UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO

Autora:

Bárbara González

Urb. Yuma II, calle Nº 3. Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO

Trabajo de Grado para optar al título de

ARQUITECTO

Autora:
Bárbara González
C.I.: 30.020.005

Tutora Académica:
Arq. Ana María Imbett
C.I.: 22.432.658

San Diego, julio de 2023

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, ANA MARÍA IMBETT, portadora de la cédula de identidad N° 22.432.658, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana BÁRBARA GONZÁLEZ, portadora de la cédula de identidad N° 30.020.005, titulado **DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO,** presentado como requisito parcial para optar al título de ARQUITECTO, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 04 días del mes de mayo del año dos mil veintitrés.

Ana María Imbett

Arq. Ana María Imbett
C.I: 22.432.658

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD

FIA -031-2022 3CR-(DIX)

San Diego, 14 de abril de 2023

Ciudadano:
GONZÁLEZ GARCIA,
BÁRBARA ANDREINA
C.I.: 30.020.005
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión **N.º 06-2023** de fecha **10-02-23** aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado ***"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO."***, presentado por usted como requisito para optar al título de **Arquitecto**.

Se ratifica la designación de la **Arq. Ana M. Imbett** como Tutor Académico y del **Arq. Orlando Ramírez** como Tutor Metodológico, quienes los asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Facultad de Ingeniería
UJAP
DECANATO

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia

Decana de la Facultad de Ingeniería

c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería.

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA [ ]

TRABAJO DE GRADO [✓]

El jurado designado por la Facultad de INGENIERÍA para la evaluación del **Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado** titulado: DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO

Realizado por el (la) Br. GONZALEZ, GARCÍA, BARBARA ANDREINA

C.I. N° 30.020605 cursante de la carrera de ARQUITECTURA

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO [✓] **NO APROBADO** [ ]

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: ANA MARIA IMBETT
C.I.: 22.432.658

Jurado
Nombre: MA. EUGENIA BOTERO
C.I.: 11.029.936

Jurado
Nombre: FIRAS KHADER
C.I.: 17.316.107

Fecha: 04/07/2023

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO **pp.**

LISTA DE CUADROS…… x

LISTA DE FIGURAS……. xi

RESUMEN INFORMATIVO……..... xii

INTRODUCCIÓN……..... 1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema……...……... 3

1.2. Formulación del Problema……...……. 8

1.3. Objetivos de la Investigación……...……. 8

1.3.1. Objetivo General…...……. 8

1.3.2. Objetivos Específicos……...…….. 8

1.4. Justificación……...……... 8

1.5. Alcance y Limitaciones……...…….. 9

II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes……..... 11

2.2. Bases Teóricas……...……..... 16

2.2.1. Teoría Central de la Investigación...……. 16

2.2.1.1. Teoría de la Arquitectura……..……. 16

2.2.2. Teorías de la Tipología……...……. 17

2.2.2.1. Arquitectura Industrial……..……. 17

2.2.2.2. Desalinización de Agua de Mar mediante el Proceso de Ósmosis Inversa...…….. 17

2.2.2.3. Calidad del Agua Obtenida por Desalación…....…. 20

2.2.2.4. Aplicación de Energías Renovables a la Desalinización……... 21 22

2.2.2.5. Impacto Ambiental de la Desalinización…....….. 22
2.3. Bases Legales……..... 23
2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta N° 5.453 del 24 de marzo de 2000……. 23
2.3.2. Ley Orgánica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y de Saneamiento. Gaceta Oficial N.º 5.568 del 31 de diciembre de 2001…….. 23
2.3.3. Ley de Zonas Costeras de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 37.319 del 7 de noviembre de 2001……... 24
2.3.4. Ley de Aguas de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 38.595 del 2 de enero de 2007…….. 26
2.4. Definición de Términos……..... 27

III MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación……...……. 28
3.2. Diseño de la Investigación……...……..... 29
3.3. Nivel de la Investigación……...……..... 30
3.4. Población y Muestra…….. 30
3.4.1. Población……... 30
3.4.2. Muestra...……... 31
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos…….……... 32
3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos……..……...……... 32
3.5.1.1. Observación Directa……...……... 32
3.5.1.2. Encuesta..…..……...……...……... 33
3.5.1.3. Entrevista..……...……...……... 33
3.5.1.4. Revisión Bibliográfica..……...…...……... 33
3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos……...…….. 34
3.5.2.1. Lista de Cotejo..……...……...……... 34
3.5.2.2. Cuestionario……...……...…….....……... 34

3.5.2.3. Guion de Entrevista..…...……..……... 34
3.5.2.4. Ficha Bibliográfica.……...……..……..……... 35
3.6. Técnicas de Análisis de Resultados……..……..……... 35
3.7. Fases Metodológicas……..... 36
3.7.1. Fase I: Diagnóstico de las Condiciones Urbanas de la Ciudad de Puerto Cabello, Estado Carabobo, y los Requerimientos de la Tipología a Diseñar …..…….…….. 36
3.7.2. Fase II: Análisis de las Determinantes y Variables Naturales y Urbanas de la Ciudad, Formulando el Concepto Generador Arquitectónico ……..... 36
3.7.3. Fase III: Diseño del Proyecto Arquitectónico de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, y las Soluciones Conceptuales de la Estructura e Instalaciones Requeridas ……..……..……..... 37
3.8. Validez y Confiabilidad de la Investigación ……..…….…….. 38
3.9. Cuadro de Operacionalización de Variables ..…….. 39

IV FASE I: DIAGNÓSTICO
4.1. Diagnóstico Urbano….……..... 40
4.1.1. Lista de Cotejo…….. ……..……..……. 40
4.1.1.1. Medio Urbano……..……..……. 41
4.2. Diagnóstico de la Tipología…….……..... 46
4.2.1. Estudio de la Tipología……. ……..……..……. 47
FASE II: ANÁLISIS
4.3. Resultados……...……..... 48
4.3.1. Lista de Cotejo……. ……..……..……..... 48
4.3.2. Encuesta……..……. ……..……..……..... 49
4.3.3. Entrevista……..……. ……..……..…… 59
4.3.4. Revisión Bibliográfica..……. ……..……..…… 51
4.3.4.1. Estudio del Tema……..……..……. 51
4.3.4.2. El Usuario……...……..……..……. 54

4.3.4.3. El Sitio y su Contexto.....……..……..……. 54
4.3.4.3.1. Aspectos Físicos, Naturales y Urbanos…..... 55
4.3.4.3.2. Morfología del Terreno…….…..... 57
4.3.4.3.3. Medio Físico Natural...…….…..... 58
4.3.4.3.4. Medio Urbano……....…….…..... 62
4.3.5. Programa de Áreas…....……. ……..……..…… 67
4.3.6. Esquema de Relaciones……..……..……..…… 70

FASE III: DISEÑO

4.4. La Propuesta.……...……..... 71
4.4.1. El Sitio Urbano……. ……..……..……..... 71
4.4.2. El Plan Urbano….……. ……..……..……..... 71
4.5. La Propuesta Arquitectónica……..... 73
4.5.1. Definición……. ……..……..……..... 73
4.5.2. Concepto Generador..…..……. ……..……..……..... 74
4.5.3. Criterios y Consideraciones de Diseño.. ……...…..... 75
4.5.3.1. Criterios de Diseño...……..…….…...…..... 75
4.5.3.2. Consideraciones de Diseño.……...…….……...…..... 75
4.5.4. Memorias Descriptivas…….. ……...…..... 76
4.5.4.1. Arquitectura……...……...…….……...…..... 76
4.5.4.2. Estructura……...……...…….……...…..... 88
4.5.4.3. Instalaciones Sanitarias…..……...…….……...…..... 89
4.5.4.3.1. Aguas Blancas……...……... 89
4.5.4.3.2. Aguas Servidas...……...……... 90
4.5.4.3.3. Aguas Pluviales..…...……... 91
4.5.4.4. Instalaciones Eléctricas……... 92
4.5.4.5. Instalaciones Mecánicas...……... 96
4.5.4.6. Instalaciones Contraincendios……..….... 96
4.5.5. La Representación Gráfica …...……....…… 97
4.5.5.1. Listado de Planos……..... 97

REFERENCIAS

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Eficiencia de los sistemas de desalación según la cantidad de agua tratada	18
2	Capacidad de conversión de una planta desalinizadora de O.I. de producción media	21
3	Comparativa de los parámetros más significativos del agua desalada de una planta de O.I. de capacidad media con normas o estándares actuales	21
4	Calidad media del agua obtenida por diferentes procesos de desalinización	22
5	Cuadro de operacionalización de variables	39
6	Lista de cotejo	40
7	Tipos de vegetación predominante en el terreno en estudio	45
8	Matriz F.O.D.A.	49
9	Cuadro comparativo cualitativo del resultado de las entrevistas	50
10	Cálculo de la capacidad de producción de la planta desalinizadora	53
11	Cuadro comparativo cualitativo de las características principales de una planta desalinizadora de ósmosis inversa	53
12	Coordenadas geográficas del terreno en estudio	56
13	Programa arquitectónico de áreas	66
14	Cuadro de áreas y acabados – planta baja	77
15	Cuadro de áreas y acabados – nivel 01	82
16	Cuadro de áreas y acabados – nivel 02	84
17	Cuadro de áreas y acabados – planta techo	85
18	Modelo de lista de cotejo	
19	Modelo de cuestionario	
20	Guion de entrevista	

21 Tabulación de la pregunta nro. 1

22 Tabulación de la pregunta nro. 2

23 Tabulación de la pregunta nro. 3

24 Tabulación de la pregunta nro. 4

25 Tabulación de la pregunta nro. 5

26 Tabulación de la pregunta nro. 6

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Planta desalinizadora de Tacna	11
2	Planta desalinizadora Nueva Esparta	12
3	Central hidroeléctrica de Øvre Forsland	13
4	Planta desalinizadora de Adelaide	14
5	Planta desalinizadora victoriana	15
6	Sistema solar y eólico mediante ósmosis inversa	22
7	Acometidas de aguas blancas y aguas negras en el terreno en estudio	41
8	Imágenes de las acometidas de aguas blancas y aguas negras en el terreno en estudio	42
9	Imágenes de la tubería principal de suministro de aguas blancas de la ciudad	42
10	Postes de alta y baja tensión en el terreno en estudio	42
11	Imágenes de los postes de alta y baja tensión en el terreno en estudio	43
12	Infraestructura de servicios de Hidrocentro en Puerto Cabello	43
13	Usos actuales del sector en estudio	44
14	Jerarquía de las vialidades cercanas al terreno en estudio	45
15	Áreas con mayor concentración de vegetación en el terreno en estudio	46
16	Topografía del terreno en estudio	46
17	Principio de ósmosis inversa	51
18	Diagrama del proceso de desalinización	52
19	El sitio y su contexto	55
20	Situación actual del proyecto	55
21	Localización del terreno en estudio	56
22	Ubicación del terreno en estudio	57
23	Morfología del terreno en estudio	57

24	Dirección de los vientos en el terreno en estudio	58
25	Incidencia solar en el terreno en estudio	59
26	Resumen del clima de Puerto Cabello	60
27	Visual hacia el río San Esteban	60
28	Visual hacia Playa Blanca	61
29	Dirección de las corrientes oceánicas o marinas	61
30	Fenómeno del Golfo Triste	62
31	Perfil vial de la Autopista Valencia – Puerto Cabello	62
32	Perfil vial de la avenida Bartolomé Salom	63
33	Perfil vial de la avenida La Paz	63
34	Flujo peatonal del sector en estudio	64
35	Flujo vehicular del sector en estudio	64
36	Flujo acuático del sector en estudio	64
37	Llenos y vacíos del sector en estudio	65
38	Duros y blandos del sector en estudio	65
39	Puntos de interés en el sector del terreno en estudio	66
40	Ruta principal de transporte púbico al sector en estudio	67
41	Esquema de relaciones funcionales	70
42	Situación actual del proyecto	71
43	Uso propuesto en el sector de estudio	72
44	Lineamiento del proyecto	73
45	Gráficos del concepto generador	74
46	Consideraciones de diseño	76
47	Gráfico de la pregunta nro. 1	
48	Gráfico de la pregunta nro. 2	
49	Gráfico de la pregunta nro. 3	
50	Gráfico de la pregunta nro. 4	
51	Gráfico de la pregunta nro. 5	
52	Gráfico de la pregunta nro. 6	

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO

Autora: Bárbara González
Tutora: Arq. Ana María Imbett
Fecha: Julio 2023

RESUMEN INFORMATIVO

La presente investigación se encuentra enfocada en desarrollar una adecuada infraestructura para desempeñar el proceso de desalinización de agua de mar mediante la implementación de la tecnología de ósmosis inversa. Es así, que, a partir del objeto de contribuir en el mejoramiento del abastecimiento de agua potable de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; se analizaron las potencialidades y debilidades de la ciudad para poder plantear un diseño arquitectónico capaz de responder a las necesidades pertinentes de la población de poseer una edificación en la cual se pueda gestionar un adecuado tratamiento del agua de mar para poder proporcionar agua potable a toda la población. De tal manera, la dotación diaria que la planta debe ser capaz de abastecer está basada en una población proyectada al 2050 de la ciudad de Puerto Cabello, la cual sería de doscientos diecinueve mil trescientos ochenta y tres habitantes (219.383 habs.). Por consiguiente, la presente investigación plantea, tras analizar el funcionamiento con el que sebe cumplir, el entorno urbano, el marco jurídico y los demás aspectos condicionantes; obtener resultados que den pie a un diseño arquitectónico apropiado, teniendo como línea de investigación, las ciencias cognitivas y aplicadas. Así pues, mediante la aplicación de tres fases metodologías que parten desde el diagnóstico de la ciudad, el estudio del entorno, tema y aspectos relevantes, y hasta el desarrollo de la propuesta arquitectónica de la planta y las soluciones estructurales, instalaciones sanitarias y mecánicas de la edificación a un nivel conceptual; se concluye que una infraestructura capaz de cumplir los criterios de diseño, función y forma de una planta desalinizadora de agua de mar dará respuesta a las necesidades y falta de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo.

