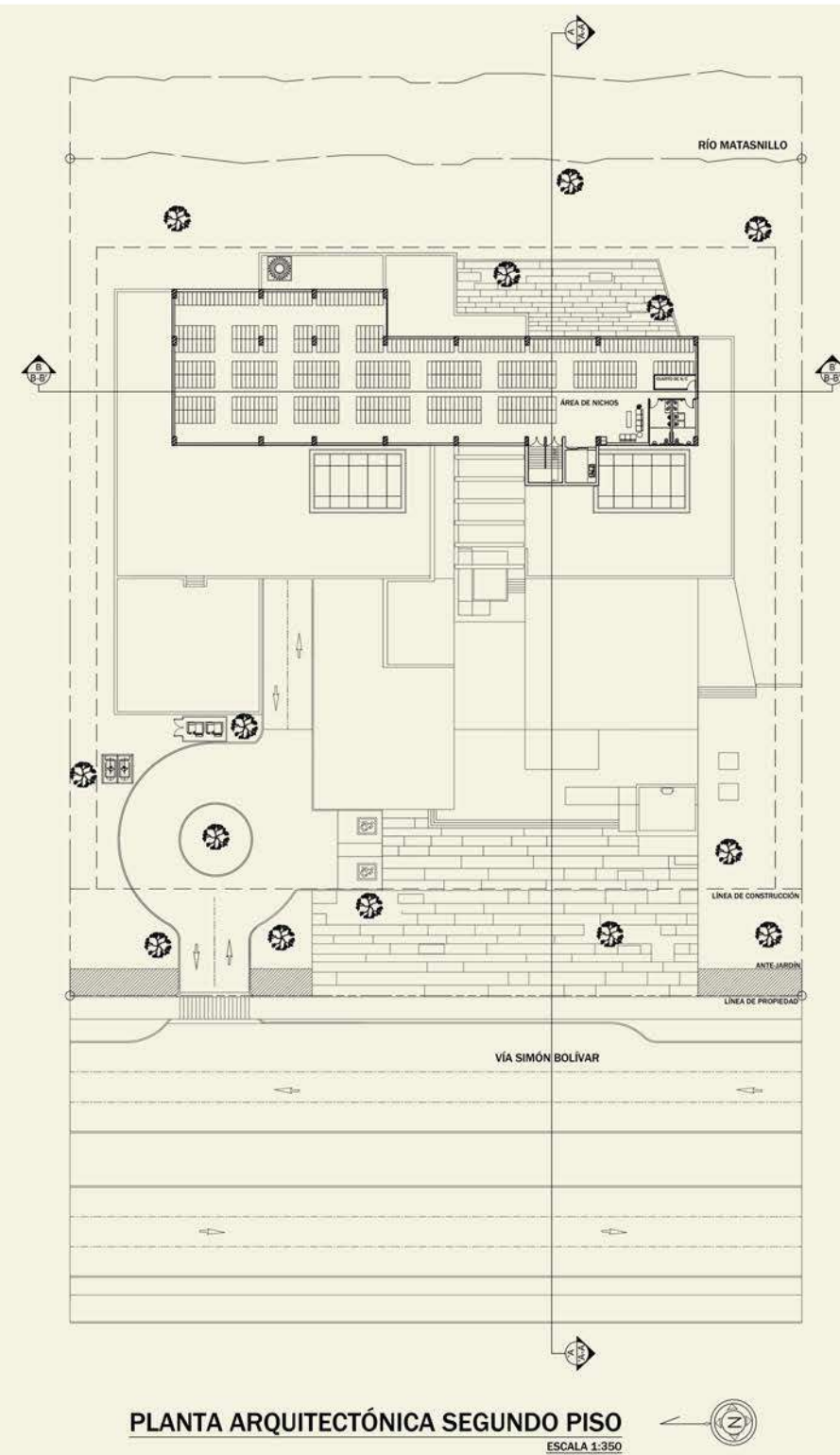


Ilustración 68: Planta Arquitectónica segundo piso. (Escala para plano 2x3)

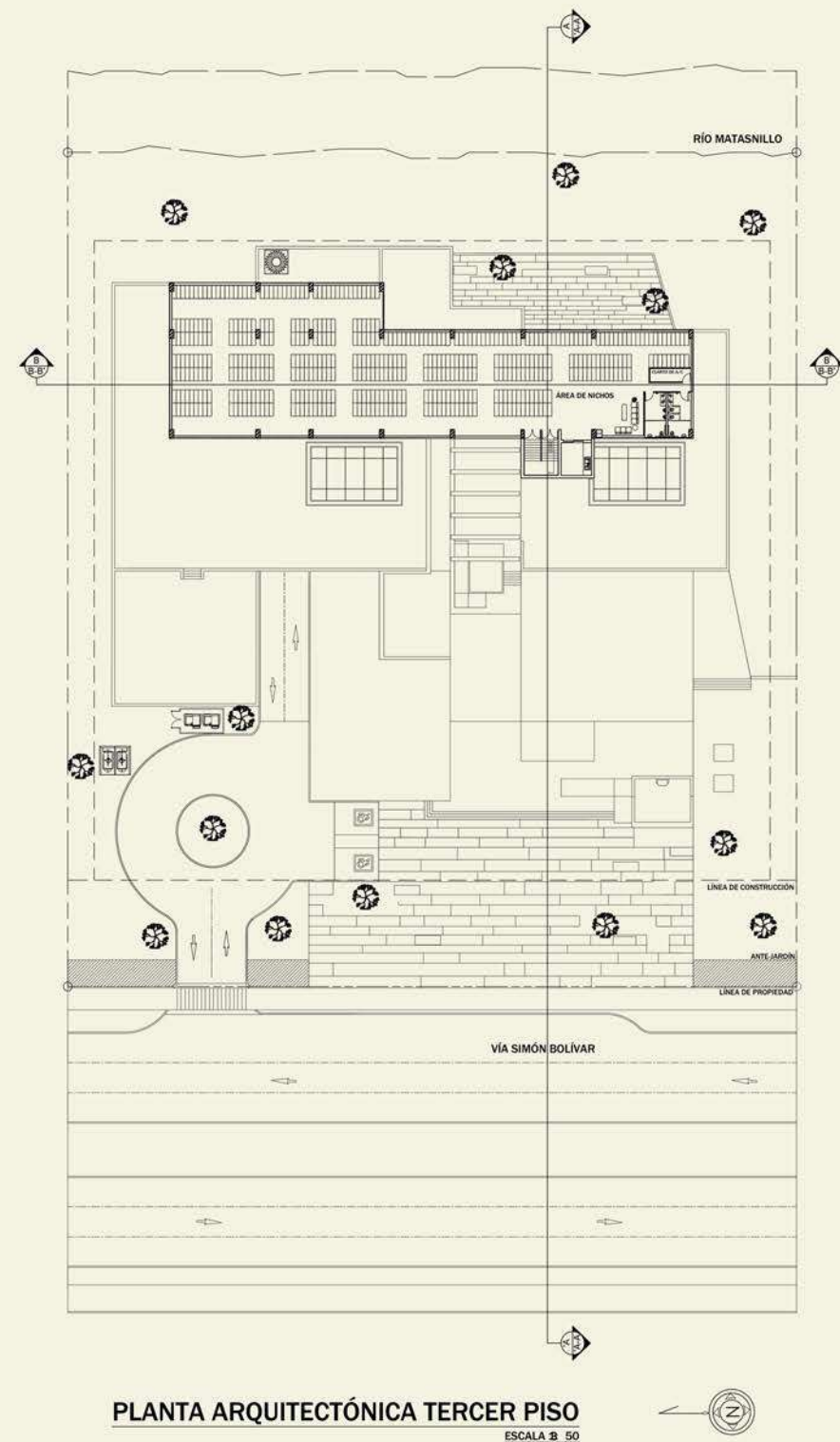


Ilustración 69: Planta arquitectónica tercer piso. (Escala para plano 2x3)

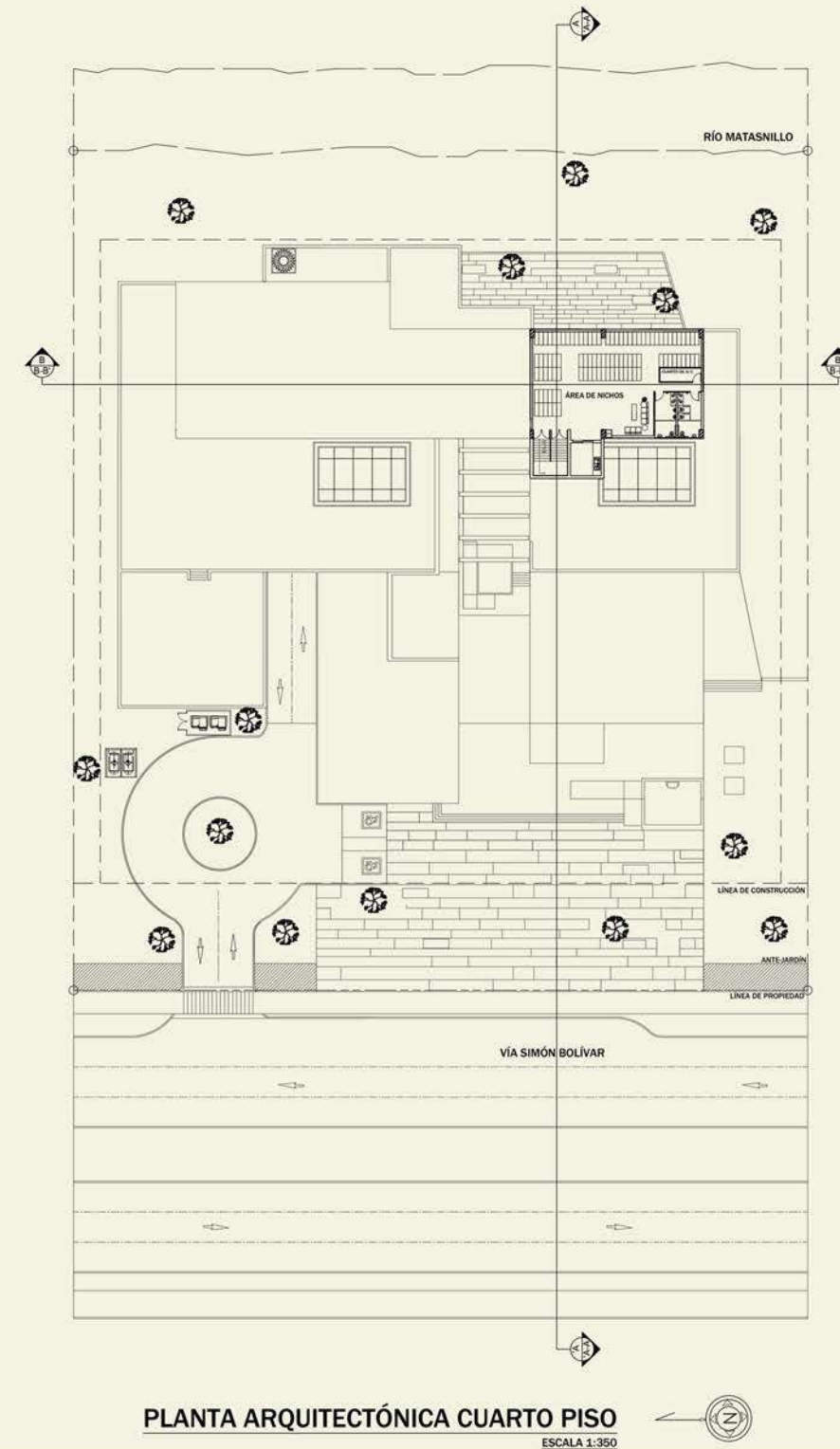


Ilustración 70: Planta arquitectónica cuarto piso. (Escala para plano 2x3)