Descriptores: Planta desalinizadora, abastecimiento de agua potable, ósmosis inversa, propuesta arquitectónica.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Puerto Cabello en el estado Carabobo posee un gran déficit de servicios básicos, especialmente con respecto al servicio de agua potable, por lo que el abastecimiento y calidad de agua potable en la ciudad se ve altamente comprometida, y por ende también, la salud de dicha población. De tal manera, la ciudad carece de una infraestructura adecuada para el correcto tratamiento y suministro de agua, además, de que las contadas infraestructuras existentes se encuentran olvidadas y descuidadas, y no son capaces de satisfacer las demandas de dotación diaria exigidas por la población y sobre todo por las leyes y derechos impuestos a nivel mundial y nacional. Por lo tanto, la siguiente investigación pretende brindar una solución a dichos problemas existentes, a través del diseño arquitectónico de una infraestructura modelo adecuada para gestionar el proceso pertinente para la desalinización de agua de mar, y, además, para brindar espacios de esparcimiento e instrucción acerca de este proceso y la importancia del mismo. Por lo que la investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I. El problema, se encuentra conformado en primer lugar por el planteamiento del problema, el cual describe la problemática actual acerca del déficit de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, para posteriormente formular la interrogante principal del problema que da lugar al establecimiento de los objetivos de la investigación, tanto general como específicos. Al igual que la justificación de la investigación y, por último, el alcance y limitaciones de la misma.

Capítulo II. Marco Teórico, está formado por la recopilación de investigaciones previas que dan lugar a los antecedentes de la investigación, además, de bases teóricas donde se explicaron las teorías principales que sustentan el tema de estudio, para finalmente describir los términos básicos que dieron a entender de manera concisa aspectos puntuales que brindan mejor forma y compresión de la investigación.

Capítulo III. Marco Metodológico, conformado por el enfoque del tipo, diseño y nivel de la investigación, se definieron la población y muestra del estudio que fueron el punto de partida para la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se usaron en la investigación. Conjuntamente, se establecieron las fases metodológicas del proyecto para así poder

tener un mayor control y poder finalmente comprobar la validez y confiabilidad de la investigación.

Capítulo IV. Fase I: Diagnóstico, comprende la identificación de todas las condicionantes y variables que conforman el diagnóstico urbano del terreno y sector de estudio seleccionado, seguido del diagnóstico de la tipología a diseñar, para así poder dar pie a la **Fase II: Análisis**, la cual se enfoca en interpretar los resultados de los datos obtenidos mediante las distintas técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitieron establecer las condiciones urbanas de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, y los requerimientos de la tipología a desarrollar. Así bien, posteriormente se expone la **Fase III: Diseño**, la cual abarca la propuesta del sitio y plan urbano que fueron el inicio del desarrollo de la propuesta arquitectónica planteada tras la definición de la tipología y usuario de la misma, lo cual además incluye el sitio y su contexto, conjunto al programa de áreas y esquema de relaciones que dan como resultado el concepto generador arquitectónico y demás criterios y consideraciones de diseño que en efecto culminan en la memoria descriptiva del proyecto de diseño y la representación gráfica del mismo.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Existen muy pocas imágenes capaces de evocar palabras como "infinito" e "interminable" con tanta eficacia en la imaginación humana como las del océano y el agua que contiene. Se sabe que casi tres cuartas partes de la superficie del planeta Tierra están constituidas por agua, aproximadamente un 70% en total, e incluso se sabe que, debido a su profundidad, representan más del 99% del entorno habitable de la Tierra.

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1.386 millones de km3, una cantidad que no ha disminuido ni aumentado en los últimos dos mil millones de años. Pero lo cierto es, que el 96,5% de esta agua, es agua salada, ya que solo el 3,5% restante, es de agua dulce, es decir, 35 millones de km3. Es así, que según la Fundación Aquae (2021), la cantidad de agua dulce en el mundo se distribuye de la siguiente manera:

> Un 70% en agua congelada en glaciares y un 30% en la humedad del suelo o acuíferos. Respecto al resto, un 1% se encuentra en cuencas hidrográficas y… tan solo un 0,025% es potable. Datos oficiales afirman, por tanto, que sólo el 0,007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación. (párr. 4).

Inequívocamente en el último siglo, la demanda de agua a nivel mundial ha aumentado 1,7 veces más rápido que la población mundial, se estima que el incremento anual ha sido de 1% en todo el mundo, representando desde los años 80 del siglo pasado una disminución del 20% de los recursos de agua dulce disponibles por persona. La escasez del agua es un fenómeno natural que sin duda ha sido inducido por el hombre, pues este, ha sido el responsable durante años de un tsunami de inconvenientes que han ido afectando de manera continua y creciente a este preciado recurso, conocido como el agua. Es inaudito, como el accionar del ser humano ha ido devastando su alrededor, y es que, debido a la alta tasa de crecimiento demográfico, la urbanización masiva, el uso descontrolado del agua, y en general, las actividades humanas con control inexistente o muy bajo, han estado dejando huellas negativas bastante significativas. Cada vez es más evidente como se ha ido limitando todo aquello que sustenta a la sociedad, pues el agua, es el sostén más importante de los seres vivos, el alma de la "Tierra Madre", el nuevo oro de los últimos años.

En efecto, el agua, es considerada como el recurso con mejor indicador de grado de desarrollo social y económico de un país, pues es el motor bajo el cual se mide la riqueza y la calidad de vida. Siendo así, el desigual acceso a un recurso escaso y limitado como el agua, la evidencia de una situación preocupante acerca de un derecho en un mundo desigual. Las cifras señalan que aproximadamente 2.200 millones de personas en el mundo no tienen acceso a servicios seguros de agua potable; 4.200 millones no disponen de servicios de saneamiento seguros y 3.000 millones no tienen lo básico para lavarse las manos. Dando como resultado, que el agua, se convierta prácticamente en un lujo, siendo en general los más vulnerables, los que más se ven afectados por esta crisis.

Es evidente entonces, que el acceso a recursos hídricos limpios, potables y seguros constituye un prerrequisito esencial para que las comunidades puedan prosperar. Pues el agua, es un recurso vital para gestionar el medio ambiente, cultivar alimentos, crear empleo y mantener muchas funciones del cuerpo humano que resultan fundamentales para mantener la salud. De tal forma, este último aspecto se resalta porque, aunque el agua es un recurso esencial para la vida, es uno de los componentes que recibe escasa atención; cada año mueren cerca de 829 mil personas por enfermedades provocadas por sistemas de agua, saneamiento e higiene inadecuados. Revelando así, la Organización Mundial de la Salud (OMS), y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), que 297 mil niños menores de cinco años mueren cada año debido a esta problemática. No en vano tener acceso a agua limpia y saneamiento es el sexto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda de 2030.

Ahora bien, aunque América Latina alberga alrededor del 30% de las fuentes de agua dulce en el mundo, esta ha estado luchando silenciosamente contra una crisis de agua, una crisis que tiene efectos irreversibles en la salud, sobre todo en la de los niños. La realidad es, que en América Latina el agua dulce por persona ha disminuido un 22%, y según lo expuesto por Americas Quarterly (2019), y Harvard Review of Latin America (2013), citado por Prashad (2020):

> El 40% del agua se deja sin tratar para el consumo y el uso humano, por lo que las fuentes de agua contaminadas se liberan en lagos, ríos y océanos que luego se contaminan con desechos humanos y animales, y se transfieren a través de los sistemas de agua a muchos hogares. (párr. 3).

De tal modo, en América Latina, se da la paradoja de que, a pesar de tener unos recursos hídricos privilegiados, grandes áreas de la región sufren de escasez y falta de acceso al recurso, 37 millones de personas carecen de acceso de agua potable, y casi 110 millones de personas no tienen

acceso a saneamiento. Arrogando como resultado, que uno de cada cuatro latinoamericanos no tiene acceso ni a servicios de agua potable ni a saneamiento, ya que solo el 22% de esta población tiene acceso a sistemas como estos. Entendiéndose, por ende, que la escasez económica del agua en la región, es uno de los principales agentes responsables del débil crecimiento económico, ya que pone en riesgo la prestación de los servicios básicos para la población. Por tanto, los cinco países con menor acceso a agua potable en América Latina son: Haití con 92,17%, Nicaragua con 20,53%, Venezuela con 14,48%, Perú con 14,08% y Bolivia con 14,02%.

En tal sentido, Venezuela, se encuentra entre los primeros países de América Latina con peor suministro de agua a su población, el 90% de esta cuenta con algún tipo de problema relacionado con esta situación. Pues es que, las instituciones que prestan servicios de agua al país, reconocen públicamente el suministro irregular de agua corriente. Estas se han encargado desde el año 2013, de diseñar y poner en práctica planes de continuo racionamiento, que no han resultado en más, que en enfatizar y agudizar todos los problemas relacionados con los servicios de agua potable. De igual forma, en una jornada virtual celebrada en el año 2020, expertos analizaron la situación de penuria hidrológica en el país, haciendo énfasis en que "el funcionamiento de un sistema de agua adecuado depende de cuatro pilares fundamentales: la existencia y calidad del agua, la infraestructura, un sistema eléctrico que lo respalde y una empresa que los distribuya. En Venezuela fallan los cuatro pilares" (Divasson, s.f., párr. 10).

En respuesta a esto, y en busca de una solución y mejor gestión de un recurso como el agua, se desarrolló un proceso alternativo para poder suministrar a las poblaciones con mayores dificultades, un acceso a agua dulce. Por lo tanto, en los últimos años se ha visto un auge significativo en el desarrollo de plantas desalinizadoras de agua mar, que según Structuralia (s.f.), una planta desalinizadora es:

> Un tipo de infraestructura que se encarga de transformar el agua salada del mar en agua apta para el consumo humano. Esto se logra a través de distintos tipos de procesos, filtros y reacciones químicas que, a grosso modo, se encargan de eliminar el exceso de minerales y sales que tiene el agua del mar, que es aquella de más fácil acceso en nuestro planeta. (párr. 2).

Bajo esta perspectiva, muchos gobiernos en su planificación hidrológica integran la desalinización como una solución de interés para aquellos países que no pueden cubrir sus necesidades hídricas con recursos convencionales. Manifestándose en la actualidad, según la Asociación Internacional de Desalinización (IDA), la existencia de cerca de 20.000 plantas

desalinizadoras en el mundo, siendo 9.000 las que pueden tratar el agua de mar, y 11.000 las que pueden tratar el agua salobre. Así pues, se resaltan países como: Arabia Saudí, Emiratos Árabes, Libia, Kuwait, Qatar, Estados Unidos, Japón y España, ya que estos han tomado acción y se han posicionado como pioneros en la desalinización de agua de mar.

Prospectivamente, en Venezuela, mediante el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA), se anunció en el año 2015, la firma de compra de tres grandes plantas desalinizadoras para los estados: Falcón, Vargas y Nueva Esparta que aportarían 300 lps (litros/seg.). Posteriormente, en el año 2017, se anunció la firma de compra de 116 pequeñas plantas desalinizadoras portátiles para distribuirlas a lo largo de la zona costera del país, que aportarían 512 lps (litros/seg.). De tal modo, estas plantas desalinizadoras se verían dispuestas de la siguiente manera: en el estado Falcón con 38 plantas, Vargas con nueve, Miranda con 10, Anzoátegui con ocho, Sucre con 16, Nueva Esparta con 32 y en el Territorio Insular con tres. Sin embargo, solo 10 de estas se llegaron a poner en marcha, específicamente en los estados: Miranda, Falcón, Nueva Esparta y Vargas. Dejando así, en no más que promesas, casi la totalidad de un proyecto que hubiese sido de gran interés y beneficio para todo el país.

En efecto, Venezuela, lidera la lista de países con peor suministro de servicios básicos a su población. Las severas fallas que presentan los sistemas y la precaria percepción que tienen los ciudadanos, permiten inferir que, de acuerdo a los estándares establecidos mundialmente, la falta de servicios básicos, y en especial la falta de servicios de agua potable, convierte a Venezuela en uno de los países con mayores retrocesos en los compromisos a garantizar la calidad y constancia del agua. Al menos 9.78 millones de personas vivieron bajo racionamiento formal de agua corriente entre 2016 y 2017. Posteriormente, en el año 2021, en una encuesta realizada por el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos (OVSP) en 12 ciudades del país, anuncia que, a pesar de que el 89,7% de los hogares está conectado al sistema de tuberías, solamente el 25% de los ciudadanos tienen servicio de agua de forma continua, y que un 47,7% de los casi 29 millones de habitantes del país se ven obligados a almacenar agua en bidones.

Las parroquias urbanas recibieron en promedio 49,75 horas de agua corriente a la semana, mientras que las parroquias rurales recibieron en promedio 41,65 horas. Inequívocamente, las parroquias menos favorecidas fueron las que tuvieron menos acceso a agua potable, y aun así sus habitantes fueron los que pagaron aún más por abastecerse, ya sea comprando botellones o contratando camiones cisternas. Tan perceptible es la situación, que la población venezolana al

pasar de los años ha habituado almacenar agua en sus hogares, exponiéndose que en casi nueve de cada diez hogares se almacena agua para poder paliar las fallas de este sistema. Reflejándose así, una situación que ya desespera a la población y que, lejos de solucionarse, cada día empeora un poco más.

Como a de esperarse, es evidente una clara insatisfacción de los usuarios en cuanto a la calidad y frecuencia del servicio, y es que, debido al suministro intermitente, las tuberías no tienen flujo continuo y no están presurizadas, filtrándose la mayoría del agua por las tuberías rotas, y llegando el resto, con altos problemas de calidad. Según datos suministrados por el OVSP en el año 2019, el 65% de la población venezolana calificó el agua entre regular y muy mala, y el 35% restante entre regular y muy buena. Sin embargo, según datos expuestos en el año 2021, los ciudadanos venezolanos emitieron fuertes opiniones negativas con respecto a las propiedades organolépticas del agua que reciben, un 52,6% indicó que presento coloración, un 24,3% aseguró recibir el agua con mal olor, y un 20,2% señaló que percibió mal sabor, esto es una clara muestra a la problemática existente, ya que el 75,5% de la población venezolana recibe menos de tres días de agua por tuberías a la semana. Siendo el estado Carabobo una de las localidades más destacadas debido al desigual acceso de agua corriente.

Ahora bien, el estado Carabobo es abastecido actualmente por el Sistema Regional del Centro I y II, el Sistema Aislado Bejuma, Miranda y Montalbán, el Sistema Urama - Morón - Puerto Cabello y el Sistema Aislado Cambur - Miquija - Goaigoaza - Patanemo. En general, todos estos sistemas funcionan a menos del 50% de su capacidad, ocasionando que muchas personas, fundamentalmente mujeres y niñas, tengan la necesidad de ir hasta alguna fuente de agua o llenadera para acarrear así los envases hasta sus hogares. Por esta razón, cuando el agua no está disponible en el hogar e incluso si se recolecta de una fuente segura, el hecho de que tenga que transportarse y almacenarse aumenta el riesgo de enfermedades cuando se bebe, siendo está, otra gran alerta para la población de este estado. Debido a esto, es necesario enfatizar, que particularmente en la mayoría de las zonas del estado Carabobo el servicio es intermitente, de una vez por semana, y en algunos casos el servicio puede verse interrumpido de dos a tres semanas o hasta más.

Como resultado de esto, actualmente la ciudad de Puerto Cabello situada en el estado anteriormente mencionado, y abastecida específicamente por el Sistema Urama - Morón - Puerto Cabello, atraviesa por una gran sequía y grandes necesidades de abastecimiento de aguas blancas

en toda la ciudad. Según testimonios de familias habitantes de esta localidad, el agua la suministran en bloques de seis horas, y en horarios realmente inconvenientes, entre las 8:00 a. m. a 4:00 p. m., horas en la que muchos habitantes se encuentran en sus trabajos y nos le da tiempo de hacer los oficios del hogar y de almacenar agua suficiente para cubrir sus necesidades básicas. En tal sentido, los habitantes de esta localidad califican este servicio como "agobiante" e "insostenible". Evidenciándose como la población y el turismo está creciendo y el abastecimiento de agua, por el contrario, disminuye cada vez más. "El suministro promedio fue de 48 horas de agua por tubería a la semana, es decir, 28,5% de abastecimiento pleno". (Prodavinci, 2017, párr. 1). Por esta razón, se plantea la siguiente interrogante.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo aprovechar el agua de mar para mejorar el abastecimiento de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar Arquitectónicamente una Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la Ciudad de Puerto Cabello, Estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones urbanas de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, y los requerimientos de la tipología a desarrollar
- Analizar las determinantes y variables naturales y urbanas de la ciudad, formulando el concepto generador arquitectónico
- Diseñar el proyecto arquitectónico de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, y las soluciones conceptuales de la estructura e instalaciones requeridas

1.4. Justificación de la Investigación

"El derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos" (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2010, p. 3). Es un derecho que se cumple cuando es suficiente y continuo, implicando así, lo

necesario para cubrir las necesidades básicas de un ser humano: consumo, cocinar, aseo personal, lavar ropa y limpiar. Pero la realidad existente en Venezuela, es totalmente diferente, ya que el 75,5% de la población tiene un desigual acceso a este derecho y presentan la necesidad de organizar sus horarios y actividades domésticas en torno a las horas de suministro. La problemática es compleja y es uno de los principales detonadores de protestas en todo el país. De acuerdo a datos revelados por el Observatorio Venezolano de Conflictividad Social (OVCS), durante los meses de julio hasta septiembre del 2021, el acceso al abastecimiento de agua potable ocupó el primer lugar en el índice de servicios básicos más exigidos.

Por tanto, este proyecto radica su importancia en el cumplimiento del sexto objetivo de la agenda del 2030 de la Organización Mundial de la Salud (ODS), agua limpia y saneamiento, enfocado en "garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos". Por ende, lo que se busca mediante esta propuesta, es brindar un suministro correcto de agua potable a las zonas menos favorecidas del estado Carabobo, ya que al ser este uno de los estados más necesitados, con un promedio de 48 horas de abastecimiento de agua a la semana, se busca dar respuesta y, por consecuencia, mitigar esta problemática. Ahora bien, en la ciudad de Puerto Cabello situada en este estado, se restringe de manera importante la participación y gestión comunitaria de este vital líquido, ya que, debido al problema estructural de la crisis hídrica, y a los paliativos que han surgido que no son accesible para toda esta población, esta se ha quedado sin opciones factibles para poder solventar.

Por lo que, en efecto, la existencia de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, sería un gran aporte y solución en pro de mejorar la calidad y frecuencia de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. Esto a través de un sistema rápido y efectivo de transformación de agua de mar en agua en potable, para así ser más eficaz al promover el suministro, y contribuir en mejorar la calidad de vida de la población. Conjuntamente, esta es una gran oportunidad como investigador, para acceder y conocer más a fondo, y bajo un nuevo enfoque, conocimientos relacionados con esta tipología de diseño, que, a su vez, permite nuevos campos de desarrollo del saber para la universidad José Antonio Páez (UJAP).

1.5. Alcance y Limitaciones

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar una propuesta de diseño físico-espacial arquitectónica que mejore y promueva el correcto abastecimiento de agua potable en la ciudad de

Puerto Cabello, estado Carabobo; esto mediante la integración de este sistema de abastecimiento a la red de distribución de agua existente en la ciudad. De modo que en lo que se centra, es en adentrase en el estudio del funcionamiento del abastecimiento de agua potable existente, entorno al estudio del contexto y terreno previsto para la propuesta, para así, desarrollar como fin único, una Planta Desalinizadora de Agua de Mar que acarree ventajas para toda esta comunidad y vele por la disponibilidad de un acceso suficiente y continuo de agua potable que cubra las necesidades básicas del ser humano.

En efecto, esta propuesta abarcará únicamente a nivel de detalle lo relacionado con el diseño arquitectónico de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar ubicada en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, ya que las soluciones estructurales e instalaciones sanitarias, mecánicas, eléctricas y contra incendio de la edificación, serán propuestas hasta un nivel conceptual, es decir, serán presentadas sin cálculos ni detalles. Conjuntamente, se resalta que las instalaciones hidráulicas referentes a los procesos que debe cumplir el agua de mar para transformarse en agua potable; se realizarán de manera conceptual, bajo un conocimiento básico en donde se establezcan las dimensiones y equipos requeridos en el proceso.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

Según lo expuesto por Balestrini (2002), el marco teórico comprende:

> El resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio. De allí pues, que su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes. (p. 91).

2.1. Antecedentes

Primeramente, se procede a reseñar, un trabajo de grado realizado por Rodríguez (2020), el cual se tituló **"Proyecto Arquitectónico de una Planta Desalinizadora de Agua de Mar para Mejorar el Abastecimiento de Agua Potable de la Región Tacna 2020"**; presentado para velar a la obtención del título de arquitecto de la Universidad Privada de Tacna, Perú (UPT). Así pues, esta investigación se enfocó en el estudio y creación de una adecuada infraestructura capaz de cubrir el abastecimiento de agua potable que demanda la población de Tacna. Radicando su funcionamiento en el correcto desempeño del proceso de desalinización de agua de mar mediante la tecnología de ósmosis inversa, bajo el concepto de intervención y sustentabilidad, para que pueda así fomentarse una armonía entre lo construido y el entorno natural.

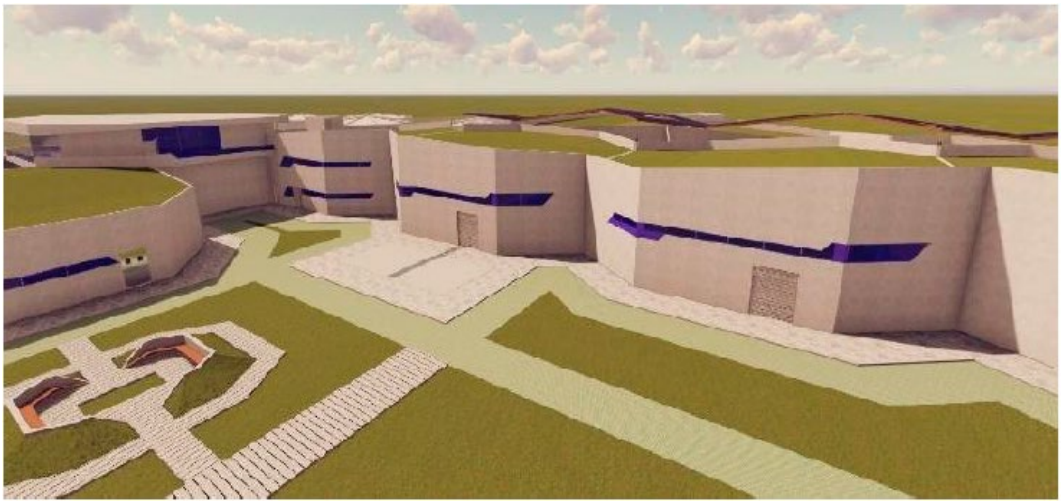


Figura 1: Planta desalinizadora de Tacna.
Fuente: Rodríguez, J. (2020).

De modo que, el objeto de estudio estuvo enfocado en una propuesta de diseño arquitectónica de una planta desalinizadora de agua de mar de una producción de 80.000 m3/d, para cubrir las necesidades de una población de 533.761 habs. proyectada al 2050. En donde la programación arquitectónica del proyecto está basada en las áreas necesarias para la producción de un sistema de ósmosis inversa con recuperación de osmosis directa, para reducir el consumo eléctrico, el costo de producción y la obtención de una óptima calidad de agua para el consumo humano. Por lo que, en definitiva, este estudio es un aporte valioso para la obtención de las medidas mínimas requeridas para el correcto funcionamiento de los equipos necesarios para el proceso de desalinización. Además, de ser gran referente para el cálculo de las capacidades y cantidad de equipos implementados para el funcionamiento de la planta.

Seguidamente se propone a reseñar, una edificación que lleva por título **"Planta Desalinizadora Nueva Esparta"** (2018), la cual está ubicada en la ciudad de Nueva Esparta, Venezuela. Siendo esta, una edificación que se distingue debido a la cubierta inclinada en la cual principalmente se localizan grandes vanos de vidrios para aprovechar al máximo la luz natural e incrementar la luminosidad en el espacio. De tal manera, que se resalta como en la edificación se promueve la ventilación natural a través de bloques calados situados en las paredes laterales de la edificación, ya que estos elementos permiten aprovechar las variables ambientales del entorno en donde se encuentra ubicada la planta.

Figura 2: Planta desalinizadora Nueva Esparta.
Fuente: La Patilla (2021).

Por ende, de este proyecto se tomó como referencia, la creación de condiciones adecuadas para ofrecer la mejor implementación de tragaluces y bloques calados, ya que son ideales para las construcciones de tipo industrial, debido a que dispuestos de una manera óptima, acarrea ventajas tanto funcionales como estéticas. En tal sentido, estos elementos resultan oportunos para promover una gran iluminación, ventilación natural y bajo impacto ambiental.

Para dar continuidad, se expone la edificación diseñada por Hamre (2015), la cual se bautizó como **"Central Hidroeléctrica de Øvre Forsland",** localizada en Leirfjord, Noruega. Esta central hidroeléctrica merecedora de un premio de arquitectura, es un ejemplo perfecto de cómo los cánones estéticos de principios del siglo XX lograron entrelazarse con las edificaciones industriales. Siendo por ello, que esta edificación se resalta debido a que es particularmente prodigiosa por su elegante diseño y sintonía que tiene con el paisaje que la acoge. Al estar ubicada a los pies de una fuente de agua, se ilumina por la noche, y durante el día se entrelaza de forma casi perfecta con los abundantes bosques y los altos riscos que le sirven de compañía, lo cual fue la principal fuente de inspiración para el diseño de sus fachadas. Así pues, el revestimiento implementado para la edificación radica en el uso extensivo de piedra, pizarra y vidrio, esto debido a sus cualidades resistentes y sostenibles que resultan en un producto muy duradero y sin grandes exigencias de mantenimiento.

Figura 3: Central hidroeléctrica de Øvre Forsland.
Fuente: Architect Magazine (2015).

De tal manera, que lo resaltante de esta edificación radica en que, aunque su volumetría se basa en una figura pura y funcional, sus fachadas generan una imagen llamativa y sobre todo armónica con su entorno. Siendo este aspecto, la principal característica por lo que este referente fue implementado para el proyecto, ya que se tiene como propósito diseñar fachadas que resalten por su sutileza y elegancia.

Por otra parte, se expone el proyecto llevado a cabo por ACCIONA Agua (2012), el cual se denomina **"Planta Desalinizadora de Adelaide (ADP)"**, desarrollado en Lonsdale, Australia. El cual resulta de gran aporte al ser un proyecto pionero en la desalinización de agua de mar mediante la implementación de un sistema de ósmosis inversa, siendo esta edificación distinguida por implementar un enfoque arquitectónico llevado a cabo para ofrecer un diseño unificado, coherente y sostenible mediante la integración de una planificación maestra con la capacidad de fusionar el entorno, la arquitectura, la ingeniería y el diseño interior, para así, brindar el menor impacto visual y ambiental posible. Destacándose en las fachadas, la implementación de vidrios en escala de tonos azules y verdes para permitir una gran iluminación y distinción decorativa para la edificación.

Figura 4: Planta desalinizadora de Adelaide.
Fuente: iAgua (2016).

Con referencia a lo anterior, espacialmente en esta planta, las áreas están separadas por bloques, pero a su vez agrupadas de acuerdo al proceso correspondiente para la desalinización, por lo que, respetando la topografía del terreno, esta planta fue integrada en un complejo industrial que permite cumplir con los requisitos de obras arquitectónicas. Además, de contar con un sistema de paneles solares y recuperación de energía que contribuye en garantizar el mínimo consumo energético posible en todo el proceso de la planta. Por lo que, en consecuencia, de este proyecto fue tomado principalmente, la organización espacial de las áreas, la tecnología implementada y los

elementos utilizados en las fachadas para dar una imagen llamativa y gran iluminación a la edificación.

Por último, se procede a reseñar una edificación proyectada por el Consorcio AquaSure (2012), la cual fue nombrada **"Planta Desalinizadora Victoriana"**, ubicada en Victoria, Australia. La cual es una planta desalinizadora que se distingue debido a que desde su concepción menciona objetivos ambientales enfocados en la protección de la costa y el mar, el uso de fuentes de energías renovables e integración con el entorno. Por lo que, de este proyecto se resalta desde un punto de vista arquitectónico, el criterio formal de la edificación, ya que al estar compuesto por formas geométricas puras e incluso en el edificio principal por techos inclinados con tratamiento de techo verde, se resalta el propósito de lograr la integración con el entorno inmediato, y la meta de generar el mínimo impacto visual, implementado en conjunto de lo anterior mencionado, paneles de vidrio en distintos tonos de verde para permitir una gran iluminación natural y el ahorro de energía durante el día.

Figura 5: Planta desalinizadora victoriana.
Fuente: State Government of Victoria (2022).

De tal forma, que lo resaltante del proyecto resulta, en el tipo cubierta seleccionado para ocultar la edificación principal, ya que, gracias a sus cualidades, se logra una mayor reducción del ruido ocasionado por la planta, mayor protección frente a las radiaciones solares, y una mayor integración de la edificación con el entorno. Además, que, en conjunto a los paneles de vidrio, se logra una imagen más atractiva con visuales que resaltan el entorno y que resultan en espacios más amenos y amplios para los trabajadores y visitantes de la edificación, por lo que esto serían las características principales utilizadas como referencia.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Teoría Central de la Investigación

2.2.1.1. Teoría de la Arquitectura

La arquitectura en primer lugar, es una ciencia radicada en un saber enciclopédico que se basa en numerosos saberes y diversos conocimientos, por lo que esta, es una ciencia arquitectónica que jerarquiza ordena y articula los saberes de su enciclopedia para realizar una obra. Debido a que siguiendo esta definición, Vitruvio (1787) establece que, un verdadero programa de formación para un arquitecto es aquel que exige el dominio de una gran variedad de saberes, sin ser el arquitecto, especialista en todas las disciplinas, ya que lo que lo que realmente aporta valor es el conocer los principios de cada una de ellas, para que así, pueda comprenderse su afinidad y contar con una comunicación recíproca, ya que esto es lo que caracteriza propiamente el enfoque enciclopédico.