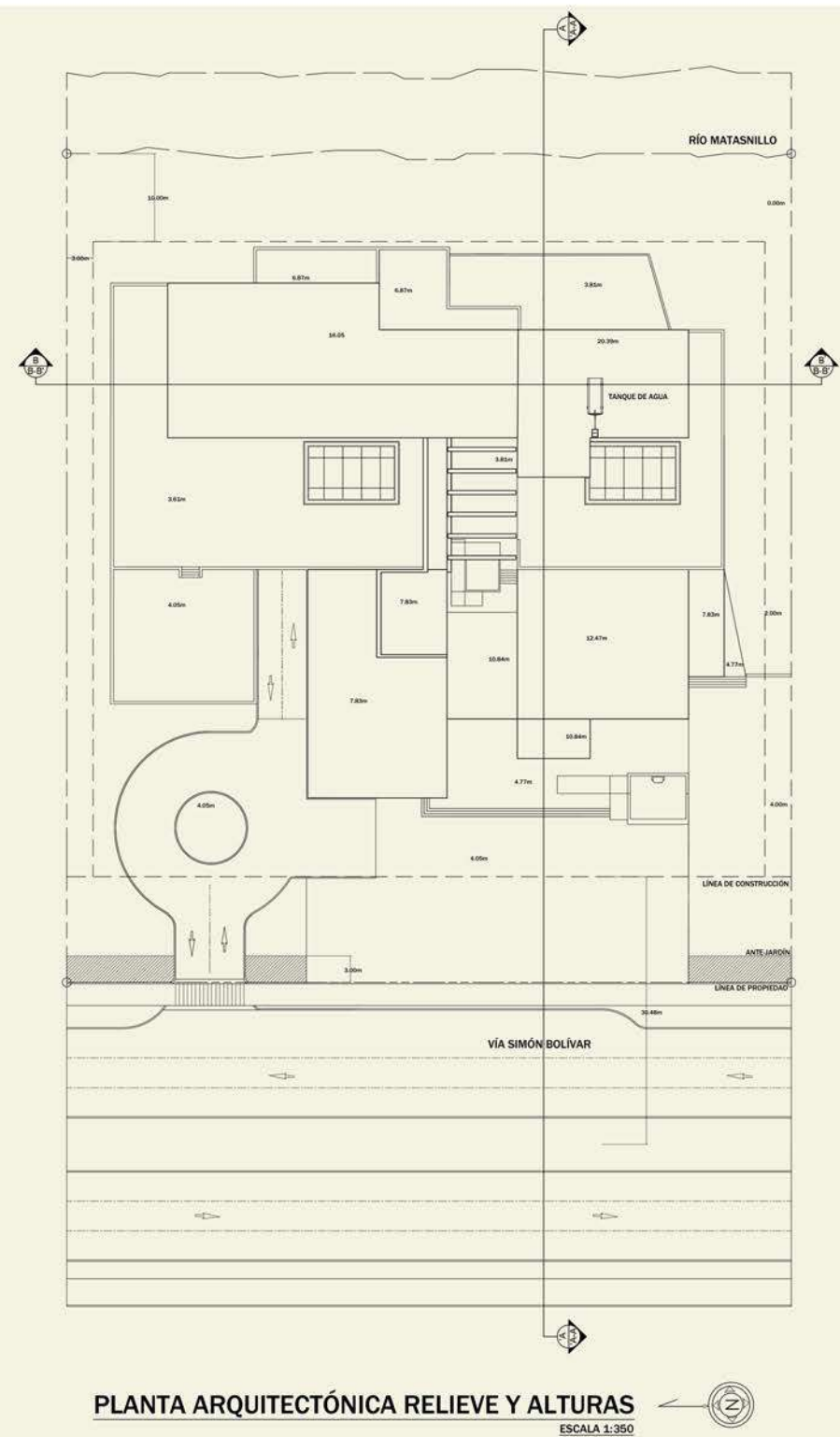


Ilustración 71: Planta arquitectónica relieve y alturas. (Escala para plano 2x3)

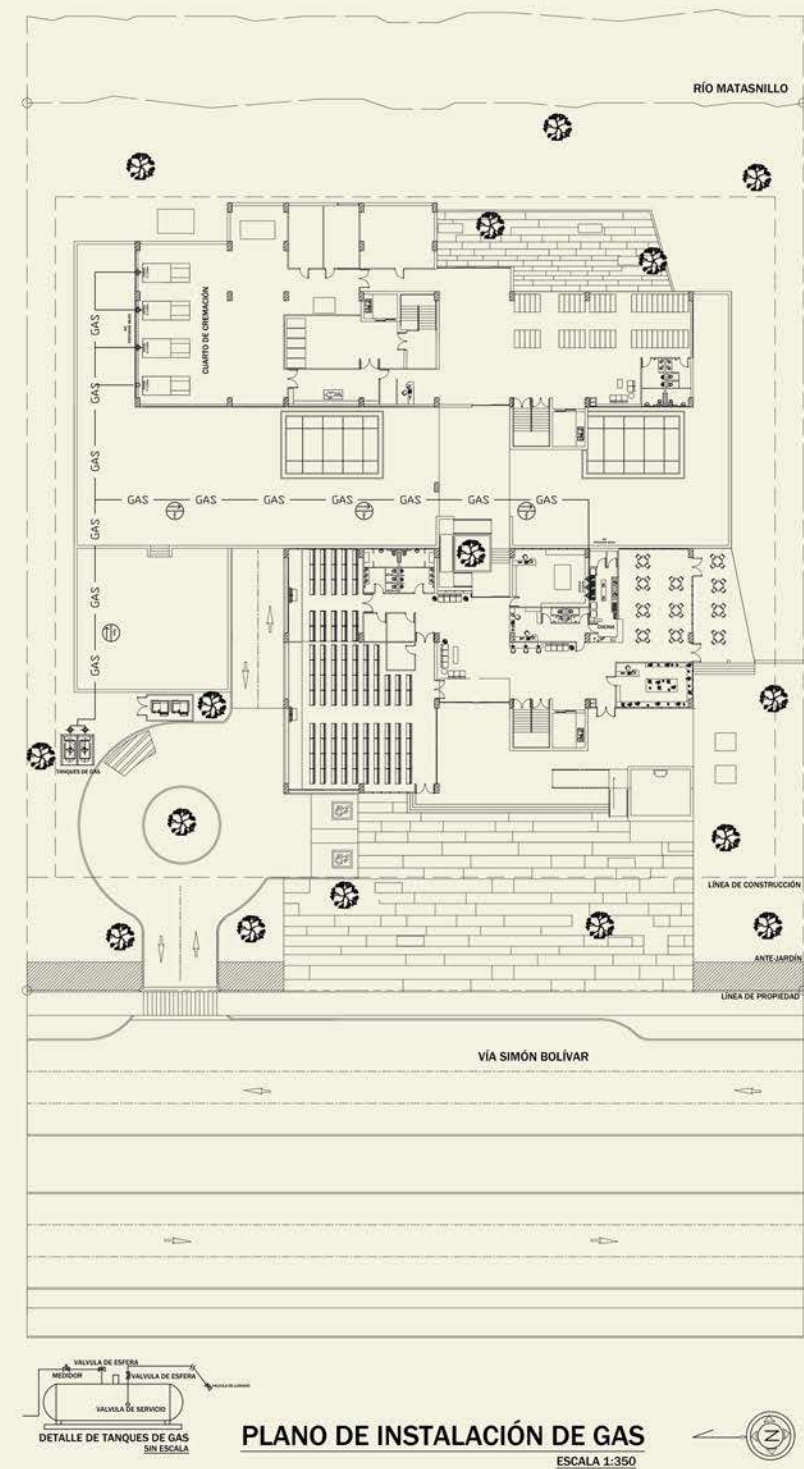
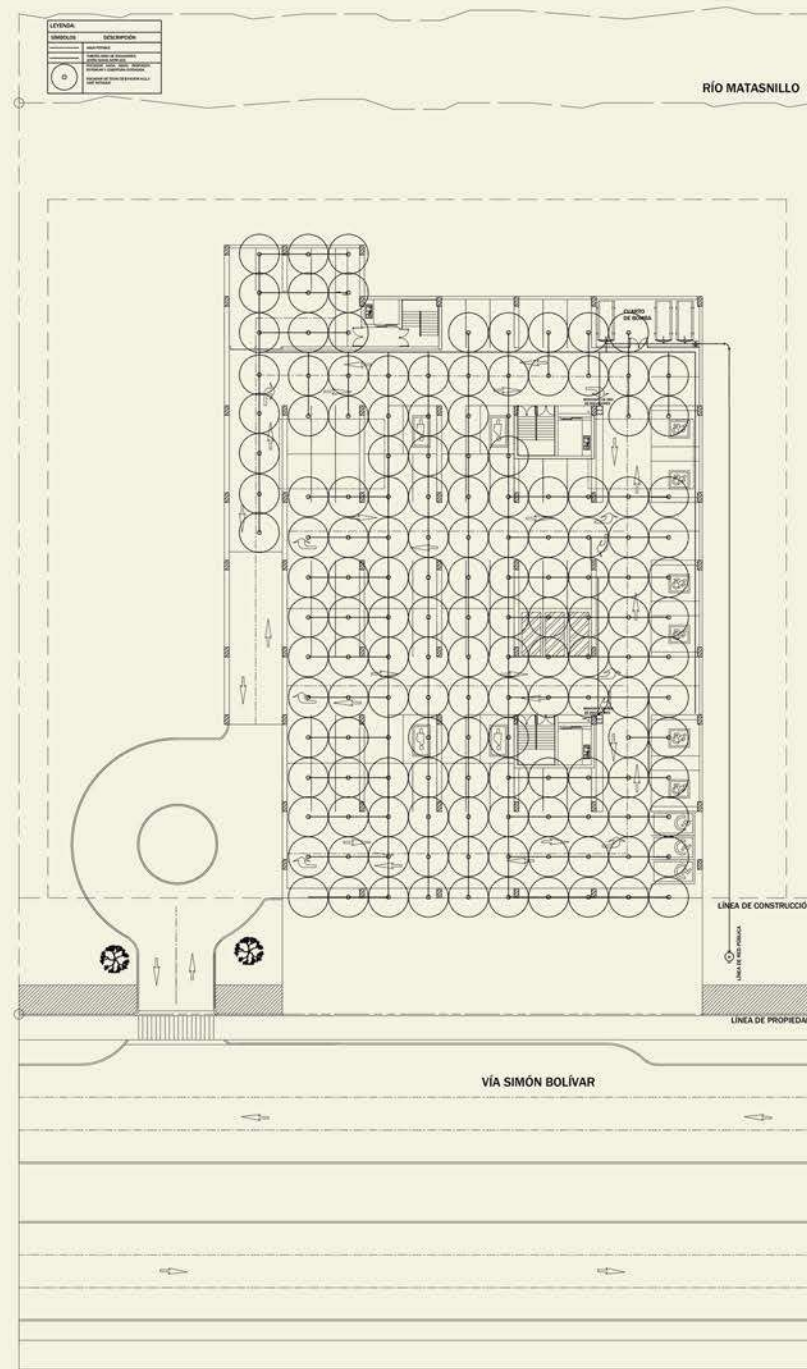
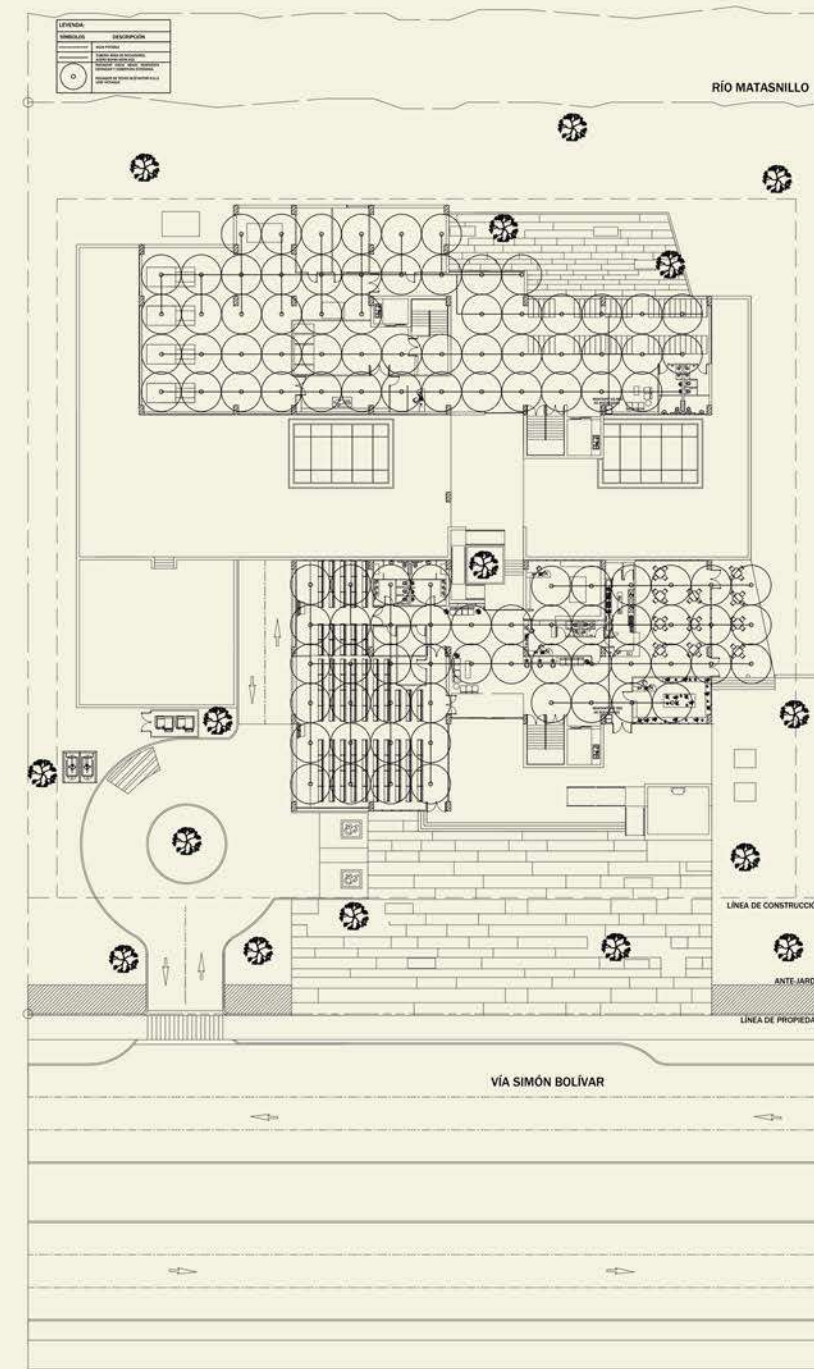


Ilustración 72: Plano de instalación de gas. (Escala para plano 2)