Es por ello, que la arquitectura es el arte de proyectar, diseñar y construir espacios habitables englobando no solo la capacidad de diseñar dichos espacios, sino también la ciencia de construir los volúmenes necesarios. Significando entonces, que la arquitectura cuenta con dos facetas: la práctica y la teórica, por lo que se expone que:

> La práctica es una continua y expedita *freqüentacion* del uso, *executada* con las manos, sobre la materia correspondiente a lo que se desea formar. La teórica es la que sabe explicar y demostrar con la sutileza y leyes de la proporción, las obras *executadas*. (Vitruvio, 1787, p. 2).

De tal modo, la teoría de la arquitectura consiste en toda la trama interna que abarca el conocimiento que el arquitecto usa en su trabajo, entendiéndose así, como un recurso que ayuda a comprender el valor que tiene la arquitectura. Siendo propiamente según Salingaros (2013), "un marco de trabajo que estudia los fenómenos arquitectónicos utilizando la lógica y los métodos de experimentación científica". Considerándose desde esta base, los siguientes nudos conceptuales: **(a) el factor ambiental**, como factor externo de influencia principal en el proceso proyectual. **(b) el proceso proyectual originado en la consideración crítica de las variables del sitio**, en lo referido al paisaje natural y cultural, las posibilidades funcionales y expresivas del tejido urbano e incorporación sistemática de la experiencia bioclimática a los procesos de proyecto y las innovaciones o posibilidades de la técnica. (**c) la reflexión teórica – crítica**, como camino para la construcción del juicio crítico. **(d) el proyecto final**, como instancia de integración de conocimientos. (Tedeschi, 2013).

2.2.2. Teorías de la Tipología

2.2.2.1. Arquitectura Industrial

La arquitectura industrial es una rama de la arquitectura que se enfoca en el diseño y construcción de estructuras y edificaciones de carácter industrial. Respondiendo principalmente a un principio de funcionalidad, ya que el objetivo de este tipo de edificaciones radica en albergar alguna actividad industrial. Sin embargo, esta variante arquitectónica comprende diversos tipos y estilos de arquitectura que combinan la practicidad con el diseño, exponiéndose en tal sentido, que:

> La arquitectura industrial toma un papel principal ya que no solo se trata de componer una cubierta a un layout de un proceso industrial definido, sino se transforma en el elemento capaz de responder a las necesidades propias de la industria, potenciando sus aspectos positivos y mitigando los efectos negativos; convirtiendo un establecimiento nocivo o molesto a su entorno, en un elemento que sea un aporte a su contexto urbano, natural y social. (Stegman, 2015, p. 15).

Atendiendo entonces a lo expuesto anteriormente, la arquitectura industrial se debe basar en la racionalidad, ya que esta debe abordar aspectos que implementen el uso de estrategias que optimicen su relación con el entorno urbano y natural, además, de llevar a cabo actividades sustentables que permitan ahorrar energía e incluir tecnologías que permitan obtener energías renovables, dando lugar a lo conocido actualmente, como arquitectura sustentable. Por lo que, por ende, la arquitectura adquiere un rol principal al conjugar estos requerimientos bajo la premisa de funcionalidad y forma.

2.2.2.2. Desalinización de Agua de Mar mediante el Proceso de Ósmosis Inversa

En primer lugar, es imprescindible establecer lo que se entiende por desalinización o desalación del agua. Este es un proceso de tratamiento del agua por el cual el agua salobre o el agua del mar se transforma en agua potable adecuada para el consumo humano, usos industrial o agrícola. Siendo, por ende, un proceso de producción de agua dulce que a través de la separación de una disolución salobre con un contenido de sal de entre 0,5 a 30 gramos por litro, se elimina la sal disuelta y otras impurezas que pueda haber. Ahora bien, esto no se trata de un concepto novedoso, ya que se expone que:

> La desalinización se produce de forma natural durante el ciclo del agua: la evaporación del agua del mar deja detrás la sal y forma nubes que dan lugar a la lluvia. Aristóteles observó que el agua de mar evaporada y condensada se volvía dulce, y Da Vinci comprendió que era fácil obtenerla usando un alambique. (Iberdrola, s.f., párr. 3).

Sin embargo, este proceso no estuvo disponible a gran escala hasta la revolución industrial y, sobre todo, hasta el desarrollo de las plantas desalinizadoras como respuesta al gran aumento del estrés hídrico a nivel mundial. De manera que, en la actualidad, existen distintos métodos y/o tecnologías capaces de minimizar los niveles de salinidad en el agua. Por lo que es pertinente conocer los sistemas implementados en la actualidad y la eficiencia de los mismos:

Cuadro 1: Eficiencia de los sistemas de desalación según la cantidad de agua tratada.

PROCESO	ENERGÍA	TIPO	SALINIDAD (ppm)	CANTIDAD DE AGUA A DESALAR (m3/día)	USO DEL AGUA TRATADA
EVAPORACIÓN O DESTILACIÓN	CALOR	DESTILACIÓN FLASH MULTIETAPA (MSF)	> 35.000	> 50.000	URBANO
		EVAPORACIÓN MÚLTIPLE EFECTO (MED o EME)	> 35.000	< 20.000	URBANO
		COMPRESIÓN VAPOR (CV)	> 35.000	< 5.000	URBANO
FILTRACIÓN MEDIANTE MEMBRANAS	PRESIÓN	ÓSMOSIS INVERSA (OI o RO)	1.000-35.000	> 50.000	AGRARIO URBANO
	CAMPO ELÉCTRICO	ELECTRODIÁLISIS	1.000-15.000	< 30.000	AGRARIO

Fuente: Ros, A. (2011).

De tal modo, se resalta el proceso de desalinización de agua de mar mediante el sistema de ósmosis inversa, debido a que es la tecnología más extendida y avanzada de todo el mundo. Su implantación supone más del 60% respecto al resto de los métodos implementados gracias a que este consume menos energía que el resto, debido a que implementa membranas semipermeables de poliamida ultrafina que dejan pasar el agua, pero no la sal. Siendo propiamente:

> Un proceso de separación que usa presión para forzar un solvente con alta concentración de solutos (agua de mar) hacia una membrana que retiene el soluto (sal) a un lado y permite pasar el fluido puro (agua potable) al otro lado con una concentración baja en solutos. De esta forma, sin gasto de energía, se separan dos soluciones con diferentes concentraciones. (Interempresas, 2008, párr. 5).

Así mismo, resulta pertinente ampliar en una descripción básica del proceso de desalinización de agua de mar mediante la tecnología de ósmosis inversa, para así poder contar con la capacidad de distinguir (de manera general) la división del proceso de desalinización. Por lo que este proceso se podría englobar en cuatro fases principales, siendo propiamente las siguientes:

- **Fase 1: Captación del Agua de Mar**

Según la Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR, 2019), este primer paso de desalinización "consiste en la obtención del agua de entrada (también conocida como agua bruta) desde el mar, a través de tuberías impulsadas por bombeo que la conducen hasta la planta

de tratamiento". (párr. 2). Así pues, la escogencia de un correcto sistema de captación podriá evitar problemas a posteriori en la planta de desalación.

- **Fase 2: Pre-Tratamiento**

Esta etapa consiste en aplicar un pre-tratamiento global que incluirá distintos procesos físicos y químicos que varían según la calidad del agua:

> Generalmente se aplica un coagulante para formar agregados de partículas que serán eliminados en el decantador. Tras este proceso de decantación, se continuará con la desinfección para eliminar la carga biológica del agua. Posteriormente, el agua pasa a distintas presiones por un conjunto de etapas de filtración y ultrafiltración para eliminar la mayor parte de la materia en suspensión, afinando en cada una de ellas la filtración anterior. A continuación, el agua es preparada para que tenga las condiciones fisicoquímicas óptimas para ser introducida en las membranas semipermeables. (Aguasresiduales.info, 2019, párr. 7).

- **Fase 3: Membranas**

En esta fase, bombas de alta presión impulsan el agua hacia las membranas de ósmosis inversa, que están dispuestas en bastidores, donde la presión ejercida debe superar la presión osmótica, y donde posteriormente, tras el paso del agua por las membranas se obtienen dos corrientes diferentes: una de agua desalada (también denominada agua producto) y una corriente de lo que se conoce como salmuera (también denominado concentrado o rechazo) y que es la misma agua de entrada pero con una mayor concentración de sales, al estar éstas diluidas en menor cantidad de agua.

Continuamente, la corriente de rechazo será nuevamente enviada al mar. En donde antes de eso, según Aguasresiduales.info, (2019):

> La mayoría de plantas desaladoras aprovechan la energía residual de la salmuera con el uso de sistemas de turbinas para disminuir el consumo energético total de la planta. Los sistemas de descarga de salmuera se diseñan para minimizar el impacto medioambiental, a través de la construcción de emisarios con difusores y dilución previa que hacen que el rechazo, al entrar en contacto con el mar y las corrientes marinas, se diluya rápidamente. […] La corriente de agua desalada, según su calidad inicial o su uso posterior, podrá pasar por una segunda etapa de ósmosis inversa, y finalmente entrará en la fase de post-tratamiento. (párr. 11).

- **Fase 4: Post-Tratamiento**

Según lo expuesto por la Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR, 2019), en este paso:

> El agua desalada es conducida a un depósito de almacenaje donde es tratada de acuerdo al uso final que vaya a tener. De ser necesario es remineralizada para mejorar su calidad para el consumo humano según las normativas sanitarias vigentes. Posteriormente, el agua desalada está lista para ser conducida a la red de abastecimiento. (párr. 14).

2.2.2.3. Calidad del Agua Obtenida por Desalación

La calidad del agua requerida dependerá del uso final, estableciéndose lo siguiente:

> Para ciertos procesos industriales aguas de hasta 5.000 ppm pueden usarse, pero en otros como centrales eléctricas el límite máximo es ínfimo. En la agricultura, algunos cultivos toleran hasta las 2.000 ppm, aunque ello depende de la tierra, clima, composición del agua salobre, método de riego y fertilizantes aplicados. En cuanto al consumo humano, su límite es de 1.000 ppm, aunque en climas excesivamente cálidos un aporte extra de sales (si son principalmente cloruro sódico) puede ser beneficioso para el cuerpo humano. Aunque el consumo humano es de sólo unos 2-3 litros para ingestión, la desalación no sería ningún problema para este uso, si hubiera otro sistema de abastecimiento de agua de peor calidad para otros servicios propios tales como lavado, riego de jardines, cocinado, etc. (Cabezas et al., 2009, p. 30).

Ahora bien, mediante la implementación del sistema de ósmosis inversa, generalmente se obtiene una calidad de producto menor de 500 ppm en sales. Por lo que a continuación, resulta pertinente exponer los parámetros más significativos del agua mediante una muestra de la capacidad de conversión de una planta desalinizadora de agua de mar mediante el proceso de ósmosis inversa (O.I.) con una capacidad de producción media.

Cuadro 2: Capacidad de conversión de una planta desalinizadora de O.I. de producción media.

Elemento	C_A (mg/l)	C_P (mg/l)	C_R (mg/l)
Sodio, Na^+	11.650	113,1	19.341,3
Potasio, K^+	450	4,24	760,5
Calcio, Ca^{+2}	362	1,35	602,4
Magnesio, Mg^{+2}	1.285	4,8	2.138,5
Cloruros, Cl^-	20.150	186,7	33.459
Sulfatos, SO_4^{-2}	2.341	8,73	3.895,8
Bicarbonatos, HCO_3^-	121	3,03	199,6
Silice, SiO_2	2	0,03	3,3
Total sólidos disueltos, SD (mg/l)	**36.361**	**322**	**60.400**

Fuente: Ros, A. (2011).

Estas concentraciones deben aproximarse a las establecidas por la Organización Mundial de la Salud y las normas sanitarias de calidad de agua potable de la nación, para que el agua sea aceptada como agua potable. La tabla siguiente indica los valores de algunas de las sustancias presentes en

el agua desalada por ósmosis inversa y los valores expuestos por dicha norma y organización. Todos los valores, exceptuando el del sodio, son inferiores a los establecidos por la OMS, sin embargo, parámetros como estos pueden ser corregidos en la fase de post-tratamiento del agua.

Cuadro 3: Comparativa de los parámetros más significativo del agua desalada de una planta de O.I. de capacidad media con normas o estándares actuales.

	OMS (mg/l)	**Gaceta Oficial N. 36.395 del 13-02-98** (mg/l)	**Agua Desalada de una Planta de O.I. de Capacidad Media** (mg/l)
Sodio, Na^{+}	100	200	113,10
Potasio, K^{+}	12 (Max)	-	4,24
Calcio, Ca^{+2}	200	-	1, 5
Magnesio, Mg^{+2}	50	-	4,80
Cloruros, Cr	250	250	186,70
Sulfatos, SO_4^{-2}	200	250	8,73

Fuente: González, B. (2023).

No obstante, en cuanto a la diferencia de los principales parámetros de la calidad del agua obtenida con respecto a los distintos métodos y/o tecnologías capaces de minimizar los niveles de salinidad en el agua. Se expone la siguiente tabla que muestra la calidad media del agua obtenida por medio de los procesos de ósmosis inversa de un único y doble paso, y los procesos de evaporación:

Cuadro 4: Calidad media del agua obtenida por diferentes procesos de desalinización.

	O.I. (1 paso)	**O.I. (2 pasos)**	**Evaporación**
Ca^{++} (mg/l)	2	0,1	0,5
Mg^{++} (mg/l)	6	0,3	1,5
Na^{+} (mg/l)	128	15	12
K^{+} (mg/l)	4	0,8	0,5
HCO_3^{-} (mg/l)	8	0,4	0,1
$SO_4^{=}$ (mg/l)	11	0,6	3
Cl^{-} (mg/l)	208	23	22
SD (mg/l)	367	40	40
SiO_2 (mg/l)	0,1	0,0	0,0
CO_2 (mg/l)	23	12	-
pH	5,8	5,2	7,2

Fuente: Ros, A. (2011).