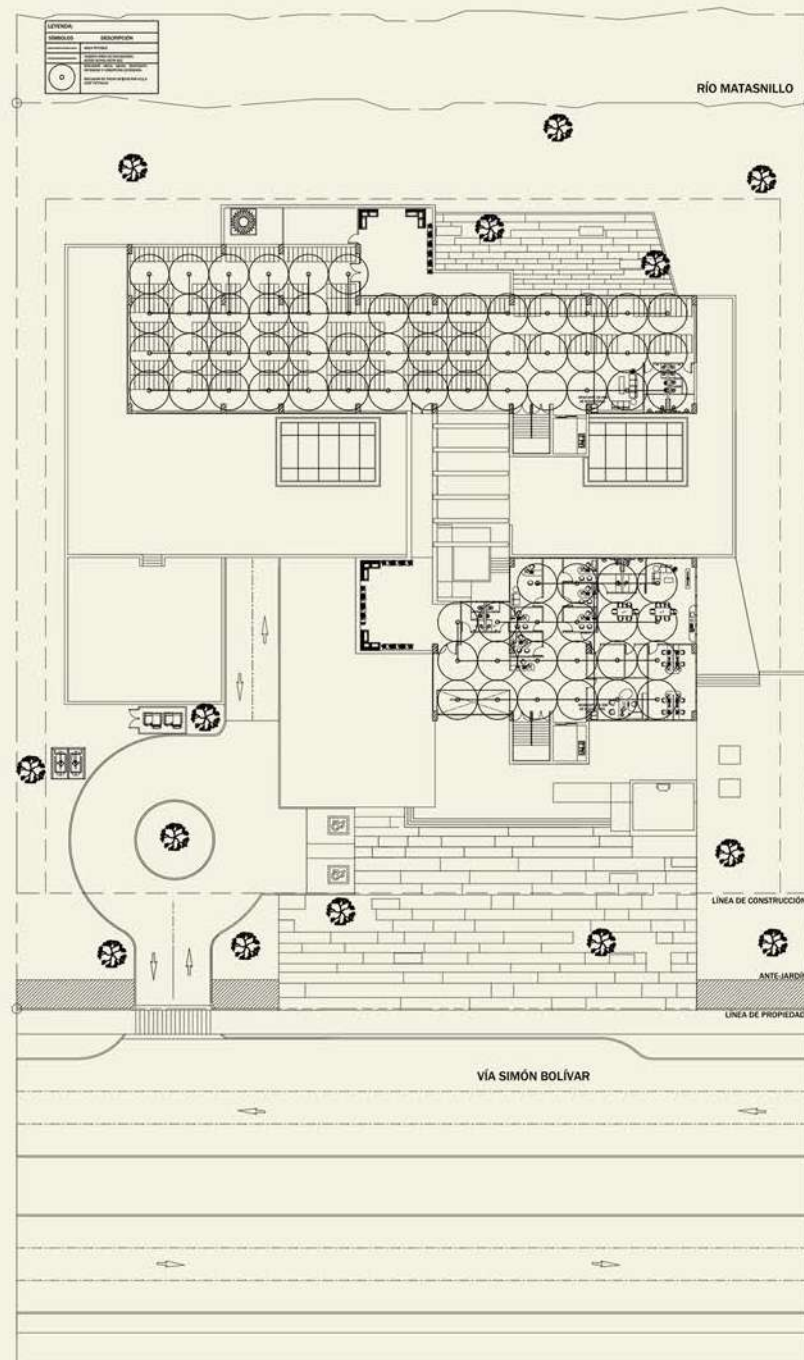
SISTEMA DE ROCIADORES DE ESTACIONAMIENTOS
 ESCALA 1:350

Ilustración 73: Sistema de rociadores de estacionamiento. (Escala para plano 2x3)

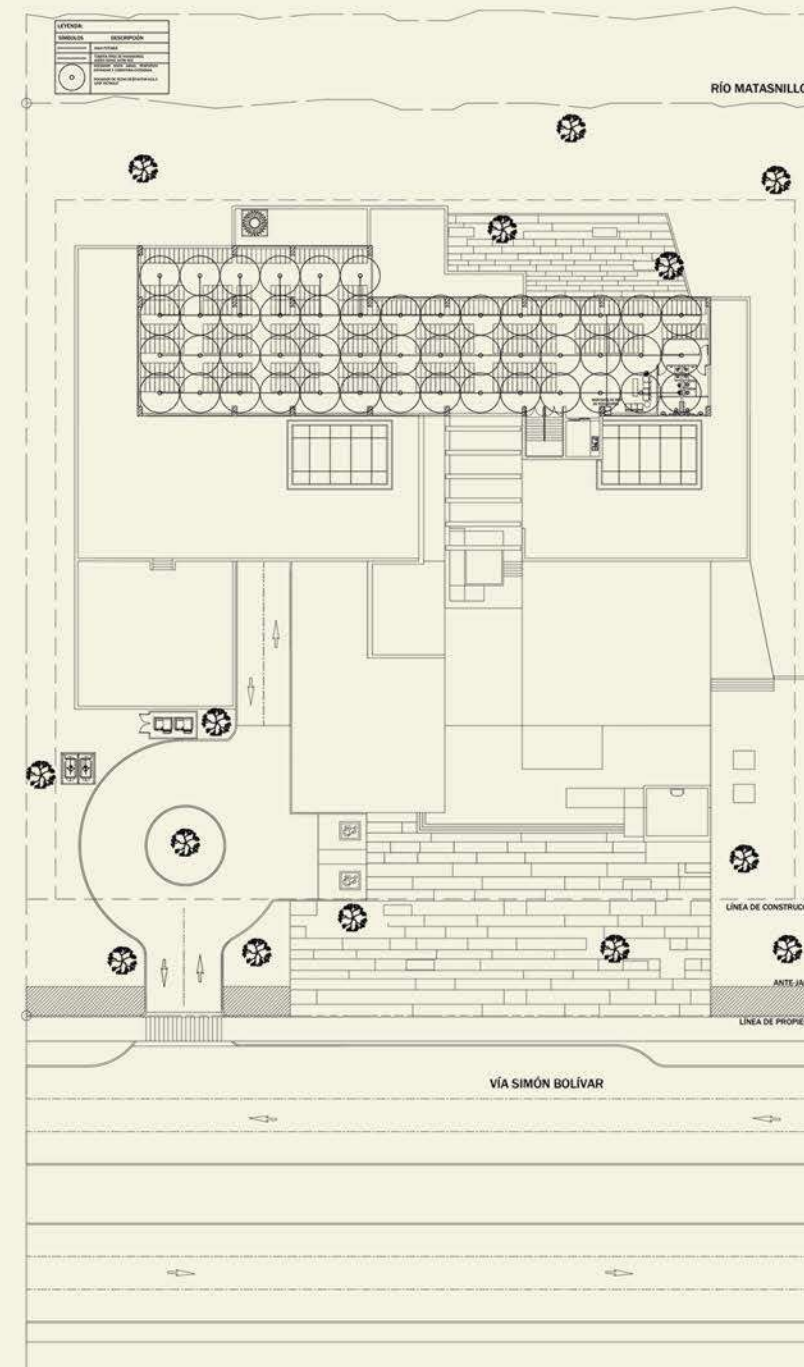


SISTEMA DE ROCIADORES PLANTA BAJA
 ESCALA 1:350

Ilustración 74: Sistema de rociadores planta baja. (Escala para plano 2x3)



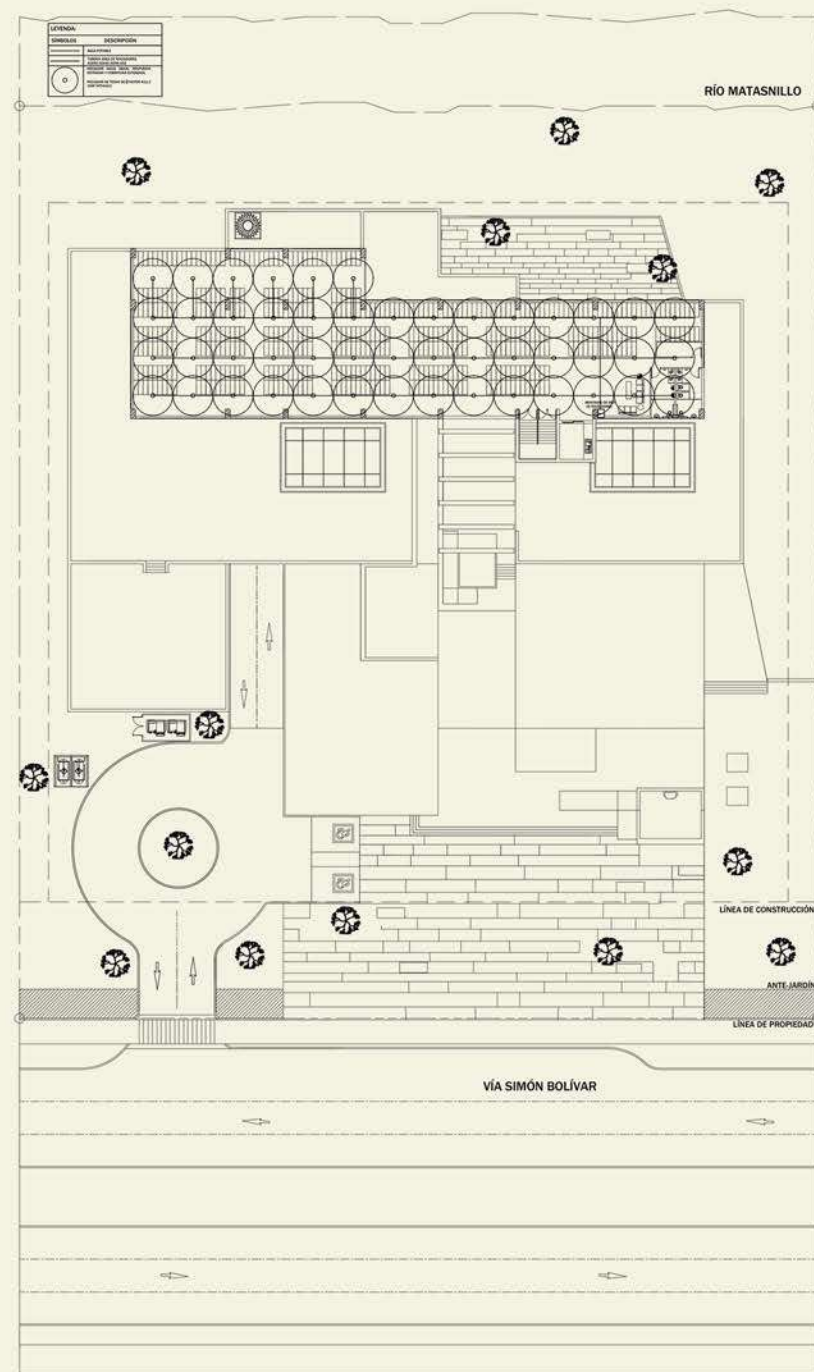
SISTEMA DE ROCIADORES PRIMER PISO
ESCALA 1:350



SISTEMA DE ROCIADORES SEGUNDO PISO
ESCALA 1:350

Ilustración 75: Sistema de rociadores primer piso. (Escala para plano 2x3)

Ilustración 76: Sistema de rociadores segundo piso. (Escala para plano 2x3)

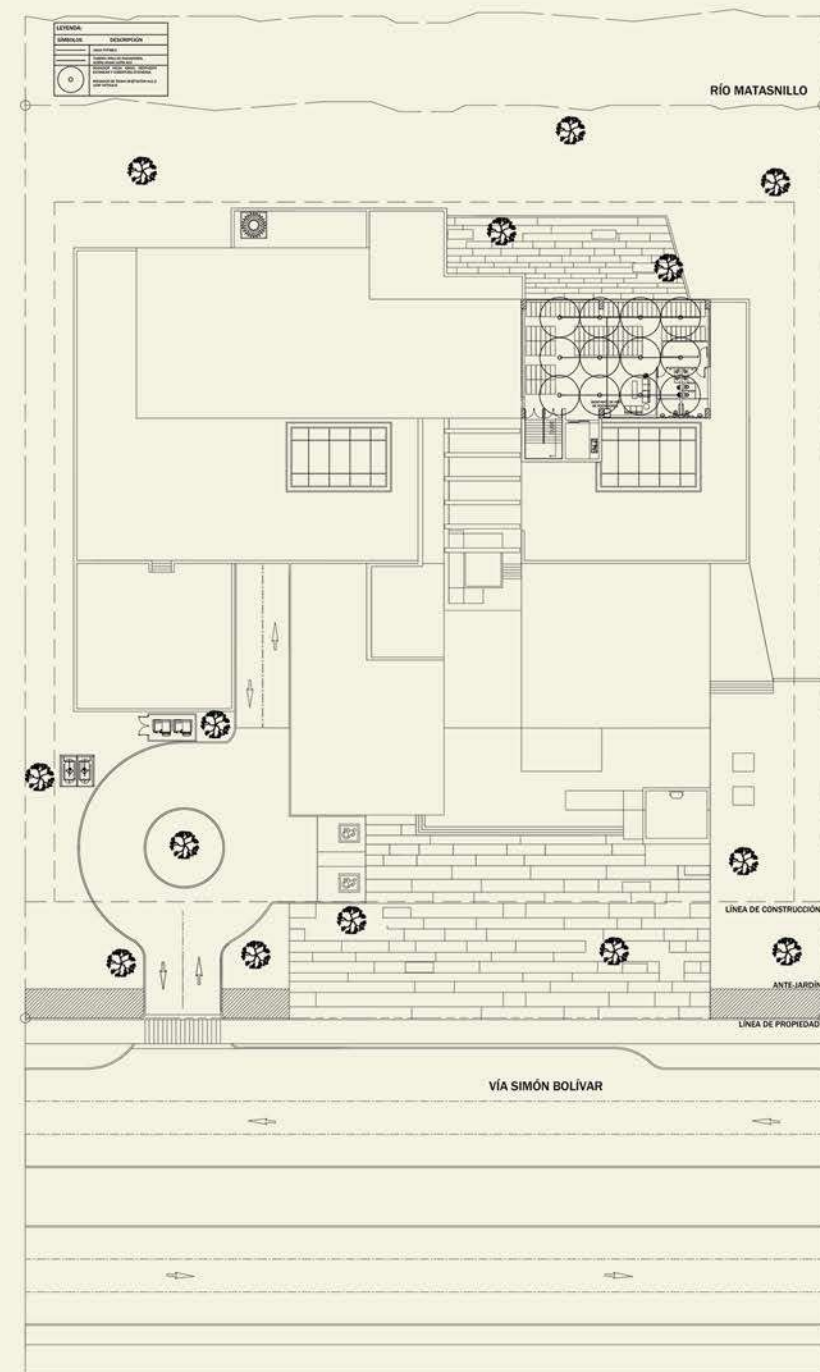


SISTEMA DE ROCIADORES TERCER PISO

ESCALA 1:350



Ilustración 77: Sistema de rociadores tercer piso. (Escala para plano 2x3)