2.2.2.4. Aplicación de Energías Renovables a la Desalinización

La esencia de esta teoría se centra en el atractivo de que en las zonas que cuentan con escasez de agua van acompañadas con un gran potencial eólico y solar principalmente. Esto debido a que, se produce simultaneidad estacional entre la demanda de agua potable y la disponibilidad de

energías renovables que hacen de esta sinergia una oportunidad interesante para la producción de energía de manera sostenible. Generándose así, la motivación al incremento de desarrollo de proyectos de desalinización de agua acoplados a alguna energía renovable. Estableciéndose que:

> Los sistemas fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica, mientras que los sistemas eólicos transforman la energía cinética del viento en energía eléctrica. Puesto que ambos sistemas producen energía eléctrica, cualquier proceso de desalinización que consuma principalmente este tipo de energía podrá utilizarse para desalinizar el agua mediante el uso de alguna de estas energías renovables. (Zarza, s.f., p. 219)

De tal forma, dependiendo de cuál sea el factor meteorológico predominante: el sol o el viento, se instalará un tipo u otro de sistema. Distinguiéndose, que los principales elementos que componen cualquiera de estos sistemas mediante ósmosis inversa son: en primer lugar, el sistema de generación eléctrica que puede estar compuesto por un conjunto de placas fotovoltaicas o un aerogenerador; en segundo lugar, el sistema de almacenamiento de energía eléctrica que pueden ser acumuladores similares a los utilizados en automoción; y, por último, las plantas desalinizadoras idénticas a las plantas de ósmosis inversas convencionales (Zarza, s.f., p. 219).

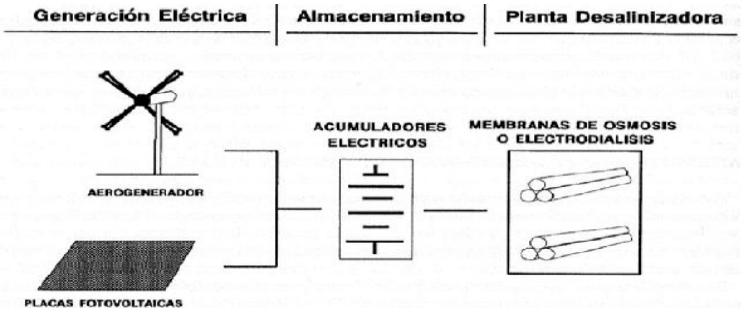


Figura 6: Sistema solar y eólico mediante ósmosis inversa.
Fuente: Zarza, E. (s.f.).

2.2.2.5. Impacto Ambiental de la Desalinización

> El trasvase lleva un impacto ambiental relacionado con la magnitud de las obras a realizar, que afectan principalmente al paisaje. En una planta desaladora, sus impactos ambientales asociados se deben al elevado consumo energético (emisiones de CO2, SO2 y NOx), vertido de efluentes cargados de un contenido salino superior al del equilibrio circundante, y el impacto visual y acústico de las instalaciones y tuberías necesarias. (Valero et al. 2001, p. 84).

Ahora bien, una de las circunstancias más alarmantes con respecto al impacto ambiental de las plantas desalinizadoras, es la distribución del agua residual con elevadas concentraciones de sal llamada salmuera. Sin embargo, diferentes expertos explican que controladamente esto no tiene

por qué ser contaminante, ya que lo que hace la osmosis inversa es un cambio de concentraciones de sal, que según lo expuesto:

> Una planta puede reintegrar la mitad del agua obtenida del mar con una mayor concentración de sal. Esta se introduce al mar por medio de un emisor a distancia apropiada y con el tipo adecuado de difusor para cada caso, entonces se da un proceso de ósmosis directa. Si mido la salinidad a 5 ó 10 metros de la descarga obtendremos que es ligeramente mayor a lo normal porque la cantidad de agua que se vierte es reducida en comparación con la cantidad de agua en la que se inyecta. (Rodríguez, 2020, p. 48).

2.3. Bases Legales

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 5.453 del 24 de marzo de 2000.

Capítulo VII: De los Derechos Económicos
Artículo 117. Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen, a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. La ley establecerá los mecanismos necesarios para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

2.3.2. Ley Orgánica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y de Saneamiento. Gaceta Oficial N.º No. 5.568 del 31 de diciembre de 2001.

Título I. Disposiciones Fundamentales
Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y promover su desarrollo, en beneficio general de los ciudadanos, de la salud pública, la preservación de los recursos hídricos y la protección del ambiente, en concordancia con la política sanitaria y ambiental que en esta materia dicte el Poder Ejecutivo Nacional y con los planes de desarrollo económico y social de la Nación.
Artículo 3. Los principios que rigen la prestación de los servicios públicos regulados en esta Ley son los siguientes:
a. La preservación de la salud pública, el recurso hídrico y el ambiente;
b. el acceso de todos los ciudadanos a la provisión de los servicios de agua potable y de saneamiento;
c. el equilibrio entre la protección de los derechos y obligaciones de los suscriptores y la de los prestadores de los servicios;

d. la calidad de los servicios públicos materia de esta Ley;
e. la adopción de modelos de gestión basados en criterios de calidad, eficiencia empresarial, confiabilidad, equidad, no discriminación y rentabilidad;
f. la transparencia en las decisiones e imparcialidad de tratamiento a todos los prestadores de los servicios y suscriptores.

2.3.3. Ley de Zonas Costeras de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 37.319 del 7 de noviembre de 2001.

Título I. Disposiciones Generales
Artículo 6. La Gestión Integrada de las zonas costeras se regirá por los siguientes lineamientos y directrices:
1. Actividades recreacionales. Se garantizará la accesibilidad y la igualdad de oportunidades recreativas, y se protegerán aquellos recursos y elementos con características únicas para el desarrollo de tales actividades.
2. Uso turístico. Se garantizará que el aprovechamiento del potencial turístico se realice sobre la base de la determinación de las capacidades de carga, entendida ésta como la máxima utilización de un espacio o recurso para un uso en particular, estimada con base en la intensidad del uso que para el mismo se determine, la dotación de infraestructuras adecuadas y la conservación ambiental.
3. Recursos históricos y arqueológicos. Se protegerán, conservarán y restaurarán los recursos históricos o prehistóricos, naturales o antrópicos y el patrimonio arqueológico subacuático.
4. Recursos paisajísticos. Se protegerán y conservarán los espacios naturales y sitios de valor paisajístico.
5. Áreas protegidas. Se garantizará el cumplimiento de los objetivos para cuya consecución se hayan establecido las áreas naturales protegidas, tomando en cuenta los ecosistemas y elementos de importancia objeto de protección.
6. Infraestructuras de servicios. Se garantizará que las nuevas infraestructuras y la ampliación o modificación de las ya existentes, se localicen, diseñen o construyan de acuerdo con las especificaciones técnicas exigidas por la ley y en total apego a los principios del desarrollo sustentable.
7. Riesgos naturales. Se establecerán planes que contemplen acciones apropiadas para mitigar el efecto de los fenómenos naturales.
8. Desarrollo urbano. Se asegurará que el desarrollo urbano se realice mediante una adecuada planificación y coordinación interinstitucional.
9. Participación pública. Se estimulará la toma de conciencia ciudadana y se garantizará la participación ciudadana en la toma de decisiones, mediante los mecanismos que establezca la ley.
10. Protección de playas. Se protegerán y conservarán las playas para garantizar su aprovechamiento sustentable y el disfrute público de las mismas.
11. Recursos naturales. Se garantizará la protección, conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

12. Hidrocarburos. Se garantizará que la exploración, extracción, transporte, comercialización, uso y disposición final de los hidrocarburos y sus derivados, se realicen de manera ambientalmente segura y sustentable.
13. Investigación científica. Se estimulará, orientará y promoverá la investigación científica y tecnológica dirigida a la administración de los recursos naturales y el desarrollo sustentable de las zonas costeras.
14. Manejo de cuencas. Se garantizará que su manejo, protección, conservación y aprovechamiento sustentable, se orienten a controlar y mitigar los efectos de la erosión; así como controlar el aporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes a las zonas costeras.
15. Supervisión ambiental. Se asegurará el control y vigilancia permanente en materia ambiental y sanitaria.
16. Recursos socio-culturales. Se protegerán, conservarán y fomentarán las expresiones socio-culturales, propias de las poblaciones costeras.
17. Actividades socio-económicas. Se orientará que el desarrollo de las actividades socio-económicas tradicionales, atienda a las políticas y normas de conservación y desarrollo sustentable.
18. Navegación. Se orientará la implementación de políticas y planes que promuevan el desarrollo de esta actividad en todas sus modalidades, en especial la navegación a vela, así como aquellas destinadas al desarrollo de puertos, marinas y la prestación de los servicios náuticos afines con ellas, y que éstas se realicen de manera ambientalmente segura y sustentable.
19. Coordinación interinstitucional. Se establecerán mecanismos de coordinación interinstitucional como estrategia fundamental para la gestión Integrada de las zonas costeras.

2.3.4. Ley de Aguas de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 38.595 del 2 de enero de 2007.

Título I. Disposiciones Generales
Artículo 1. Esta ley tiene por objeto establecer las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de Estado.
Articulo 4. La gestión integral de las aguas tiene como principales objetivos:
1. Garantizar la conservación, con énfasis en la protección, aprovechamiento sustentable y recuperación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, a fin de satisfacer las necesidades humanas, ecológicas y la demanda generada por los procesos productivos del país.
2. Prevenir y controlar los posibles efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes.
Artículo 6. Son bienes del dominio público de la Nación:
1. Todas las aguas del territorio nacional, sean continentales, marinas e insulares, superficiales y subterráneas.
2. Todas las áreas comprendidas dentro de una franja de ochenta metros (80 mts.) a ambas márgenes de los ríos no navegables o intermitentes y cien metros (100 mts.) a

ambas márgenes de los ríos navegables, medidos a partir del borde del área ocupada por las crecidas, correspondientes a un período de retorno de dos coma treinta y tres (2,33) años. Quedan a salvo, en los términos que establece esta Ley, los derechos adquiridos por los particulares con anterioridad a la entrada en vigencia de la misma.

2.4. Definición de Términos

Arquitectura Sustentable: es aquella que tiene en cuenta el ciclo de vida de los materiales, el uso de energías renovables, la reducción de la cantidad de materiales y energía usados, el reciclaje de residuos, entre otros aspectos.

Diseño Arquitectónico: es una disciplina que surge desde una representación o imagen mental imaginaria, que puede ser concreta o abstracta, además dentro de su transición y materialización, proyecta la construcción de una estructura física con sentido arquitectónico, generando ideas con gran atractivo estético.

Energías Renovables: son un tipo de energías derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse.

Estrés Hídrico: ocurre cuando se extrae más agua dulce de la que hay disponible durante un tiempo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad como consecuencia de la contaminación.

Membrana Semipermeable: también llamada membrana selectivamente permeable o membrana parcialmente permeable, es una membrana que permitirá que ciertas moléculas o iones pasen a través de ella por difusión, y ocasionalmente especializada en "difusión facilitada".

Ósmosis: es cuando los fluidos de distinta concentración están separados por una membrana permeable, siendo el fluido menor concentración el que atraviesa la membrana hacia el de mayor concentración. También llamada ósmosis directa.

Planta Industrial: recinto donde se llevan a cabo los procesos de producción y a su vez alberga personas y materiales. Siendo una edificación donde se localizan los espacios debidamente acondicionados y con una distribución de la maquinaria según el funcionamiento de la misma.

Recursos Hídricos: son los recursos disponibles o potencialmente disponibles, en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable.

Saneamiento: procedimiento cuya finalidad es mejorar la calidad ambiental de una región o de un lugar. Cuyo propósito es controlar, disminuir o eliminar los riesgos derivados de ciertas condiciones del ambiente físico y social que puedan afectar a la salud.

Servicios Públicos: son cada una de las actividades realizadas por las administraciones públicas o privadas, destinadas a satisfacer las necesidades básicas de la población por la cual cumplen una función pública de interés general.

CAPÍTULO III
MARCO METOLÓGICO

La metodología o marco metodológico es una teoría de la investigación que hace referencia al intento de mantener un orden lógico, tecno-operacional implícito en todo el proceso de investigación, esto con el fin, de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos. Siendo, por ende, un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver el problema planteado en la investigación. Determinando en tal manera, el ¿cómo? y ¿con qué? se realizará la actividad investigativa.

3.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo de grado está basado en una investigación de tipo proyectista, lo cual según lo expuesto en el Manual de Normas de Trabajos de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2020), son investigaciones aplicadas que cumplen con el ciclo de planificación-producción-función, que a través de la elaboración de programas, diseños o estrategias responden a problemas de tipo práctico. De tal forma, se determinó que dentro de estas investigaciones se encuentran los proyectos de tipo factible, que según Palella y Martins (2006), se aplica a "todas las investigaciones que conllevan a diseños o creaciones dirigidas a cubrir una necesidad y basadas en conocimientos anteriores. De allí que el término proyectivo refiere a un proyecto en cuanto a aproximación o modelo teórico" (p. 103).

Así bien, según lo mencionado anteriormente, el presente proyecto de investigación se fundamenta en la realización de una propuesta arquitectónica de tipo factible. Es decir, hace referencia a una propuesta que, gracias a sus características, pueden materializarse para brindar una solución viable que satisfaga de forma concreta a determinados problemas, requerimientos o necesidades de una organización, grupo social u institución. Por lo tanto, bajo el esquema de un proyecto de tipo factible, estas necesidades y/o problemas deben ser detectadas tras la ejecución de un análisis o diagnóstico apoyado en una investigación de campo y/o documental, las cuales son técnicas de investigación que a grandes rasgos tienen como propósito ampliar y profundizar en el conocimiento de su naturaleza, mediante la recopilación y selección de información relevante para la investigación.

En efecto, este tipo de investigación arroja datos que poseen validez y son confiables, ya que son guiados por el razonamiento lógico, lo que refuerza y fortalece a la investigación para dar respuesta oportuna a la propuesta planteada. Es decir, que lo establecido anteriormente permitió sustentar este proyecto el cual consiste en el "Diseño Arquitectónico de una Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la Ciudad de Puerto Cabello, Estado Carabobo", edificación que responde directamente a las necesidades detectadas en esta localidad.

3.2. Diseño de la Investigación

Palella y Martins (2006), definen el diseño de la investigación como "la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio" (p. 95). Motivo debido al cual, la metodología establece, que todo trabajo de investigación debe tener un diseño o estrategia mediante un enfoque que lo sustente, por lo que, para el presente proyecto se implementaron dos diseños, de campo y documental. Esto para poder definir la naturaleza de los datos pertinentes al objetivo de la investigación, y, en consecuencia, poder conseguir un estudio más completo y detallado con información concreta, necesaria, verdadera y útil para llevar a cabo el proyecto. Siendo por ello, que esta investigación implemento un conjunto de diferentes técnicas orientadas a métodos cuantitativos, apoyados en métodos cualitativos. Por lo que, esto estaría traducido en un beneficio radicado en que los resultados que se obtienen al final resultan más precisos y con un margen de error menor.

De este modo, el diseño documental es un diseño bibliográfico que según Palella y Martins (2006), se fundamenta en la "revisión sistemática, rigurosa y profunda de material documental de cualquier clase. Se procura […] la relación entre dos o más variables. Cuando opta por este tipo de estudio, el investigador utiliza documentos; los recoleta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes" (p. 96). Mientras que, por otro lado, el diseño de campo comprende, según el Manual de Normas de Trabajos de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2020):

> El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos o enfoques de investigación conocidos, o en desarrollo (p. 09).

Por lo que, en conclusión, estas definiciones permitieron afianzar que el diseño de la investigación está comprendido por dos diseños, ya que cuando se combinan la recolección y el análisis de datos obtenidos de manera directa a través del trabajo de campo, además, de datos

obtenidos mediante antecedentes y referentes que representan datos documentales; se obtiene como resultado una mejor compresión e interpretación del problema, para así, posteriormente brindar una solución más acertada capaz de satisfacer las demandas presentadas.

3.3. Nivel de la Investigación

A través de la realización de un conjunto de investigaciones se precisa, que el nivel requerido para el presente trabajo de investigación se encuentra en un nivel descriptivo, ya que este utiliza el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta. Siendo esto, lo necesario para poder desarrollar una propuesta arquitectónica factible dentro de la realidad actual, aconteciendo en este caso, dentro de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. En este sentido, según lo expuesto por Palella y Martins (2006), el nivel de investigación descriptivo comprende:

> Interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El nivel descriptivo hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente (p. 102).

Por lo que, al momento de realizar esta investigación se comprenden de estos factores anteriormente mencionados, para lograr con una mayor precisión, la propuesta arquitectónica de la planta desalinizadora de agua de mar; disponiendo de las conclusiones obtenidas como base para la ejecución de la misma. Por lo que se resalta, que el nivel descriptivo permitió responder las preguntas y objetivos planteados en la investigación, además, que ayudo a conocer y analizar de manera exhaustiva los aspectos inmersos en el fenómeno y factores importantes que se someten a investigación.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

Todo trabajo de investigación, en la fase de diseño, debe contar con la determinación del tamaño de población necesario para su ejecución, ya que esto permitirá establecer un conjunto de elementos de los cuales se indague y conozca sus características, para así, poder estimar adecuadamente los parámetros y diferencias existentes en la realidad. En tal sentido, Palella y Martins (2006), expone que la población de una investigación "es el conjunto de las unidades que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones" (p. 115).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, en el caso de la presente investigación localizada en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, se trabajó con una población en base a los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), los cuales demuestran que en el último censo de población y vivienda efectuado en el país (el cual se realizó en el año 2011), la población de Puerto Cabello era de ciento ochenta y dos mil cuatrocientos noventa y tres habitantes (182.493 habs.), por lo que basándose en este censo y en el método aritmético para el cálculo de la población futura, la población en el 2050 sería de doscientos diecinueve mil trescientos ochenta y tres habitantes (219.383 habs.). Tomando esta última cantidad como la población referida para la investigación. Esto debido a la importante característica de crecimiento constante de las poblaciones, además, de que, por tratarse de una edificación ligada a un servicio básico, es de suma importancia plantear una expectativa de vida aproximada de 50 años, y, por ende, calcular el crecimiento de la población en la ciudad de Puerto Cabello para el año 2050 para poder obtener así la dotación pertinente para toda esta población.

Conjuntamente, Palella y Martins (2006), exponen que "la población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible" (p. 115). Por lo que, a su vez, la presente investigación tomo como otro tipo de población, a los distintos tipos de procesos y/o tecnologías implementadas para la desalinización de agua mar. De manera que, reseñando las más implementadas en la actualidad, se pueden encontrar las siguientes: la destilación flash multietapa (MSF), la evaporación múltiple efecto (MED o EME), la compresión a vapor (CV), la ósmosis inversa (OI o RO) y la electrodiálisis.

3.4.2. Muestra

En relación con este aspecto, Palella y Martins (2006), establecen que una muestra no es más que "la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible" (p. 116). Por lo que tomando esto como sustento, una de las muestras escogidas para la presente investigación fue la tecnología de ósmosis inversa, ya que esta consume menos energía que el resto y resulta la más adecuada para suministrar la dotación diaria pertinente para la población de Puerto Cabello, estado Carabobo. Sin embargo, por otro lado, Arias (2012), plantea en un subconjunto del concepto de muestra, la muestra no probabilística, que,

según lo expuesto por el autor, comprende "un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra" (p. 85).

De tal forma, que en la presente investigación se tomó conjuntamente otro tipo de muestra basada en la población comprendida por las personas, por lo que para que la muestra sea científicamente válida se sustentó en el concepto expuesto anteriormente, por lo que se manejó una muestra de 25 habs. pertenecientes a la población futura calculada para el 2050 de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. En atención a lo cual, se delimita esta muestra como no probabilística de carácter casual o accidental. Lo que quiere decir según lo expuesto por Arias (2012), que se "permite elegir arbitrariamente los elementos sin un juicio o criterio preestablecido" (p. 85).

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Desde un punto de vista metodológico y con el fin de cumplir con los requisitos establecidos en el paradigma científico, a este nivel de desarrollo del proyecto de investigación, fue necesario señalar y precisar cuáles son aquellas técnicas e instrumentos de recolección de datos, que atendiendo al problema y a las características de los hechos estudiados, permitan verificar las hipótesis o responder a las interrogantes formuladas.

Por lo tanto, es importante resaltar que según Arias (2012), las técnicas de recolección de datos se entenderán, como "el procedimiento o forma particular de obtener datos o información […] Las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general" (p. 67). Mientras que, por otro lado, los instrumentos de recolección de datos se interpretarán como "cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información" (Arias, 2012, p. 68).

3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos

3.5.1.1. Observación Directa

Palella y Martins (2006), señalan que "la observación es directa cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar" (p. 129). Siendo así, que para la presente investigación esta técnica tuvo como objetivo recoger datos en cuanto a la problemática a tratar, es decir, esta técnica posibilitó poder obtener información precisa y

especifica acerca de la zona en donde se plantea la propuesta de la edificación; ya que esto es lo que permitió poder considerar los aspectos y/o elementos resultantes para el desarrollo del diseño arquitectónico de la planta desalinizadora de agua de mar.

3.5.1.2. Encuesta

Según Arias (2012), la encuesta se define como "una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular." (p. 72). Esto hace referencia a una técnica conocida por ser una modalidad poco profunda, pero de gran alcance, ya que esta permite abordar a una gran cantidad de personas en poco tiempo y de manera eficaz; las cuales son características importantes que se consideraron para seleccionar esta herramienta como ideal para adquirir los datos que se ameritan en esta investigación. En tal sentido, se propuso el uso de preguntas directas basadas en la necesidad de conocer sobre el abastecimiento y mantenimiento del sistema de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo.

3.5.1.3. Entrevista

Esta técnica caracterizada por su nivel de profundidad, en indagar de forma amplia en una gran cantidad de aspectos y detalles; más que ser un simpe interrogatorio, se basa propiamente según lo expuesto por Arias (2012), en un "diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida" (p. 73). Así pues, la entrevista constituyo una técnica indispensable debido a que permitió obtener datos que de otro modo serían muy difíciles de conseguir.

3.5.1.4. Revisión Bibliográfica

Se hace referencia a la operación que consiste en recolectar y analizar un conjunto de documentos relevantes sobre un determinado tema o investigación en específica, a fin de poder expresar el contenido expuesto en estos sin ninguna tergiversación y con el objeto de poder proporcionar variables que estén relacionadas, ya sea directa o indirectamente con el tema previamente establecido.

3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.2.1. Lista de Cotejo

Según lo expuesto por Arias (2012), "la lista de cotejo o de control son un instrumento muy útil para registrar la evaluación cualitativa en situaciones de aprendizaje. Permiten orientar la observación y obtener un registro claro y ordenado de todo cuanto acontece" (p. 138). De tal manera, la lista de cotejo propuesta en la presente investigación, permitió plasmar todos aquellos aspectos importantes para la verificación de las características urbanas de la zona de estudio de la propuesta, la cual está situada en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. Conjuntamente, este instrumento permitió examinar los problemas presentes en la zona de estudio para así poder aportar las soluciones necesarias para que el proyecto sea factible y sobre todo adecuado para el medio en donde se encuentra. (Ver Anexo A).

3.5.2.2. Cuestionario

En este caso se planteó realizar un conjunto de preguntas dicotómicas, es decir, con dos alternativas de respuestas (SI-NO), por medio de un cuestionario a la muestra calculada con anterioridad, ya que esta población es la única capaz de dar una respuesta certera acerca de la situación real que se vive en el entorno donde se propone el proyecto arquitectónico. Por lo que, reforzando este criterio, se hace referencia al autor Arias (2012), el cual expresa que "la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador" (p. 74). (Ver Anexo B).

3.5.2.3. Guion de Entrevista

En la presente investigación se planteó implementar un guion de entrevista de tipo estructurado o formal, ya que este predetermina en una mayor medida las respuestas, que fijan de antemano sus elementos con más rigidez. De tal modo, que este instrumento resulto el más adecuado para recolectar información de datos técnicos y demás aspectos relevantes necesarios sobre la tipología de la edificación a diseñar. Así pues, según Arias (2012), la entrevista con guion estructurado es aquella que se realiza "a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado. En este caso, la misma guía de entrevista puede servir como instrumento para registrar las respuestas" (p. 73). (Ver Anexo C).

3.5.2.4. Ficha Bibliográfica

Este instrumento consiste en realizar una ficha previa o predecesora al conjunto de documentos o referencias bibliográficas con el fin de desarrollar una breve ficha técnica sobre el contenido, características, enfoque y otros puntos relevantes para el tema de investigación. Por tanto, esta ficha debe concentrarse en las ideas principales de la información y el lugar de archivo de la misma, ya que la ventaja principal de este instrumento radica en la facilidad de localizar dicha información.

3.6. Técnicas de Análisis de Resultados

Según Arias (2012), las técnicas de procesamiento y análisis de datos o resultados, son "las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso." (pág. 111). Por lo que, según lo expuesto anteriormente, estas técnicas de carácter lógico permitieron descifrar los resultados de los datos recolectados. De manera que, en este paso de la investigación se analizó la información a través de diferentes métodos (ya sean cualitativos o cuantitativos), para así poder realizar las interpretaciones pertinentes sobre el fenómeno en estudio; ya que esto es lo que permitió especificar los puntos de relevancia que se quieren demostrar.

En tal sentido, para poder obtener datos útiles para la investigación, se recurrió a diversas técnicas que dependen del tipo de información que se está recopilando. Por ende, para los datos cualitativos, los cuales son aquellos que pueden tener formato de texto, de audio, de imagen o de video; se analizaron bajo un proceso dinámico de interpretación mediante el análisis de patrones en las observaciones durante toda la fase de recolección, es decir, para el análisis de los datos obtenidos mediante la lista de cotejo, se implementó el uso de una matriz F.O.D.A. que permitió establecer de manera directa: las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y amenazas de la situación actual del objeto de estudio. Así pues, para los datos obtenidos mediante el guion de la entrevista y la realización de las fichas bibliográficas, se implementó el uso de un cuadro comparativo cualitativo conformado por toda la toda la información descriptiva obtenida.

Por otro lado, para los datos cuantitativos, los cuales son aquellos que se representan de forma numérica; se analizaron bajo un proceso ordenado y estructurado de realización de gráficos basados en los resultados tangibles, es decir, para los datos obtenidos mediante la realización del cuestionario se implementó el uso de la tabulación para la posterior realización de gráficos que permitieron una mejor compresión de los datos obtenidos.

3.7. Fases Metodológicas

3.7.1. Fase I: Diagnóstico de las Condiciones Urbanas de la Ciudad de Puerto Cabello, Estado Carabobo, y los Requerimientos de la Tipología a Diseñar

En esta fase de la investigación se buscó estudiar todas aquellas potencialidades y debilidades presentes en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; que ayuden al desarrollo de una propuesta arquitectónica de una planta desalinizadora de agua de mar. De modo que, se inició por recabar información con el fin de diagnosticar los problemas existentes en la ciudad relacionados con el abastecimiento de agua potable y la calidad de la misma, además de diagnosticar la zona costera, áreas públicas y/o edificaciones presentes en el terreno seleccionado (ubicado frente a Playa Blanca) y su entorno inmediato. En tal sentido, esta fase fue llevada a cabo mediante la implementación de la técnica de observación directa y el instrumento de lista de cotejo, para así poder recolectar dichos datos observados con el propósito de determinar los problemas existentes a fin de brindarles una debida solución.

Conjuntamente, se procedió a conocer todo el proceso que debe transitar el agua de mar en la planta para que sea potable para así, poder definir todas las áreas y equipos necesarios para el correcto funcionamiento de las actividades en la edificación. Del mismo modo, se procedió al estudio de todos los requerimientos legales y arquitectónicos relevantes con los que la edificación debe cumplir para poder desarrollar una propuesta arquitectónica capaz de proporcionar un correcto abastecimiento a la población. Todo esto basándose en los resultados de haber realizado una investigación documental para el total conocimiento de los aspectos y/o elementos que conllevan la realización efectiva del proyecto planteado.

3.7.2. Fase II: Análisis de las Determinantes y Variables Naturales y Urbanas de la Ciudad, Formulando el Concepto Generador Arquitectónico

Posterior al diagnóstico de los problemas y carencias presentes en la ciudad de Puerto de Cabello, estado Carabobo; se determinó la deficiencia en cuanto al abastecimiento de agua potable y la calidad de la misma. Por lo cual se procedió a analizar los beneficios de implantar o tener una planta desalinizadora de agua de mar capaz de brindar abastecimiento a toda la ciudad. De tal forma, después de analizar todos los elementos que caracterizan el estudio de la zona, se estableció las condicionantes de diseño, normas, leyes y factores ambientales y urbanos pertinentes para el desarrollo de la propuesta. En tal sentido, mediante el análisis de todos estos factores, se pretendió

definir la funcionalidad y factibilidad del diseño arquitectónico de la planta desalinizadora de agua de mar.

De tal forma, luego de obtener los resultados de los análisis realizados anteriormente y verificar que efectivamente es funcional, factible y necesaria una planta desalinizadora de agua mar en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; se procedió a generar la idea base que dio guía e inspiración en el proceso de diseño, es decir, se procedió a la formulación del concepto generador arquitectónico que dará pie al diseño final del proyecto. Por lo que, esta fase es sumamente importante debido a que fue el origen que permitió que el producto final contenga una imagen general unificada e interesante en temas contextuales, formales, tecnológicos y funcionales.