SISTEMA DE ROCIADORES CUARTO PISO

ESCALA 1:350

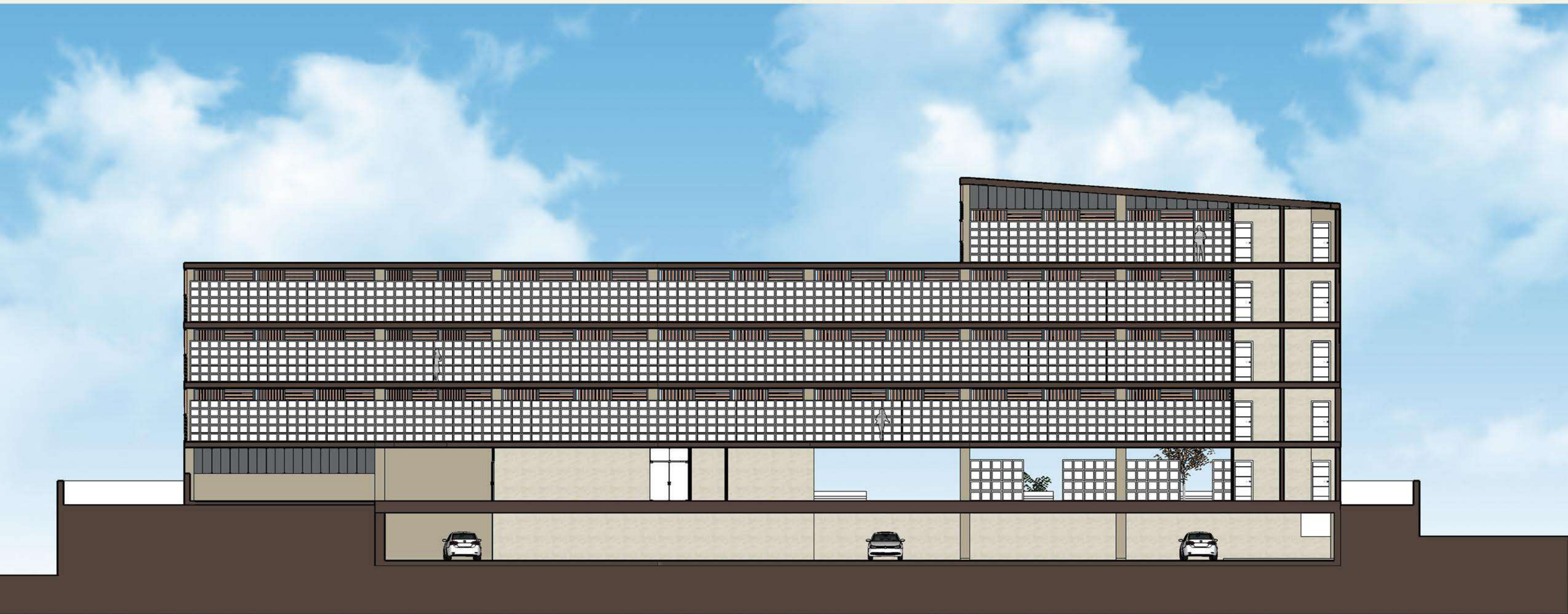


Ilustración 78: Sistema de rociadores cuarto piso. (Escala para plano 2x3)



SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1 :350

Ilustración 79: Sección longitudinal. (Escala para plano 2x3)



SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1 :350

Ilustración 80: Sección transversal. (Escala para plano 2x3)



ELEVACIÓN FRONTAL
ESCALA 1 :350

Ilustración 81: Elevación frontal. (Escala para plano 2x3)



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
ESCALA 1 :350

Ilustración 82: Elevación lateral derecha. (Escala para plano 2x3)



ELEVACIÓN POSTERIOR
ESCALA 1 :350

Ilustración 83: Elevación posterior. (Escala para plano 2x3)



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA
ESCALA 1 :350

Ilustración 84: Elevación lateral izquierda. (Escala para plano 2x3)



Ilustración 85: Vista exterior de la entrada y la plaza principal



Ilustración 86: Vista exterior de la Plaza Principal



Ilustración 87: Vista exterior de la plaza secundaria



Ilustración 88: Vista exterior del jardín central y el puente



Ilustración 89: Vista exterior del Jardín Central



Ilustración 90: Vista exterior de la terraza del primer edificio



Ilustración 91: Vista exterior de la entrada secundaria del restaurante



Ilustración 92: Vista exterior de los estacionamientos



Ilustración 93: Vista interior de la capilla pequeña



Ilustración 94: Vista interior de primer edificio con su doble altura



Ilustración 95: Vista interior del lobby del primer piso del segundo edificio y se pueden observar los nichos



Ilustración 96: Vista interior de la planta baja del segundo edificio



Ilustración 97: Vista interior del camino que conecta el primer edificio del segundo

Diagrama de Circulación

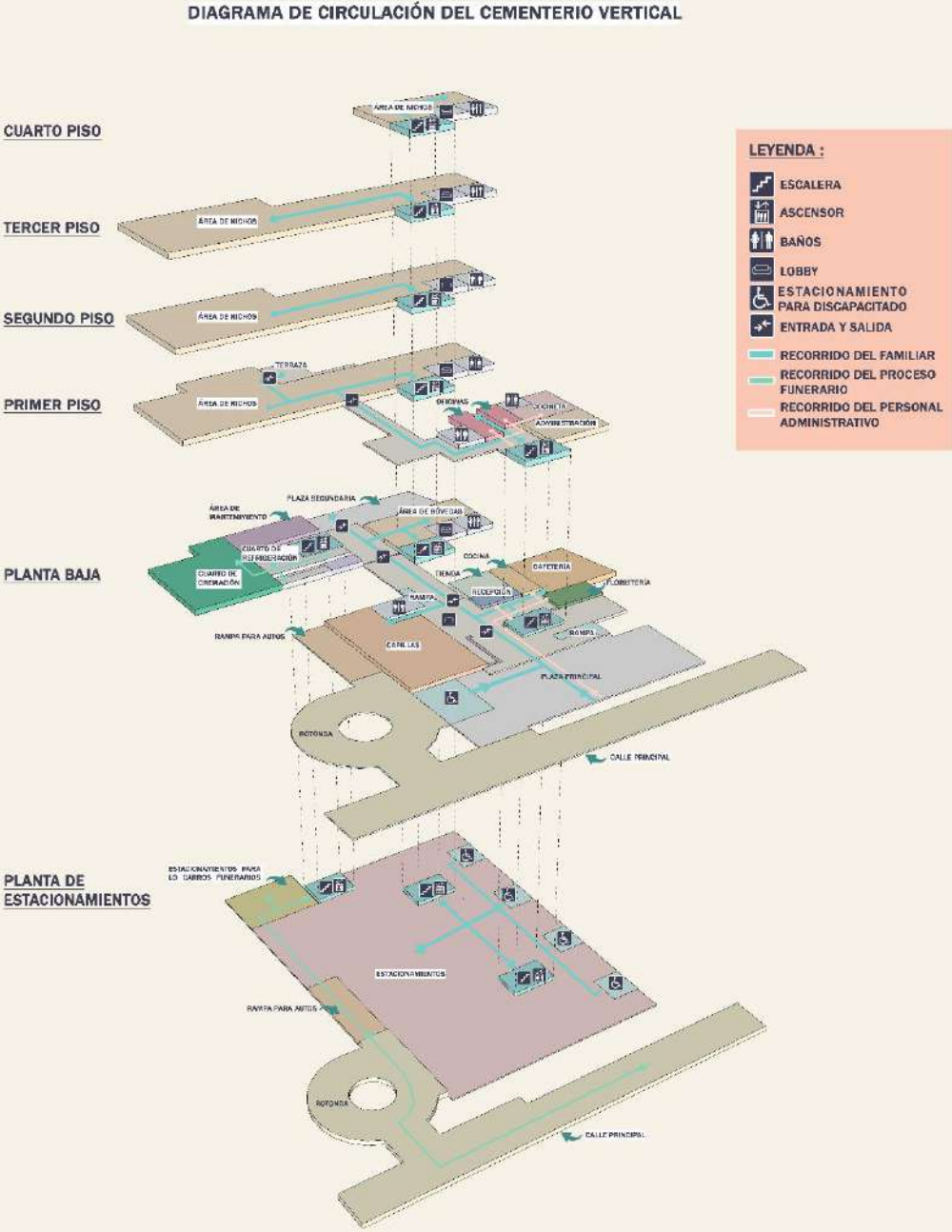


Ilustración 98: Diagrama de circulación del Cementerio Vertical

Presupuesto de Tesis

PRESUPUESTO DEL PROYECTO					
	Sector A	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de planos y permisos				
A -1	Planos arquitectónicos	5.00		B/.350.00	B/.1,750.00
A -2	Cálculos estructurales	1.00		B/.1,400.00	B/.1,400.00
A -3	Planos eléctricos	2.00		B/.300.00	B/.600.00
A -4	Planos sanitarios	2.00		B/.300.00	B/.600.00
A -5	Planos fluviales	1.00		B/.300.00	B/.300.00
A -6	Planos topográficos	1.00		B/.900.00	B/.900.00
A -7	Permisos de construcción	1.00		B/.700.00	B/.700.00
				Total de sector A	B/.6,250.00
	Sector B	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos previos				
B - 1	Contenedor de oficina	1.00		B/.5,350.00	B/.5,350.00
B - 2	Guardia de seguridad diurno	1.00	al mes	B/.700.00	B/.700.00
B - 3	Guardia de seguridad nocturno	1.00	al mes	B/.800.00	B/.800.00
B - 4	Trazado	7257.36	por m ²	B/.3.50	B/.25,400.76
B - 5	Instalación eléctrica temporal	1.00		B/.550.00	B/.550.00
B - 6	Instalación de agua temporal	1.00		B/.400.00	B/.400.00
B - 7	Instalación de tanque temporal	1.00		B/.600.00	B/.600.00
B - 8	Servicio de sanitarios portátiles	5.00		B/.200.00	B/.1,000.00
B - 9	Consumo mensual de agua	1.00	al mes	B/.800.00	B/.800.00
B - 10	Consumo mensual de luz	1.00	al mes	B/.1,200.00	B/.1,200.00
B - 11	Aseo	1.00		B/.80.00	B/.80.00
				Total de sector B	B/.36,880.76
	Sector C	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de estructura				
C - 1	Excavación y compactación del terreno	3664.28	m ²	B/.15.00	B/.54,964.20
C - 2	Contrapisos	12973.99	m ²	B/.2.00	B/.25,947.98
C - 3	Zapatas y cimentación	56.00		B/.3,800.00	B/.212,800.00
C - 4	Armado estructural	2.00		B/.37,000.00	B/.74,000.00
C - 5	Columnas de hormigón	56.00		B/.8,700.00	B/.487,200.00
C - 6	Paredes de bloques	23367.82	m ²	B/.45.73	B/.1,068,610.34
C - 7	Escaleras de hormigón	436.92	m ²	B/.450.00	B/.196,614.00
C - 8	Estructura de ascensor	436.92	m ²	B/.1,100.00	B/.480,612.00
C - 9	Vigas para losas	91.00		B/.15,000.00	B/.1,365,000.00
C - 10	Losas	12973.99	m ²	B/.55.00	B/.713,569.45
				Total del sector C	B/.4,679,317.97