3.7.3. Fase III: Diseño del Proyecto Arquitectónico de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, y las Soluciones Conceptuales de la Estructura e Instalaciones Requeridas

Seguidamente, después de formular el concepto generador arquitectónico con base a todos los datos analizados; se procedió a diseñar una propuesta arquitectónica innovadora capaz de ofrecer espacios aptos para brindar un servicio básico competente, como lo debe ser el agua potable, y conjuntamente, brindar espacios de esparcimiento e instrucción acerca de este proceso y la importancia del mismo. Además, de proporcionar una propuesta que dando respuesta a las necesidades de la ciudad y al entorno urbano; es capaz de cumplir con los criterios de diseño, función y forma.

De tal forma, para concluir, se dejó plasmado y documentado todos los esquemas referentes a las distintas instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de esta edificación. Por lo cual, fue pertinente proponer soluciones estructurales que garantizarán el soporte y funcionalidad de los espacios de la planta, al igual, que soluciones de instalaciones sanitarias y mecánicas capaces de garantizar la calidad de los servicios asociados a la planta desalinizadora de agua de mar; todo esto ejecutado en un nivel conceptual. Así mismo, se resalta que las instalaciones hidráulicas referentes a los procesos que debe cumplir el agua de mar para transformarse en agua potable, se realizaron bajo un conocimiento básico, estableciéndose las dimensiones, equipos y áreas requeridas gracias a trabajos de grados para optar al título de ingeniero, recolectados mediante la realización de una investigación documental. Además, de datos proporcionados por expertos en el área, obtenidos mediante la aplicación de la entrevista.

3.8. Validez y Confiabilidad de la Investigación

> Son métodos esenciales que deben estar presentes en todos los instrumentos de carácter científico para la recogida de datos. La confiabilidad se refiere al nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento por segunda vez en condiciones tan parecida como sea posible. La validez de contenido está representada por el grado en que una prueba representa el universo de estudio. Por tal motivo, deberán seleccionarse los indicadores e ítems de tal manera que éstos respondan a las características peculiares del objeto de estudio. La validez del instrumento se obtiene a través del juicio de (3) tres expertos en el tema investigado. (Manual de Normas de Trabajos de Grado de la Universidad José Antonio Páez, 2020, p. 24).

En tal sentido, se entiende por confiabilidad de la investigación, a la coherencia y precisión de los resultados producidos por los instrumentos empleados en repetidas ocasiones en el trabajo de investigación. Presentándose en este caso la confiabilidad, calculada mediante la implementación del método de mitades partidas (Split-halves), el cual, a diferencia de lo planteado anteriormente, solo requiere de una aplicación de la medición al conjunto total de los componentes para poder concluir que el instrumento es confiable.

Por otro lado, la validez hace referencia a la representatividad de los elementos, es decir, si los ítems son suficientemente representativos respecto a la característica objeto de medida, por lo que de manera general se consideró que los resultados serán válidos cuando el objeto de estudio esté libre de errores. De manera que, para responder a lo expuesto anteriormente, se seleccionaron características específicas, observables y medibles que puedan ser usadas para mostrar hallazgos, cambios y/o progresos a fin de dar término o forma al acto del conocimiento planteado en la investigación.

3.9. Cuadro de Operacionalización de Variables

Cuadro 5: Cuadro de operacionalización de variables.

OBJETIVO GENERAL	Diseñar Arquitectónicamente una Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la Ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo				
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	**VARIABLE**	**DIMENSIÓN**	**INDICADORES**	**ÍTEMS**	**FUENTE DE INFORMACIÓN**
Diagnosticar las condiciones urbanas de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, y los requerimientos de la tipología a desarrollar	Condiciones urbanas	Abastecimiento	Cobertura del servicio	1	Encuesta
			Continuidad del servicio	2	
			Suficiencia del suministro	4	
			Necesidad social	5	
		Calidad	Calidad del agua	3	
		Mantenimiento	Cumplimiento del servicio	6	
	Requerimientos de la tipología	Áreas arquitectónicas	Proceso de desalinización	1	Entrevista
			Integración de la comunidad	8	
		Equipos	Proceso de desalinización	2	
		Funcionamiento	Captación del agua de mar	3	
			Vertido de salmuera	4	
		Condiciones espaciales	Mantenimiento	5	
		Servicios	Energía	6	
		Terreno	Características Generales	7	

Fuente: González, B. (2023).

CAPÍTULO IV
FASE I: DIAGNÓSTICO

4.1. Diagnóstico Urbano

Este apartado de la investigación se centra en presentar una visión lo más completa posible acerca de la realidad del sector y propiamente del terreno en estudio. De tal forma, esta tiene como objetivo fundamental estudiar todas aquellas potencialidades y debilidades de la ciudad, además de centrarse en diagnosticar los problemas existentes en la zona del terreno seleccionado y su entorno inmediato.

4.1.1. Lista de Cotejo

Cuadro 6: Lista de cotejo.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

ITEM	VARIABLE	SI	NO	Observaciones
1	Aguas Blancas	X		Se observa la existencia de diversas tuberías de aguas blancas distribuidas en el sector. Además de resaltar, que aledaño al terreno se encuentra la tuberia principal del sistema de abastecimiento de la ciudad.
2	Aguas Servidas	X		El sector y el terreno cuentan con un sistema de cloacas para el servicio de drenaje, resaltándose que el terreno cuenta con tanquilla para las aguas servidas.
3	Electricidad	X		En todo el perímetro del terreno se observa un cantidad importante de postes tanto de baja como de alta tensión.
4	Gas		X	No se observa alguna conexión de gas directo al sistema urbano.
5	C.A.N.T.V	X		Se observa que el sector cuenta con posibilidad de servicio de C.A.N.T.V.
6	Drenajes	X		Se observa la carencia de drenajes aledaños al sector, por lo que la mayoría de las aguas se drenan hacia el río o al mar directamente.
7	Usos	X		Se observa que actualmente el área del terreno que se encuentra en uso, es el lindero que limita con la vialidad, siendo asi, el uso predominante, caucheras y una que otra vivienda. Conjuntamnete se resalta, que la mayor área del terreno se encuentra sin uso.
8	Vialidad Vehicular	X		El sector y en especial la vialidad con la que esta dotado el terreno, se encuentra en buen estado, es de facil acceso y de alto flujo vehicular.
9	Vialidad Peatonal		X	El terreno cuenta con un camino de tierra que es constantemente frecuentado y utilizado como vialidad peatonal.
10	Vegetación	X		El terreno se encuentra dotado de diferentes tipos de flora local. Asi mismo, se denota que son en determinadas áreas del terreno en donde se haya la mayor concentración de vegetación.
11	Topografia	X		Se observa un desnivel topográfico sin muchas variaciones, es decir, se observa una pendiente topográfica hacia el mar de manera constante.
12	Hidrografia		X	Se observa que dentro del terreno no se presenta hidrografia de algun tipo. Sin embargo, el terreno colinda con dos cuerpos acuíferos importantes, el río San Esteban y Playa Blanca.

Fuente: González, B. (2023).

4.1.1.1. Medio Urbano

Servicios

Con respecto a la infraestructura de servicios en el terreno, se resalta en primer lugar la existencia de una cantidad importante de postes eléctricos, tanto de alta como de baja tensión en todo el lindero sur; que, según testimonios de habitantes del sector, el servicio que se les presta es de manera regular y a través de la Corporación Eléctrica Nacional (Corpoelec). De igual forma, se observó la existencia de una red de C.A.N.T.V., además de un par de teléfonos públicos ubicados a 80 m de la esquina suroeste del terreno en estudio.

Por otro lado, se resalta la existencia de una red de tuberías de aguas blancas, de la cual la tubería principal de suministro a la ciudad se encuentra al sur del terreno, lo cual aporta gran valor y beneficio a la hora de desarrollar el presente proyecto. Conjuntamente, se recalca la existencia de una acometida de aguas negras que, aunque muchas de las tuberías desaguan en el mar, es sumamente importante contar con este y el resto de los servicios.

En otro orden de ideas, se distingue que el sector en general cuenta con una limpieza óptima, por lo que, el servicio de limpieza pública (según lo observado y testimonios de los habitantes), se realiza de manera regular. De tal forma mencionado anteriormente, se presenta a continuación un conjunto de planos que ubicación de los servicios existentes más importantes.

Figura 7: Acometidas de aguas blancas y aguas negras en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Figura 8: Imágenes de las acometidas de aguas blancas y aguas negras en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Figura 9: Imágenes de la tubería principal de suministro de aguas blancas de la ciudad.
Fuente: González, B. (2023).

Figura 10: Postes de alta y de baja tensión en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Figura 11: Imágenes de los postes de alta y de baja tensión en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

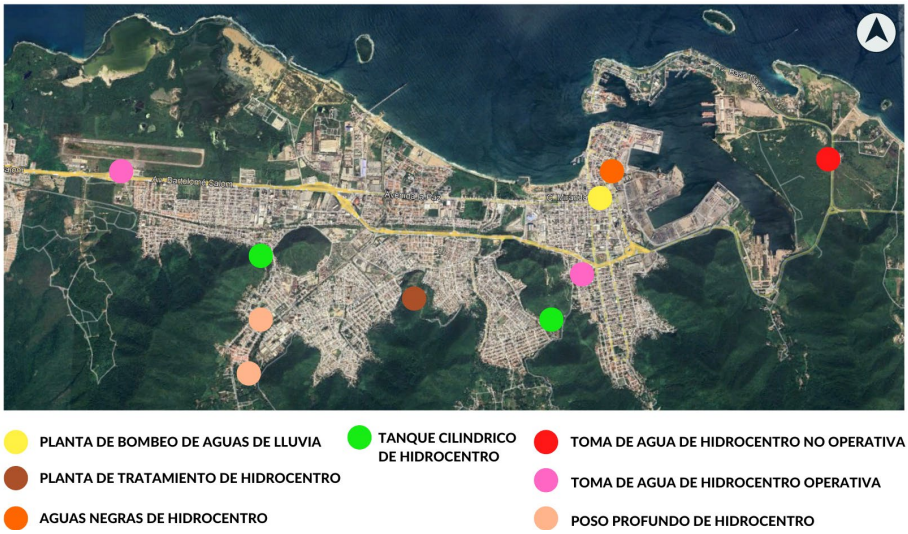


Figura 12: Infraestructura de servicios de Hidrocentro en Puerto Cabello.
Fuente: González, B. (2023).

Drenajes

En este apartado se distingue la dirección de los cursos de las aguas naturales y pendiente del sitio. De tal forma, que en referencia a lo expuesto a continuación con respecto a la topografía; se denota, que el terreno cuenta con una pendiente natural suave (de un promedio aproximado de 1,19 %) hacia el mar; por lo que esta sería la dirección de los cursos que toman las aguas naturales para poder drenarse.

Usos

En cuanto al equipamiento urbano se refiere, los usos actuales no están regidos por una ordenanza en si, por lo que son usos que se han establecido en manera que se ha ido desarrollando la ciudad. Sin embargo, se resalta que la ubicación de los servicios actuales en el sector responde

a algo más que solo el desarrollo de la ciudad, ya que su ubicación debe cumplir con ciertas condicionantes que prelan su conveniente ubicación. De tal forma, resulta pertinente destacar a continuación un plano del sector con los usos establecidos actualmente.

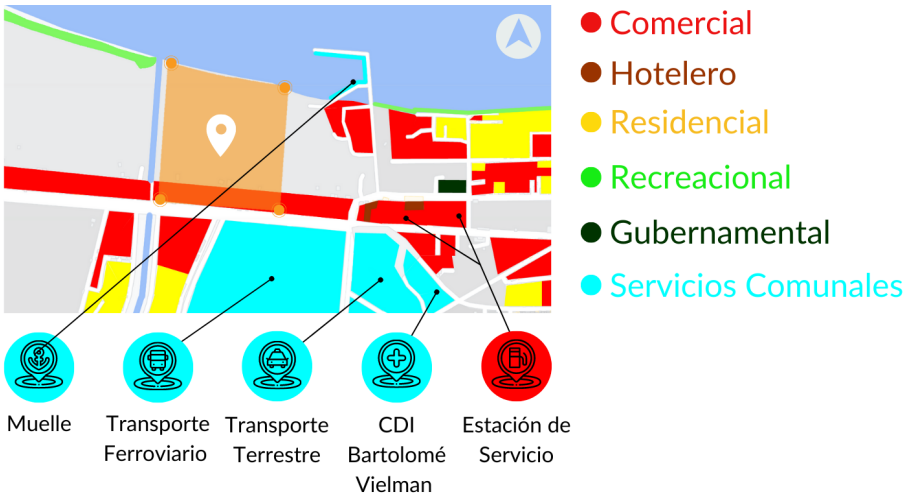


Figura 13: Usos actuales del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Vialidad

En la actualidad, el municipio Puerto Cabello, cuenta con una vialidad principal (de tipo expresa) que tiene la capacidad de conectar la ciudad con otros municipios o estados que conforman el país, esta es una de las vialidades más importantes del estado Carabobo y es la Autopista Valencia – Puerto Cabello. Conjuntamente, se presenta la avenida que atraviesa de manera transversal a la ciudad de Puerto Cabello, que sería la avenida Bartolomé Salom, la cual es de tipo arterial, y es a partir de la misma que nacen los ejes colectores, los cuales son los accesos principales para los sectores que conforman el municipio, y que posteriormente crean las vías locales que son las que van armando las diferentes manzanas y urbanizaciones de cada localidad.

Ahora bien, el terreno seleccionado para desarrollar la Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, colinda y tiene acceso directo desde una vialidad de tipo colectora llamada avenida La Paz, la cual es la avenida principal que brinda acceso a todo el sector, y que a su vez permite tener una conectividad vial óptima con el resto del municipio. De tal forma, a continuación, se expone un plano que muestra la jerarquía de las vialidades cercanas al terreno en estudio.