	Sector D	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de repello				
D - 1	Repello de losas	12973.99	m ²	B/.6.85	B/.88,871.83
D - 2	Repello de columnas	56.00		B/.535.00	B/.29,960.00
D - 3	Repello de paredes	23367.82	m ²	B/.3.85	B/.89,966.11
D - 4	Repello de escaleras	436.92	m ²	B/.15.00	B/.6,553.80
D - 5	Marco estructural de puertas	61.00		B/.32.09	B/.1,957.49
D - 6	Marco estructural de ventanas	1601.49	m ²	B/.75.00	B/.120,111.75
				Total del sector D	B/.337,420.98

	Sector E	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de acabado				
E - 1	Sobrepiso de estacionamiento	3664.28	m ²	B/.16.00	B/.58,628.48
E - 2	Sobrepiso de planta baja	5543.08	m ²	B/.23.00	B/.127,490.84
E - 3	Sobrepiso de primer piso	1682.39	m ²	B/.32.00	B/.53,836.48
E - 4	Sobrepiso de segundo piso	902.64	m ²	B/.32.00	B/.28,884.48
E - 5	Sobrepiso de tercer piso	902.64	m ²	B/.32.00	B/.28,884.48
E - 6	Sobrepiso de cuarto piso	279.04	m ²	B/.32.00	B/.8,929.28
E - 7	Techo de cielo raso	12974.07	m ²	B/.8.37	B/.108,592.97
E - 8	Revestimiento de escalera	436.92	m ²	B/.23.00	B/.10,049.16
E - 9	Revestimiento de paredes	23367.82	m ²	B/.18.00	B/.420,620.73
				Total del sector E	B/.845,916.90

	Sector F	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de instalaciones varias				
F - 1	Instalaciones eléctricas	1.00		B/.69,000.00	B/.69,000.00
F - 2	Instalaciones de ascensores	3.00		B/.35,000.00	B/.105,000.00
F - 3	Instalaciones sanitarias	9.00		B/.4,100.00	B/.36,900.00
F - 4	Instalación del gas	2.00		B/.2,400.00	B/.4,800.00
F - 5	Instalaciones pluviales	1.00		B/.7,800.00	B/.7,800.00
F - 6	Instalaciones de tanque de agua	4.00		B/.835.00	B/.3,340.00
F - 7	Instalaciones de basureros	3.00		B/.550.00	B/.1,650.00
F - 8	Instalación de la fuente	1.00		B/.3,400.00	B/.3,400.00
F - 9	Instalación de los barandales de escaleras	22.00		B/.1,900.00	B/.41,800.00
F - 10	Instalación de rampas	5.00		B/.2,500.00	B/.12,500.00
F - 11	Instalación de cuarto de bomba	1.00		B/.13,250.00	B/.13,250.00
F - 12	Instalación de cuarto de acondicionador de a	7.00		B/.41,600.00	B/.291,200.00
F - 13	Instalación de cuarto de cremación	1.00		B/.285,000.00	B/.285,000.00
F - 14	Instalación de los refrigeradores	1.00		B/.60,000.00	B/.60,000.00
F - 15	Instalación de los nichos y bóvedas	5.00		B/.380,000.00	B/.1,900,000.00
				Total de sector F	B/.2,835,640.00

	Sector H	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gastos de pintura				
H - 1	Empaste y pintura interior	584.2	m ² /galón	B/.149.50	B/.87,337.90
H - 2	Empaste y pintura exterior	1168.39	m ² /galón	B/.267.37	B/.312,392.43
				Total de sector H	B/.399,730.33

	Sector I	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
	Gasto de obras exteriores				
I - 1	Jardinería	1.00		B/.15,000.00	B/.15,000.00
I - 2	Bancas exteriores	5.00		B/.210.00	B/.1,050.00
I - 3	Postes de iluminación	20.00		B/.194.97	B/.3,899.40
I - 4	Canales de aguas servidas y de lluvias	1.00		B/.8,900.00	B/.8,900.00
I - 5	Desalojo de materiales de obra	1.00		B/.5,400.00	B/.5,400.00
				Total de sector I	B/.34,249.40

PRESUPUESTO TOTAL					B/.10,768,602.84
-------------------	--	--	--	--	------------------

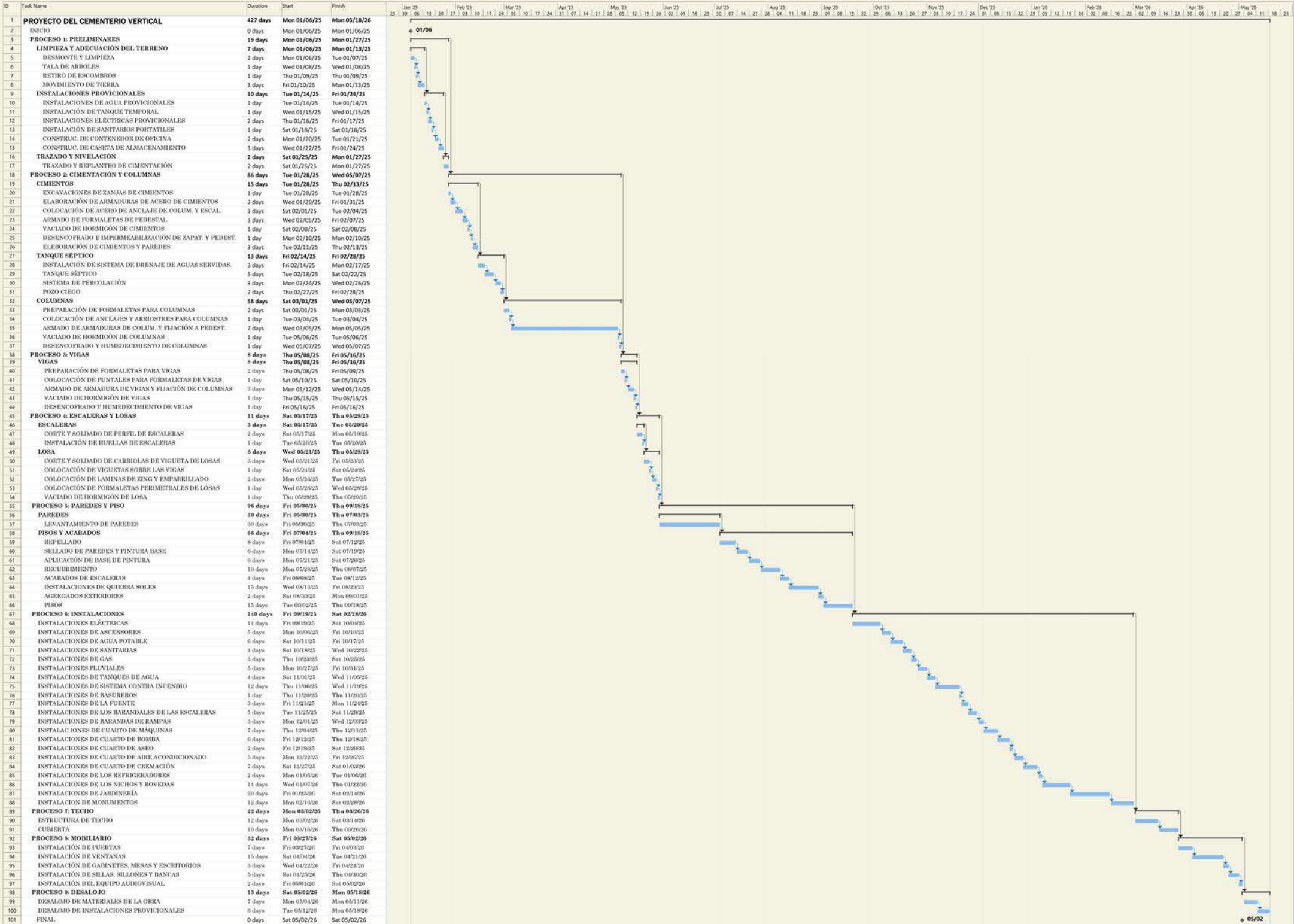
Tabla 6: Excel del presupuesto del proyecto

Para realizar el presupuesto general se sacó un presupuesto individual para la vegetación.

PRESUPUESTO DE VEGETACIÓN				
Plantas Pequeñas:	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
Aloe Vera	20	B/.	10.00	200.00
Lengua de Suegra	20	B/.	8.00	160.00
Helecho	30	B/.	3.00	90.00
Cinta (Chlorophytum)	20	B/.	5.00	100.00
Anturios	18	B/.	25.00	450.00
Lirios	45	B/.	15.00	675.00
Chavelitas (Episcia)	20	B/.	10.00	200.00
Hortensias	18	B/.	30.00	540.00
Claveles	50	B/.	6.00	300.00
Agave	25	B/.	10.00	250.00
			Total	B/.2,715.00

Árboles Grandes:	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
Crespo	2	B/.	40.00	80.000
Flamboyán	3	B/.	50.00	150.000
Guayacán	4	B/.	60.00	240.000
Llama Dorada	4	B/.	50.00	200.000
Moringa	5	B/.	10.00	50.000
Palma Botella	10	B/.	70.00	700.000
Palma de Navidad	6	B/.	50.00	300.000
Palma Triangular	10	B/.	80.00	800.000
Pino Hindú	9	B/.	60.00	540.000
Roble Rosado	4	B/.	60.00	240.000
			Total	B/.3,060.00
Cantidad total de plantas	323		Precio de vegetación	B/.5,775.00

Tabla 7: Excel del presupuesto de la vegetación de los jardines



Gráfica 6: Cronograma del Proyecto del Cementerio Vertical

Conclusiones y Recomendaciones

Finalmente, la construcción del cementerio vertical representa un avance significativo en la forma en que gestionamos los espacios para el descanso eterno en nuestro país. El diseño que se usó no solo responde a la falta de áreas funerarias y alta demandad de adultos mayores, sino que también refleja un compromiso con la sostenibilidad y el uso eficiente del espacio, con varias áreas que sugieren la integración de la vegetación, además de ayudar a toda religión que pueda hacer uso de sus instalaciones.

La implementación de un cementerio vertical también plantea importantes cuestiones sobre la tradición y a lo que estamos acostumbrados contra una nueva alternativa a los cementerios convencionales, se abrió un debate donde se realizaron encuestas a los ciudadanos y su opinión se tomó en cuenta para el diseño, así mismo adaptándonos a nuevas tendencias, cambios demográficos ambientales y necesidades de la población panameña.

Como recomendación se espera que trabajen conjuntamente la empresa pública y la privada para que en futuras investigaciones se puedan realizar proyectos como cementerios verticales en otros corregimientos y provincias si así se necesita.

Al mirar hacia el futuro, es fundamental que sigamos innovando en nuestras soluciones funerarias, siempre teniendo en cuenta el respeto por la memoria de quienes han partido y el bienestar de quienes permanecen. ¿Estamos preparados para aceptar y adaptar estas nuevas formas de despedida en nuestra sociedad?

Glosario de Términos

1. Arquitectura Funeraria: El diseño y la planificación de estructuras y espacios destinados a rituales y procesos funerarios.
2. Columbario: Espacio destinado a la colocación de urnas funerarias con cenizas cremadas.
3. Cementerio vertical: Estructura arquitectónica diseñada para albergar nichos funerarios en varios niveles verticales.
4. Cripta: Espacio subterráneo utilizado para la colocación de restos mortales, especialmente en forma de ataúdes.
5. Cremación: El proceso de reducción de un cuerpo a cenizas mediante la incineración.
6. Diseño Bioclimático: La incorporación de elementos de diseño que aprovechan las condiciones climáticas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del cementerio.
7. Eco-cementerio: Cementerio diseñado con prácticas y materiales sostenibles para minimizar su impacto ambiental.
8. Eficiencia Espacial: La utilización óptima del espacio disponible para albergar un número significativo de tumbas.
9. Memorial: Elemento conmemorativo que recuerda a una persona fallecida, como una placa, escultura o inscripción.
10. Nicho funerario: Espacio individual destinado a la colocación de restos mortales, generalmente en forma de una pequeña cavidad en una pared.

11. Paisajismo Funerario: El diseño y mantenimiento de áreas verdes y paisajes en cementerios, contribuyendo a la experiencia ambiental.
12. Patrimonio Funerario: Elementos arquitectónicos y culturales relacionados con la muerte que poseen valor histórico y cultural.
13. Perpetuidad*: Derecho de uso continuado de un nicho funerario o tumba en un cementerio.
14. Reglamentación Funeraria: Las normativas y leyes que rigen la planificación, construcción y operación de cementerios y estructuras funerarias.
15. Ritual funerario: Ceremonia o tradición que se lleva a cabo en honor a una persona fallecida, como entierros, cremaciones o conmemoraciones.
16. Sostenibilidad: Prácticas y estrategias que buscan minimizar el impacto ambiental de un proyecto arquitectónico.

Referencias Bibliográficas

- Admin(A.). (s.f.). *Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa/documento-grafico-de-zonificacion-de-la-ciudad-de-panama/>
- Alcadía de Panamá. (15 de 06 de 2023). *Alcaldía realiza acciones para resolver problemas de los cementerios*. Obtenido de <https://mupa.gob.pa/alcaldia-realiza-acciones-para-resolver-problemas-de-los-cementerios/>
- Alcadía de Panamá. (08 de 01 de 2024). *Amplían capacidad de los cementerios municipales*. Obtenido de <https://mupa.gob.pa/amplian-capacidad-de-los-cementerios-municipales/>
- Arqueología: Las Tumbas en el Antiguo Egipto. (s.f.). *Residencias para la eternidad- on line- Aula Virtual del Centro de Estudio del Próximo Oriente y la Antigüedad Tardía*. Obtenido de https://www.um.es/cepoat/aulavirtual/?page_id=7141
- Ascensores y elevadores PANAMÁ. (2019). *Celsus Hidra – Ascensor hidráulico | Ascensores y elevadores PANAMA*. Obtenido de <https://www.ascensoresyelevadorespanama.com/portfolio/celsus-hidra-ascensor-hidraulico/>
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá. (2017). *gacetaoficial.gob.pa*. Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28435_C/65323.pdf
- Biblioteca Nacional de Panamá. (2016). *Panamá y sus contrastes naturales*. Obtenido de <https://binal.ac.pa/binal/servicios-2/82-ofrecemos/94-panama-y-sus-contrastes-naturales.html#:~:text=La%20vegetaci%C3%B3n%20que%20corresponde%20a,una%20verdadera%20mara%C3%B1a%20vegetal%2C%20muy>
- Bristol Motoplantas. (2016). *Bristol Motoplantas | Alquiler de plantas eléctricas y accesorios*. Obtenido de https://bristol.com.pa/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=bristol_panama&utm_content=responsive_search_ad&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwIIG2BhC4ARIsADBgpVQ52vLt_Ntc6CRRWut--LNxbH3RMtB5C4Ll5B2iX3qrd58zIUZGBv8aAorfEALw_wcB

- CALTEC. (2021). *Hornos Industriales*. Obtenido de <http://www.caltec.com.ar/crematorios.html>
- Cattan. (2018). *FACHADAS PERFORADAS, QUIEBRASOLES*, . Obtenido de <https://www.industriascattan.com/louvers-queiebrasoles>
- Columbario Ciprés S. A. de C.V. (12 de abril de 2021). *Columbario Ciprés*. Obtenido de <https://columbariocipres.com/recorrido/>
- Dirección de planificación urbana y ordenamiento territorial. (18 de abril de 2016). Obtenido de <https://dpu.mupa.gob.pa/requisitos-para-cambio-o-adiciones-de-uso-de-suelo/>
- Dr.A.J.Marsh. (2015). *PD: 3D Sun-Path*. Obtenido de <https://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>
- Fernández, M. A. (11 de febrero de 2006). *Los cementerios territorios de memoria urbana e identidad*. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5753/3.1.%20Los%20cementerios%20territorios%20de%20memoria.pdf?sequence=32&isAllowed=y#:~:text=Los%20cementerios%20representan%20el%20lugar,tradiciones%20y%20posteriormente%20a%20los>
- Formación, T. (2022). *Ritos funerarios en Mesopotamia. Tanatos Formación*. Obtenido de <https://tanatosformacion.com/ritos-funerarios-mesopotamia/>
- Fundación Wetlands, Alcaldía de Panamá, MUPA. (2019). *la Fase III Componente Legal del Proyecto Diálogos del Agua*.
- Gaceta Oficial de Panamá. (03 de mayo de 2019). Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28772_B/GacetaNo_28772b_20190513.pdf
- Gestión. (2 de 02 de 2023). *Como es un Cementerio Vertical*. Obtenido de Gestión. (2023, febrero 2). *Cómo es un cementerio vertical*. Gestión. <https://gestion.pe/tendencias/como-es-un-cementerio-vertical-pele-nnda-nnlt-noticia/>
- Gramma Fina Panamá. (12 de agosto de 2015). *Gramma Fina Panamá - Venta de Plantas en Panamá* . Obtenido de <https://gramafina.com/venta-de-plantas-en-panama/>

- HOPSA. (2017). *Tanques de agua*. Obtenido de https://www.hopsa.com/plomeria/tanques-de-agua/tanque_reserva_de_agua_ecotank_5000_lts_azul_tricapa_34201105.html
- Industrias Cattan. (2018). *Soluciones de Construcción de Alta Calidad en Panamá | Industrias Cattan*. Obtenido de <https://www.industriascattan.com/construccion>
- Jardinería Panamá. (s.f.). *Jardinería Panamá*. Obtenido de Somos el primer vivero online de Panamá: <https://vivero.jardineriapanama.com/>
- JM Arquitectos. (s.f.). *Cementerio Vertical, Guadalajara*. Obtenido de <https://www.jm-arquitectos.com/cementerioverticalrecintodelapaz>
- Julio, M. (2016). *Estudio y diseño del nuevo cementerio vertical municipal de la ciudad de Babahoyo provincia de Los Ríos*. Obtenido de Estudio y diseño del nuevo cementerio vertical municipal de la ciudad de Babahoyo provincia de Los Ríos: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12601>
- La arquitectura egipcia. (s.f.). *Tumbas*. Obtenido de <http://www.claseshistoria.com/bilingue/1eso/egypt/art-architecture-tombs-esp.html>
- Las pirámides escalonadas. (s.f.). *Maravillas del mundo*. Obtenido de <https://www.maravillas-del-mundo.com/Piramides-de-Egipto/Piramides-escalonadas.php>
- Magnetron. (29 de septiembre de 2022). *Productos - MAGNETRON PANAMÁ S.A.* Obtenido de https://magnetronpanama.com/?page_id=5803
- Memorial Necrópolis. (11 de octubre de 2021). *Memorial Necrópolis*. Obtenido de <https://memorialnecropoli.com/inicio/contactos/>
- Merlin, L. (2018). *Cómo elegir pintura impermeabilizante*. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/como-elegir/como-elegir-pintura-impermeabilizante.html#pintura-impermeabilizante-de-exterior:-%C2%BFen-qu%C3%A9-superficie-la-vas-a-aplicar?>
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial . (s.f.). *DOCUMENTO GRÁFICO DE ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE PANAMÁ*. Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa/documento-grafico-de-zonificacion-de-la-ciudad-de-panama/>

- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (27 de Agosto de 1999). *mire.gob.pa*. Obtenido de <https://www.mire.gob.pa/images/ministerios/leyes-decretos/ley42-1999.pdf>
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (21 de enero de 2019). *doycm.mupa.gob.pa*. Obtenido de https://doycm.mupa.gob.pa/wp-content/uploads/2019/02/Res_33_2019.pdf
- Montemar e Hijos. (2021). Obtenido de https://montemarehijos.com/products/contenedor-para-basura-gris-1100-litros-290-galones?srsltid=AfmBOoqy-Y_Soa8dGgNe89usKU7iEpvzzAuedimAi5S8qXOPHs65DH2r&variant=44216858018069
- Nayda Flores M.Sc., J. M. (2018). *Árboles y palmas de la ciudad de Panamá*. Municipio de Panamá.
- O. Occident. (30 de noviembre de 2023). Obtenido de ¿Qué es el embalsamamiento y cuál es su proceso? Te contamos más sobre ello: <https://www.occident.com/blog/que-es-el-embalsamamiento/#:~:text=Preparaci%C3%B3n%20del%20cuerpo:%20esto%20implica,el%20cuello%20o%20la%20pierna.>
- Panamá America Marlon M. Morales. (11 de 01 de 2008). <https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/amador-no-resiste-mas-415034>.
- Panamá-2020-Internacional-Religious-Freedom-Report-Final. (06 de octubre de 2021). Obtenido de https://uploads.mwp.mprod.getusinfo.com/uploads/sites/10/2021/06/PANAMA-2020-INTERNATIONAL-RELIGIOUS-FREEDOM-REPORT-FINAL_ESP-1-1.pdf
- Pérez, O. (2015). *RUBI Blog ES*. Obtenido de <https://www.rubi.com/es/blog/baldosas-ceramicas/#:~:text=Las%20baldosas%20cer%C3%A1micas%20son%20piezas,gres%2C%20o%20el%20gres%20porcel%C3%A1nico.>
- Plantas y Más Panamá. (11 de mayo de 2021). *Tienda - Plantas y más Panamá*. Obtenido de <https://plantasymas.com/tienda/>

- Ramos, J. (23 de junio de 2020). *Catal Huyuk: La primera ciudad de la historia, Lugares con historia*. Obtenido de Catal Huyuk: La primera ciudad de la historia, Lugares con historia: <https://www.lugaresconhistoria.com/catal-huyuk-turquia>
- Recursos Hídricos de la República de Panamá. (2019). *kipdf.com*. Obtenido de https://kipdf.com/plan-nacional-de-gestion-integrada-de-recursos-hidricos-de-la-republica-de-panam_5ae859257f8b9ae95b8b4632.html
- Sciortino, J. (2017). *Construcción y mantenimiento de puertos y desembarcaderos para buques pesqueros*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/v5270s/V5270S04.htm>
- SENADIS. (2023). *senadis.gob.pa*. Obtenido de <https://www.senadis.gob.pa/documentos/DOCS-2023/06-MAN-ACCESO-V4.pdf>
- TROPIGAS. (2019). *Cilindro de 100 libras*. Obtenido de <https://www.tropigas.com.pa/productos/gas-100-lbs>

Anexos

○ Anexo 1: **Embalsamamiento**

El embalsamamiento es un proceso funerario que se lleva a cabo mediante una serie de etapas específicas. A continuación, detallaremos el proceso del mismo:

- Preparación del cuerpo: esto implica lavar y limpiar minuciosamente el cuerpo del fallecido para eliminar cualquier suciedad o fluidos corporales.
- Extracción de fluidos corporales: se realiza mediante una incisión en una arteria principal, generalmente en el cuello o la pierna. A través de esta incisión, se inserta una cánula que se conecta a una máquina de bombeo. La máquina succiona los fluidos y los reemplaza con una solución química llamada fluido de embalsamamiento.
- Inyección del fluido de embalsamamiento: su compuesto principalmente de formaldehído y otros conservantes, se mezcla con agua y se bombea a través de la cánula hacia las arterias del cuerpo.
- Distribución y penetración del fluido: esto puede llevar varias horas, dependiendo del tamaño del cuerpo y la eficiencia del sistema de embalsamamiento utilizado.
- Restauración y arreglo del cuerpo: esto implica reconstruir y restaurar la apariencia natural del fallecido. Se pueden realizar trabajos de reconstrucción facial, arreglo del cabello y aplicación de cosméticos.
- Preparación para la exhibición: una vez que el cuerpo ha sido restaurado y arreglado, se prepara para la exhibición durante el velatorio y el funeral. (O. Occident, 2023)

- **Anexo 2: Tramite para Cambio de Zonificación**

Valor del trámite:

- Cambios, Asignaciones o Adiciones de Uso de Suelo B/.500.00
- Tolerancia de Autorizaciones al Uso Permitido del Código de Zona B/.250.00
- Los mismo debe ser pagado en la ventanilla de Tesorería Municipal
- Cheque certificado a nombre de Tesorería Municipal o Municipio de Panamá.

El memorial que debe contener:

- Redactar en el memorial el tipo de solicitud que requiere:
 - De ser el tipo de solicitud Cambio de uso de suelo: identificar el código de zona vigente y el nuevo código de uso de suelo que solicita.
 - De ser Adición de uso de suelo: identificar el código de uso de suelo vigente y el nuevo código de uso de suelo solicita.
 - De ser Asignación de código de uso de suelo: identificar el código de uso de suelo vigente y el código de uso de suelo que solicita.
- Nombre del propietario de ser persona natural o nombre de la sociedad y nombre del representante legal completo.
- Datos de la propiedad, finca o folio real, tomo o rollo, folio o documento o asiento.
- Superficie o metros cuadrados de la finca.
- Describir el propósito de la solicitud identificando el tipo de proyecto y actividad que se desarrollará en el código solicitado.

El memorial debe estar:

- Firmado por el propietario(a) actual del lote, finca o folio real
- Firmado por el arquitecto(a) idóneo(a) responsable de la sustentación técnica a quién le corresponde.
- Número de teléfono y correo electrónico del arquitecto. (Dirección de planificación urbana y ordenamiento territorial, 2016)

- Anexo 3: **Quiebra Soles**

Los quiebra soles que se usaron en la obra del cementerio se cotizaron en Industrias Cattan, debido a que sus oficinas están en Pueblo Nuevo y tienen experiencia en la instalación de Quiebra soles.

Industrias Cattan es una empresa líder en su ramo, que desde 1988 ha venido apoyando y formando parte del importante desarrollo del país en estos últimos años, debido a su constante dedicación y arduo trabajo, en busca de ofrecer productos de calidad que refuercen y proyecten una importante imagen corporativa, residencial e institucional a sus clientes. (Industrias Cattan, 2018)

En su catálogo podemos encontrar la Ficha técnica que se utilizó, donde se decidió por

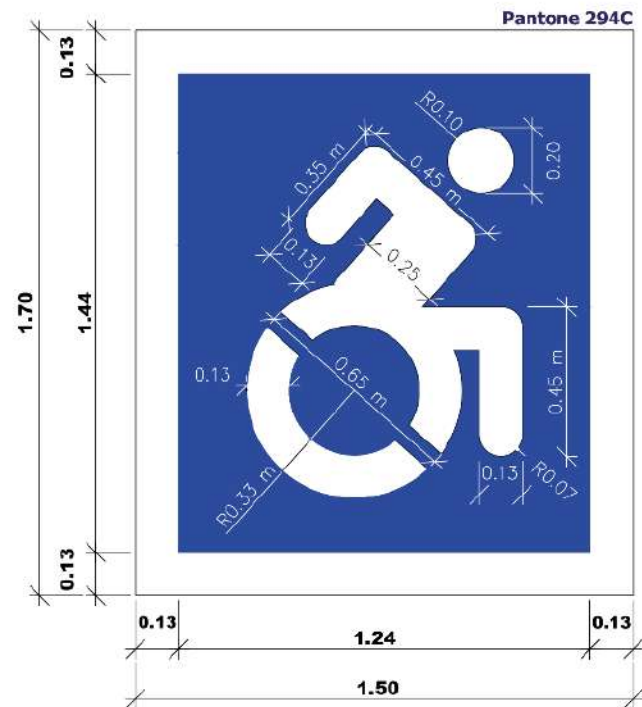
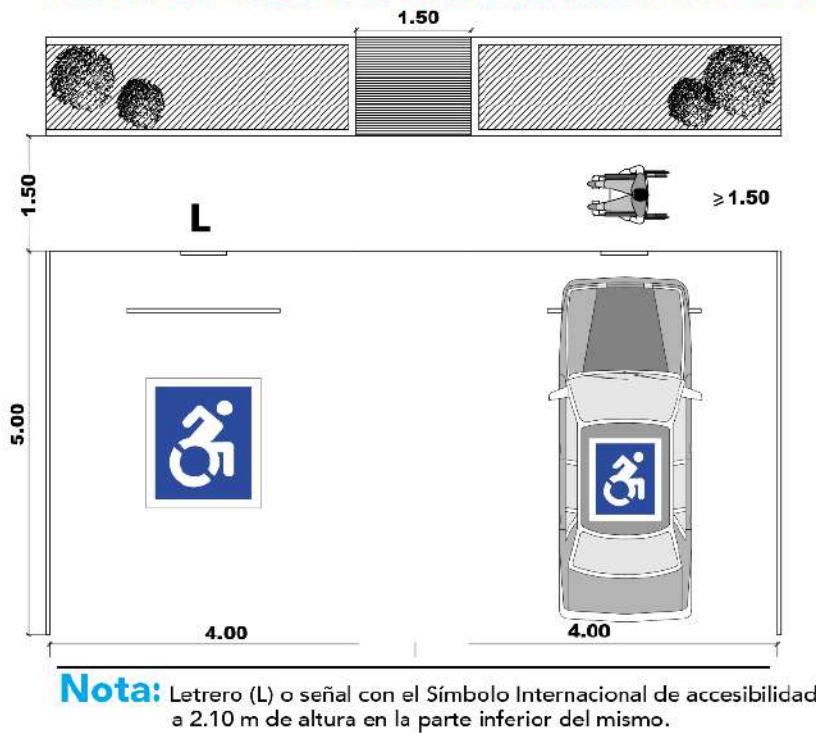


Ilustración 99: Ficha técnica del Quiebra Sol. (Cattan, 2018)

○ Anexo 4: **Estacionamientos (SENADIS)**

Para todo el cementerio, se utilizaron las normativas del SENADIS (Servicio Nacional de la Discapacidad), donde en la parte de los estacionamiento se implementaron las medidas y recomendaciones del Manual de Acceso cuarta edición.

ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO URBANO



RECUERDA

Los espacios de estacionamientos accesibles deben tener las siguientes dimensiones: 4.00m x 5.00m cada uno según **MIVIOT**

Ilustración 100: Representación gráfica tomada del Manual de Acceso. (SENADIS, 2023)

○ Anexo 5: Ascensores/Escaleras

En los ascensores y escaleras se utilizaron las normas NFPA y se cotizó el modelo que se usó en el proyecto en Elevadores Panamericanos, una empresa panameña.

Ascensor:

Cómo dimensionar un ascensor					
CAPACIDAD DE TRANSPORTE > Se determina a razón de 75 kg por persona.					
Tipo de cabina	Personas	Lado a (m) (min.)	Lado b (m) (min.)	Superficie (m ²) (min.)	Peso max. adm. (kg)
0	4	0,80	1,22	1,00	300
0	5	0,80	1,22	1,20	375
1	6	1,10	1,30	1,40	450
1	7	1,10	1,30	1,60	525
1	8	1,10	1,30	1,80	600
2 a	9	1,50	1,50	2,00	675
2 b	9	1,30	1,73	2,00	675
2 a	10	1,50	1,50	2,20	750
2 b	10	1,30	1,73	2,20	750
3	11	1,30	2,05	2,40	825
3	12	1,30	2,05	2,60	900
3	13	1,30	2,05	2,80	975
3	14	1,50	2,05	3,00	1,050
3	15	1,50	2,05	3,20	1,125

SECCION TRANSVERSAL	
> Se dimensiona en función a la cantidad de personas a transportar.	
Cant. max. de personas	Sección Transversal (l)
Hasta 4	1,00 m cuadrado
Más de 4	1,00 m cuadrado más 0,20 m cuadrados por persona que exceda de 4

LADO MINIMO INTERIOR					
Cantidad de personas	Hasta 4	de 4 a 5	de 6 a 8	de 9 a 13	de 14 a 15
Lado mínimo en metros	0,80	0,80	1,10	1,30	1,50

TIPOS DE CABINA		
> Según la cantidad de ocupantes y el largo del recorrido.		
Nº de ocupantes por piso	Nivel de acceso de la unidad de uso más elevada desde Planta Baja	
	< de 25 metros	≥ de 25 metros
≤ 6	Cabina tipo 1 o 2	Cabina tipo 1 o 2
> 6	Cabina tipo 1 o 2	Cabina tipo 3

Ilustración 101: Explicación de cómo dimensionar un ascensor. (Ascensores y elevadores PANAMÁ, 2019)

Se puede observar una forma en como ellos dimensionan los estacionamientos apegándose a las normas NFPA.

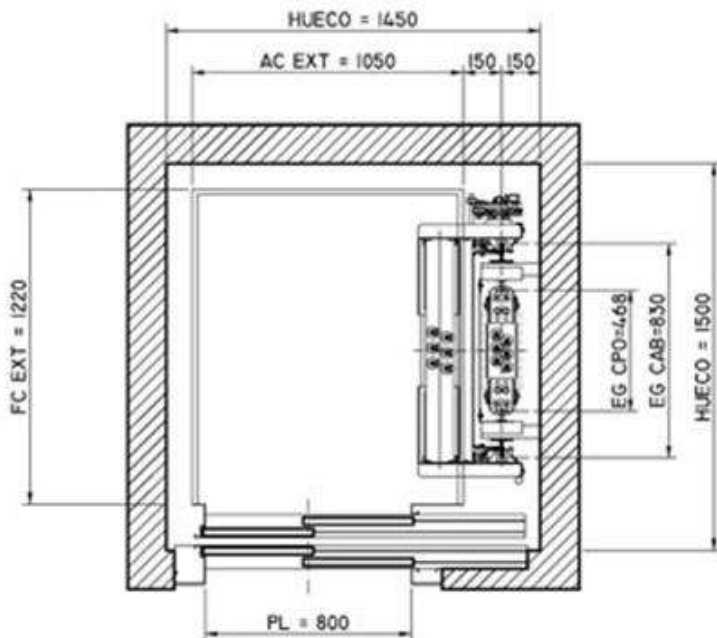
En este caso, se escogió una cabina con capacidad para 6 personas y un modelo llamado Celsus Hidra – Ascensor Hidráulico.

Este modelo es un ascensor hidráulico con cuarto de máquinas, con foso de 200 mm y huida de 260 mm, su grupo de válvulas electrónico paso a paso, ofrecen un confort y cambio de velocidad comparable a equipos con variador de

frecuencia y menor ruido respecto a centrales hidráulicas con válvulas convencionales. (Ascensores y elevadores PANAMÁ, 2019)

- **Información Técnica**

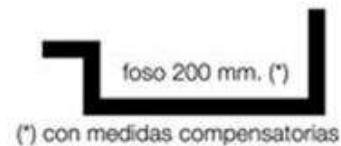
- Carga útil: hasta 450 kg.
- Velocidad máxima: hasta 0,63 m/s.
- Grupo tractor: modelo puente 2:1.
- Permite doble embarque a 90° y 180°.
- Potencia: de 8 a 13 cv.
- Huida mínima: 2650 mm.
- Foso mínimo: 200 mm.
- Cables de tracción de 6 / 8 / 9 mm.
- Cabina en formica o melamina.
- Bajo techo en inox.
- Suelo sintético.
- Puertas de cabina en acero inoxidable.
- Puertas de rellano en epoxi.
- Display de cabina LCD.



Medidas estándar de hueco para cabina de 6 personas (450 kg):

1450 mm. x 1500 mm.

con puertas automáticas en cabina y rellano de 2 hojas PL 800 mm. con huida mínima de 3600 mm.



Esta configuración se puede aplicar en instalaciones nuevas con medidas de foso superiores a 800 mm. sin utilizar medidas compensatorias. (previo estudio de viabilidad)

Ilustración 102: Se puede apreciar las medidas estándar de una cabina de 6 personas. (Ascensores y elevadores PANAMA, 2019)

Podemos observar una fotografía que muestra la proximidad del ascensor y la escalera, ambos ubicados de manera que facilitan la movilidad dentro del edificio.

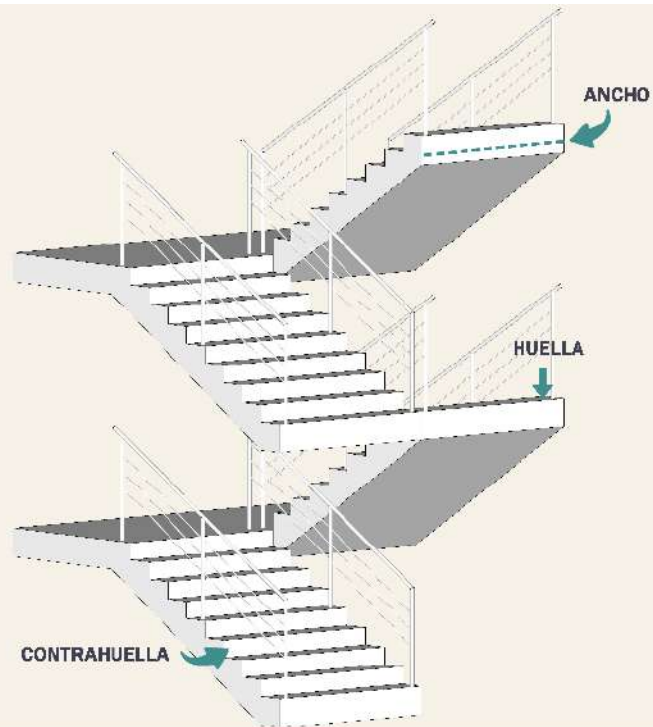
Esta fotografía se utilizó como referencia para realizar el diseño de ascensores y escaleras en el cementerio.



Ilustración 103: Se aprecia el ascensor y la escalera uno al lado del otro. (Ascensores y elevadores PANAMÁ, 2019)

Escalera:

Para la escalera se diseñó un modelo tradicional, donde el ancho es de 1.95m, su huella de 0.30m y su contrahuella de 17.50m, este modelo de escaleras se repite en todo el cementerio.



LEYENDA: ANCHO: 1.95m HUELLA: 0.30m CONTRAHUELLA: 17.50m

Ilustración 104: Escalera 3D utilizada en el cementerio vertical

- **Anexo 6: Horno (Cremación)**

El horno crematorio CALTEC Eco Plus Burner Gas, fue desarrollado para cumplir todos los requerimientos existentes con gran eficiencia de funcionamiento, asegurando un método confiable de incineración que posibilita la completa eliminación de restos orgánicos sin necesidad de preparación previa o tratamiento posterior.

El equipo adopta las más modernas tecnologías en instrumental de control, lo cual aporta otro grado de seguridad y economía operativa, maximizando el rendimiento energético y minimizando las emisiones.

Son de robusta construcción y aseguran larga vida útil del revestimiento refractario debido a una cuidadosa selección de materiales y a la buena estabilidad dimensional de la estructura, aún en caliente, ya que están diseñados para funcionamiento continuo.

La cámara primaria, de generosas dimensiones, permite la carga sin dificultad, como también el retiro de cenizas, la limpieza en frío o eventuales operaciones en el revestimiento. La boca de carga tiene puerta guillotina de apertura total con accionamiento mecánico y comando automático.

La secuencia de funcionamiento es totalmente automática, para ello sólo es necesario fijar los parámetros de temperatura y tiempo de operación, ya que una vez cargado el horno solamente es necesario dar marcha y esperar que se cumpla el ciclo. Todo el entorno del equipo puede mantenerse limpio, ya que este como unidad operativa no aporta al ambiente humos ni olores que hagan desagradables o antihigiénico la condición laboral de este. Surge de esto la posibilidad de trabajar con varios equipos simultáneamente manteniendo condiciones adecuadas para desarrollar una tarea limpia y permitir la presencia de personas durante un ciclo de incineración. La presente demanda de un método económico de cremación de restos humanos, que no comprometa el medioambiente y cumpla con las disposiciones vigentes y escaso mantenimiento. (CALTEC, 2021)

- **Características**

- Cámara de cremación construida en chapa de acero al carbono y revestida interiormente con hormigón refractario.
- La cámara de cremación dispone de puerta frontal de introducción de féretros que es usada, además para la extracción de cenizas.
- Reactor térmico vertical, realizado en chapa de acero al carbono revestido interiormente con refractario.

- Chimenea vertical, revestida interiormente de hormigón refractario.
- Quemador de cámara de cremación.
- Quemador de cámara de poscombustión.
- Quemadores según normas NAG201.
- Ventilador centrífugo para aporte del aire de cremación y de post combustión, dotado de válvulas de control manual.
- Válvula de control automático para la regulación del aire de la cámara de cremación.
- Operación simple, segura y automática.
- Proceso de cremación controlado por equipos digitales.
- Diseño seguro, comprometido con el medioambiente.
- Tablero de comando y control en gabinete estanco IP65 de finas líneas exteriores con cerradura.
- Fácil montaje y puesta en marcha, equipo totalmente probado en fábrica. (CALTEC, 2021)

- **Características técnicas**

- Equipo: Horno crematorio automático, de cámara doble con control de proceso automático.
- Modelo: ECO PLUS BURNER GAS.
- Temperatura máxima de operación: 1200°C.
- Puerta tipo guillotina.
- Quemador primario y de Poscombustión: Automáticos.
- Seguridad falta de llama: Electrónica según NAG201-2016.
- Combustible: Gas natural / GLP / Gas Oil.
- Matrícula IGA: 2484
- Pirómetro controlador: Digital electrónico en cada cámara.
- Chimenea: De acero revestido con material refractario aislante.
- Toma de muestras para medición de la calidad de los gases según Norma IRAM 29230.
- Termocuplas: Tipo “K” Blindadas.
- Peso de la unidad: 8.350 Kg aproximadamente.
- Materiales refractarios: La superficie interior, pisos, paredes y techo se construyen con hormigón refractario de 60% de alúmina, moldeado y sujetado con ganchos de acero inoxidable a la estructura de la cámara. El respaldo aislante se realiza con fibra cerámica en espesor 40 mm, densidad 128 kg/m³, igual para puerta de carga y cenicero.

- Materiales eléctricos y de control: Se proveerán materiales de primeras marcas, con fácil reposición y con repuestos asegurados en plaza, contando con representantes oficiales de cada una de las marcas.
- Calidad ISO9001-2015 Certificada. (CALTEC, 2021)
- **Parámetros específicos de funcionamiento**
 - Temperatura de operación cámara de incineración: 800/900 °C.
 - Temperatura operación cámara poscombustión: 1000 /1200 °C.
 - Capacidad del horno: 75 Kg/hora.
 - Alimentación de potencia y comando: 3 x 380 V 50 Hz.
 - Frecuencia de trabajo: 2 a 4 Cremaciones Diarias.
 - Consumo de gas por cremación: 40 m3 /hora.
 - Potencia instalada: 400.000 KCAL/Hora.
 - Tiempo de cremación: 120 minutos. (CALTEC, 2021)

Hornos automáticos "Caltec" para cremación



Ilustración 105: Horno modelo Eco Plus Burner Gas del catálogo de CALTEC. (CALTEC, 2021)

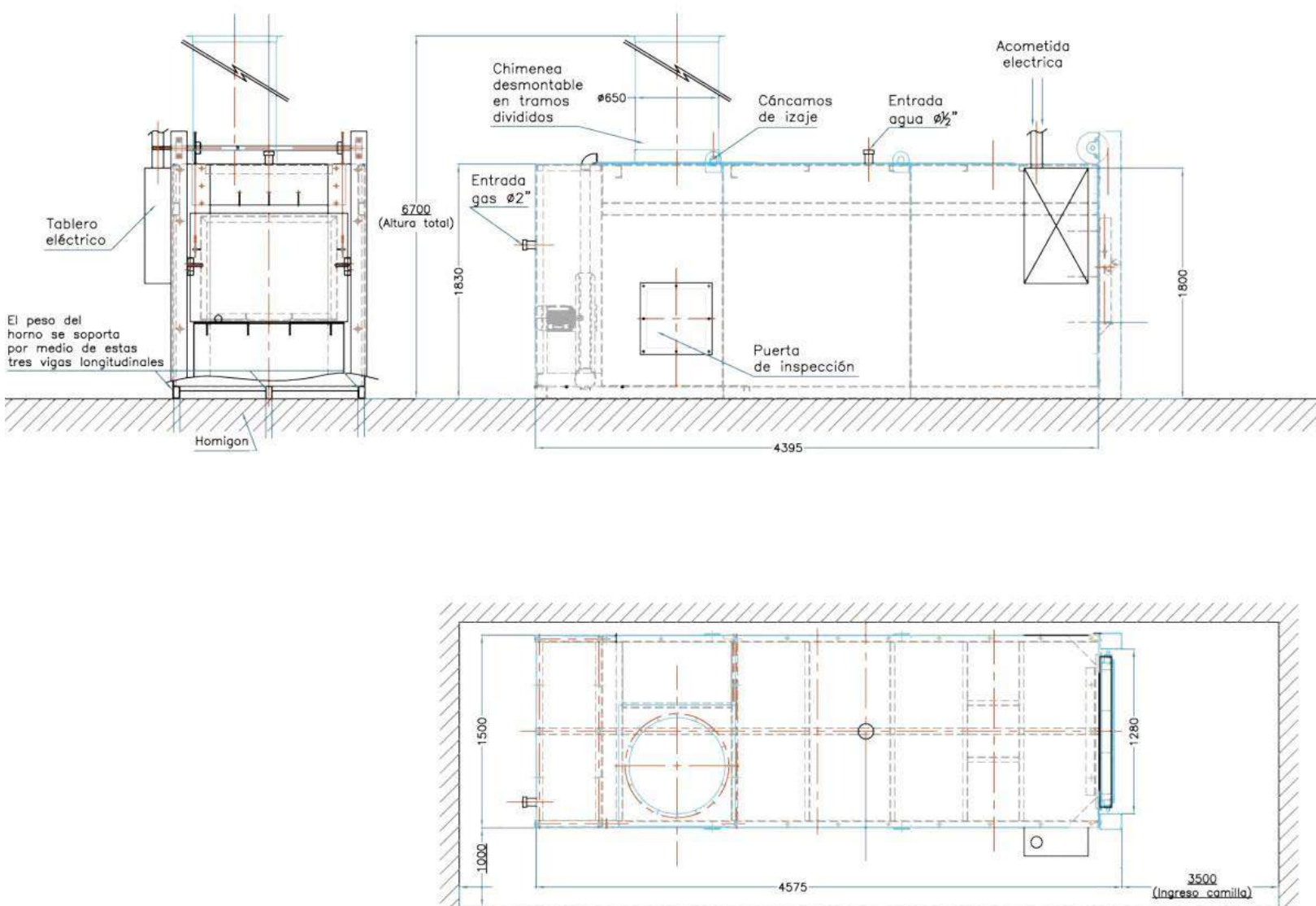


Ilustración 106: Planos con detalles constructivos del horno crematorio modelo Eco Plus Burner Gas. (CALTEC, 2021)

o Anexo 7: Tanque de Agua/Rociadores

Tanque de agua:

Para el proyecto del cementerio se cotizaron los tanques en Hopsa, donde se escogieron dos Ecotank de 5000 litros en color azul.

Con una capacidad de 5000 litros, este tanque le proporcionará un suministro constante de agua. Su diseño tricapa garantiza la máxima protección del agua almacenada, evitando la entrada de luz solar y reduciendo la proliferación de algas y bacterias.

Fabricado con materiales de alta calidad, el tanque Ecotank es resistente a la intemperie y duradero a largo plazo.

Este tanque cuenta con una tapa hermética que evita la contaminación del agua y facilita el acceso para su limpieza y mantenimiento. Además, su diseño compacto le permite adaptarse a espacios reducidos sin comprometer su capacidad de almacenamiento. (HOPSA, 2017)





CÓDIGO	MODELO	CAPACIDAD APROXIMADA	DIÁMETRO	ALTURA	CAPACIDAD DE PERSONAS
34201160	TANQUE RESERVA DE AGUA ECOTANK 450LTS (118 GL.) TRICAPA AZUL	450 L / 118 gal	0.82 m	1.10 m	2 
34201071	TANQUE DE RESERVA DE AGUA 750 LTS (198 GALONES) TRICAPA CON ACCESORIOS	750 L / 198 gal	1.02 m	0.90 m	3 
34201072	TANQUE DE RESERVA DE AGUA 900 GALONES TRICAPA CON ACCESORIOS	1100 L / 290 gal	1.20 m	1.35 m	4 
34201101	TANQUE RESERVA DE AGUA ECOTANK 2500 LTS AZUL TRICAPA	2500 L / 660 gal	1.50 m	1.73 m	10 
34201105	TANQUE RESERVA DE AGUA ECOTANK 5000 LTS AZUL TRICAPA	5000 L / 1320 gal	1.75 m	2.55 m	20 





Ilustración 107: Tanque de reserva Ecotank de 5000lts y su tabla de medidas.

El Ecotank de 5000lts, tiene un diámetro de 1.75 m x 2.55m de altura y según las normas NFPA la fórmula para calcular los litros que se necesitan para un sistema contra incendio, es área total / tres = litros; los dos tanques de 5000lts es suficiente para mantener los rociadores por 2.50 minutos rociando 4000lts, donde las normas indican una duración en riesgo ligero de 3 minutos. (Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, 2017)

Rociadores:

Como se mencionó en total los rociadores en caso de incendio deben estar funcionando por 3 minutos y rociando 4000lts, para sacar estos cálculos se utilizaron las áreas totales equivalentes a $12,000/3 = 4,000$ según la fórmula de la NFPA, además se calcularon la distancia de los rociadores que no debe ser mayor a 4.30m, porque las normas indican que el cementerio vertical tiene un nivel de riesgo ligero, debido que por piso el área en m² no sobrepasa los 4000m² como podemos observar en la **Tabla 5**.

El modelo de rociador que se escogió esté certificado por la UL (underwriter laboratories) y FM (Factory Mutual), ambas certificaciones que aprueban las normas NFPA.

Este modelo es el Rociador de techo de $\frac{3}{4}$ factor k11.2 155f Victaulic y para la tubería se usó acero SCH40 ASTM A53 recomendado por la NFPA.



Ilustración 108: Rociador de techo de $\frac{3}{4}$ factor k11.2 155f Victaulic

Para poder calcular la cantidad de rociadores se hicieron planos del sistema de rociadores en todos los pisos y se calculó que se necesitan 464 para el cementerio vertical.

○ Anexo 8: **Tanque de Gas**

Para los dos tanques de gas se buscó un modelo de 100 libras de la empresa Tropigas, el cual es un recipiente a presión, transportable, aprobado bajo estrictas normas de seguridad de DOT (Department of Transportation). (TROPIGAS, 2019)



Ilustración 109: información Técnica del cilindro de gas de 100 libras

Se realizó un plano para ver el recorrido del gas desde los tanques hasta los hornos de cremación del cementerio.

- **Anexo 9: Transformador/Generador**

En el presupuesto general se calcularon dos transformadores para el cementerio. Este cálculo se realizó gracias a la cotización con la empresa Magnetron Panamá, la cual en su catálogo tiene transformadores tipo Pad Mounted, estos son utilizados como parte de sistemas de distribución subterráneos, idóneos para aplicaciones residenciales, sitios turísticos, hoteles, edificios, entre otros, pues cuentan con compartimientos sellados de seguridad tanto para alta como para baja tensión, lo cual hace que su funcionamiento sea seguro previniendo posibles accidentes al público. (Magnetron, 2022)

El modelo que se escogió, para los dos transformadores, es uno con potencia de 1500kVA trifásicas que cumplen con las normas ENSA y Naturgy. (Magnetron, 2022)



Ilustración 110: Transformador de 1500KVA aprobado por ENSA. (Magnetron, 2022)

Con los generadores también se calculó el presupuesto general con una empresa panameña llamada Bristol Panamá y la igual que con los transformadores se optó por tener dos, para así no tener fallos eléctricos en caso de que los transformadores dejen de funcionar.

Un generador diésel es la combinación de un motor diésel con un generador para generar energía eléctrica. Un motor diésel de encendido por compresión generalmente está diseñado para funcionar con combustible diésel.

Los generadores diésel se utilizan en lugares sin conexión a la red eléctrica, o como fuente de alimentación de emergencia si falla la red, además de para aplicaciones más complejas, como reducción de picos, soporte de red y exportación a la red eléctrica. (Bristol Motoplantas, 2016)

El modelo de generador diésel que se decidió usar es un Bristol de 1500KVA de potencia.



Ilustración 111: Generador de Diésel de 1500KVA del catálogo de Bristol. (Bristol Motoplantas, 2016)

- Anexo 10: **Basurero**

Los servicios de recolección de Voltranc para clientes comerciales se adaptan al tamaño del negocio y se encargan, de manera responsable, de sus desechos constantes.

Los servicios comerciales ofrecen la siguiente opción:

- Recolección programada:

El servicio constante de una brigada para eliminar regularmente los desechos de tu empresa, esta opción se adapta a las necesidades de cada negocio y ofrece paquetes continuados que varían las visitas de una a cuatro veces por semana, tomando en cuenta el ritmo de producción de desechos, tipo de basura y contenedor.

Voltranc puede atender tanques de 290 galones de basura, así como contenedores de 4 yardas.

La empresa recolecta desechos en las siguientes ubicaciones de Panamá:

- Brisas del Golf
- Punta Pacífica
- Santamaria
- Bethania
- Chanis
- Pueblo Nuevo
- Areas Revertidas
- Otros



Ilustración 112: Basureros de 290 galones para reciclaje.