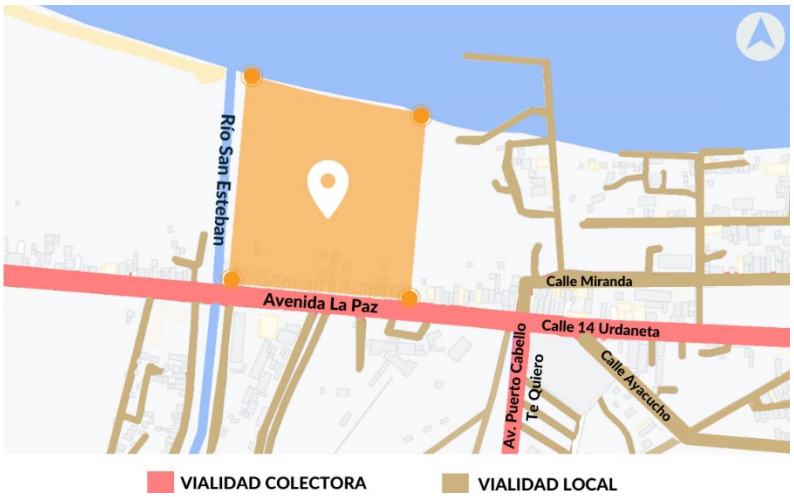


Figura 14: Jerarquía de las vialidades cercanas al terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Vegetación

El municipio Puerto Cabello, se conoce por ser una zona que posee playas, por lo tanto, al norte del municipio se puede encontrar en mayor magnitud vegetación de tipología baja (herbácea) ya que esta zona está cerca de la costa. Sin embargo, a medida que se va amplificado la cercanía a las montañas, el tipo de vegetación va cambiando y, por ende, aumentando la densidad de la misma. De tal forma, que a continuación, se exponen los principales tipos de vegetación observados en el terreno en estudio.

Cuadro 7: Tipos de vegetación predominante en el terreno en estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Imagen
Camoruco	Sterculia apetala	
Cocotero	Cocos nucifera	
Cuji	Prosopis juliflora	
Guamo	Inga edulis	

Fuente: González, B. (2023).

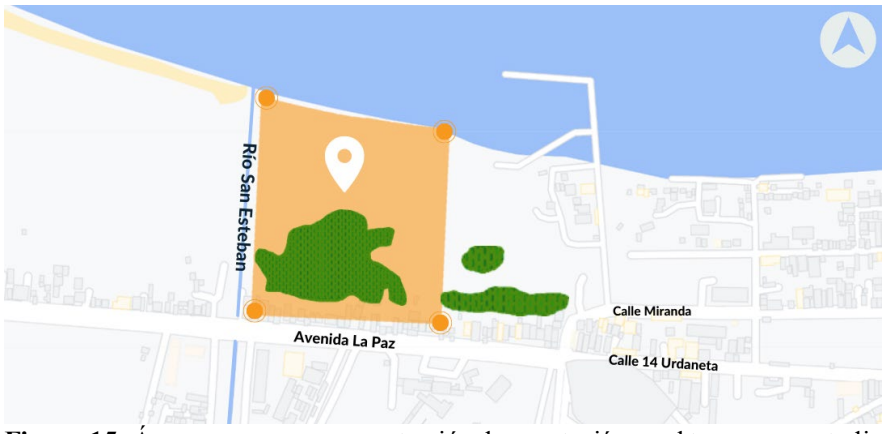


Figura 15: Áreas con mayor concentración de vegetación en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Topografía

Debido a los requerimientos de la tipología a diseñar, resulta de gran importancia conocer la topografía actual del terreno. De tal forma, se resalta, que el terreno presenta una topografía leve, con una pendiente que decrece hacia al mar, que oscila entre 0,62% a 1,77%. Por lo tanto, gracias a la cercanía del terreno con el mar, está pendiente facilitará tanto el proceso de captación del agua de mar, como el vertido de salmuera hacia el mar.

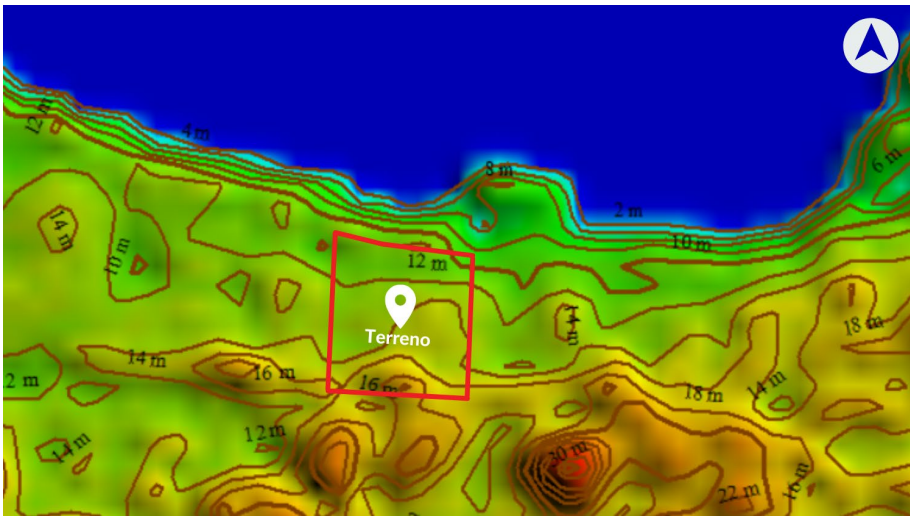


Figura 16: Topografía del terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

4.2. Diagnóstico de la Tipología

Este apartado se encuentra enfocado principalmente en conocer y resaltar las características importantes de la tipología a diseñar. De tal forma, se resalta el uso consistente y sistemático de la

noción de tipo y se propende al estudio de las similitudes de los espacios arquitectónicos, usos, formas y funciones. De tal modo, debido a lo mencionado anteriormente, el diagnóstico de la tipología es una herramienta mediante la cual es posible distinguir elementos y agruparlos según sus características.

4.2.1. Estudio de la Tipología

El presente proyecto de investigación está fundamentado en la arquitectura de tipo industrial, es decir, se fundamenta en el tipo de arquitectura que se dedica al diseño y construcción de edificaciones destinadas a la explotación industrial. De tal forma, la arquitectura industrial se caracteriza en su concepción, diseño y construcción por: **(a) funcionalidad**, debido a que debe ser diseñada para cumplir un propósito específico. **(b) eficiencia**, ya que este tipo de edificaciones deben cumplir con aspectos como: la disposición de las instalaciones, la utilización del espacio y la optimación de los procesos industriales. **(c) resistencia**, ya que estas edificaciones deben soportar cargas pesadas y condiciones extremas, como altas temperaturas o exposición a productos químicos. **(d) estética minimalista**, debido a que la estética de la arquitectura industrial se enfoca en la funcionalidad y la eficiencia, por lo que se caracteriza por contar con una estética minimalista y despojada de los adornos superfluos. **(d) uso de materiales industriales**, debido a que los materiales utilizados en la construcción de edificios industriales suelen ser materiales industriales escogidos expresamente por su resistencia y durabilidad, como lo son el acero, el concreto y el vidrio.

Ahora bien, las edificaciones de tipo industrial deben cumplir con el objetivo de garantizar la continuidad de las operaciones industriales o comerciales sin contrata tiempos, por lo que cumplir con las características y concepciones anteriormente expuestas, resulta imprescindible para poder realizar un óptimo diseño arquitectónico que cumpla con los requisitos establecidos por esta tipología.

De tal modo, el presente proyecto de arquitectura industrial centrado en el diseño arquitectónico de una planta desalinizadora capaz de suministrar agua potable a la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; comprende propiamente el diseño de una infraestructura capaz de transformar el agua salada del mar en agua apta para el consumo humano, así como para usos industriales y de regadío. De tal forma, una planta desalinizadora a nivel industrial es conocida por las siglas en inglés IDAM (Instalación Desaladora de Agua de Mar).

FASE II: ANÁLISIS

4.3. Resultados

En esta fase se encuentran reflejados los resultados obtenidos mediante la aplicación de los distintos instrumentos mencionados con anterioridad, a la población pertinente para la investigación. De tal forma, en esta etapa se muestran todas esas respuestas que fueron buscadas con el objetivo de diagnosticar las condiciones urbanas de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; y los requerimientos de la tipología a desarrollar.

4.3.1. Lista de Cotejo

Este instrumento de observación directa permitió primeramente identificar todos aquellos aspectos y/o servicios con los que cuenta o carece la zona en donde se encuentra ubicada el terreno. De manera que, para poder analizar de manera más clara y directa dichos datos, se implementó el uso de una matriz F.O.D.A. que permitió examinar y comprender mejor: las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la zona de estudio, ubicada específicamente frente a Playa Blanca, en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo; esto con la finalidad de poder determinar con información veraz, las bases necesarias para el diseño de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar.

Cuadro 8: Matriz F.O.D.A.

	REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA **UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ** **FACULTAD DE INGENIERÍA** **ESCUELA DE ARQUITECTURA**
MATRIZ F.O.D.A.	
FORTALEZAS	Ubicación favorable
	Buena accesibilidad
	Clima cálido
	Concectividad y exitencia óptima de los servicios de aguas blancas y electricidad
	Alto flujo peatonal y vehicular
OPORTUNIDADES	Crecimiento urbano
	Vialidades estructuradas
	Vistas favorables y llamativas
	Pendiente topográfica leve
	Aprovechamiento de la energía solar y/o eólica
	Factor de vientos alisios
DEBILIDADES	Posibilidad de que el agua del mar y del río se vean afectadas por falta de drenajes en el sector
	Presencia de salitre
AMENAZAS	Suelo con riesgo de licuefacción
	Crecimiento del nivel del mar

Fuente: González, B. (2023).

4.3.2. Encuesta

En este apartado se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento del cuestionario de la encuesta, a una muestra de población comprendida por 25 habs. pertenecientes a la población futura calculada para el 2050 de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. Así bien, mediante la tabulación y realización de gráficos organizados por ítem (Ver Anexo F); se demuestra el resultado y análisis de los datos obtenidos con la finalidad de conocer sobre las necesidades e inquietudes de la población referidas al abastecimiento y mantenimiento del sistema de agua potable en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo.

Debido a lo mencionado anteriormente, y en torno a las respuestas planteadas en el cuestionario de la encuesta, se puede resaltar como conclusión, que la población de la ciudad de Puerto Cabello cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable deficiente tanto en referencia a su existencia como a su constancia, ya que se llegan a presentar casos en donde si cuentan con un sistema de abastecimiento, pero no se les proporciona agua potable de manera constante. De tal forma, esto conlleva a resaltar las repuestas de la mayoría de las personas encuestadas en la cual alegan que el agua potable que se les abastece no es apta para el consumo y mucho menos suficiente para cubrir sus necesidades básicas. Así bien, se evidencia la respuesta de la población encuestada en donde afirman la necesidad de una edificación que se encargue de mejorar el abastecimiento de agua potable en la ciudad, ya que, según sus propios testimonios, los entes públicos o gubernamentales no cumplen con el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad y mucho menos se encargan de garantizar la constancia de los servicios de agua potable.

4.3.3. Entrevista

Esta técnica fue implementada mediante la aplicación de un guion de entrevista a tres expertos, comprendidos por ingenieros y/o arquitectos conocedores del tema, que aportaron información valiosa acerca de aspectos relevantes y necesarios sobre la tipología de la edificación a diseñar. De tal modo, para poder analizar dicha información, se implementó el uso de un cuadro comparativo cualitativo que permitió mostrar de manera clara, las respuestas de los expertos que fueron tomadas en cuenta y utilizadas para determinar el alcance del proyecto, el funcionamiento de la edificación y los aspectos necesarios que dieron pie a un diseño correcto y acorde a lo requerido.

Cuadro 9: Cuadro comparativo cualitativo del resultado de las entrevistas.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

CUADRO COMPARATIVO CUALITATIVO DEL RESULTADO DE LAS ENTREVISTAS

Preguntas	Ing. Zhandra Lopez (Especialista en fluidos)	Arq. Obrado Chavez (Especialista en plantas y comedores industriales)	Arq. Alejandro Aguilar
1. ¿Cuáles son las áreas necesarias para las distintas fases de desalinización de agua de mar mediante el proceso de ósmosis inversa?	Se necesitan mínimo 4 áreas que comprendan: 1.-Captación 2.-Proceso principal de desalinización 3.-Almacenamiento 4.-Bombeo	Las áreas más importantes con relación a su función son: 1.-Recolección del agua 2.-Pretratamiento del agua (filtrado del agua y desmineralización) 3.-Proceso principal de desalinización 4.-Almacenamiento	Fundamentalmente debe constar con las siguientes etapas: 1.-Captación del agua salada 2.-Pretratamiento 3.-Bombeo de alta presion 4.-Recuperación de energia 5.-Postratamiento
2. ¿Cuáles son los equipos que se requieren en el proceso de desalinización de agua de mar mediante ósmosis inversa?	1.-Tanques y/o instrumentos de decantación 2.-Filtros (principalmente para sedimientos y salmuera) 3.-Bombas 4.-Tanques y/o instrumentos para oxigenar el agua y añadir sales minerales	1.-Filtros 2.-Tanques 3.-Bombas	1.-Instrumentos de medición de presión, caudal y temperatura en los rodamientos de las maquinarias 2.-Bombas 3.-Manómetros 4.-Sistemas de remineralización de agua que aportan hidroxido de calcio junto con anhidrico carbonico e hipoclorito sódico como preservación de desinfección 5.-Filtros 6.-Depósito de almacenamiento de agua desalinizada en caso de tener una distancia considerable entre la planta y la zona de recepción del agua salada
3. Desde su experiencia, ¿De qué manera considera usted que debería realizarse la captación del agua de mar?	La capatación debido a la posible contaminación en la orrila, debería ser lo más alejado de la orilla posible y de manera profiunda y directa a las aguas de mar mediante tuberías submarinas	Debería realizarse previamnete un estudio de salinidad del agua, ademas de tener un filtrado antes de que llegue el agua a la planta. Asi mismo, se debe realizar la captación alejada a la orilla	La captación del agua de mar se puede tomar mediante toma abierta o mediante pozos. En relación con este aspecto cualitativo, la toma abierta genera más incertidumbres ya que es más vulnerable a todo tipo de vertidos contaminantes, presenta mayor variabilidad de calidad, y esta sujeta a variaciones de temperatura. Por el contrario, el agua de pozo presenta una calidad más homogénea. Sin embargo, tiene el inconveniente de una mayor complejidad en la etapa de pretratamiento
4. Desde su experiencia, ¿De qué manera considera usted que debería realizarse el vertido de salmuera al mar?	El vertido de salmuera debería ser de manera progresiva hasta llegar a estar lo mas alejado de la orilla, para asi, poder producir el menor impacto ambiental posible	Se debería considerar la reutilización de la salmuera para otros usos o tratar de bajar la salinidad del agua antes de verterla de nuevo al mar	El entrevistado considera que no cuenta con el conocimiento suficiente para poder dar una respuesta certera
5. ¿Qué condiciones espaciales se deberían cumplir para el correcto mantenimiento de las maquinarias y equipos de la planta desalinizadora de agua de mar?	Este debe contar con el minimo espacio posible para que el personal y las maquinarias puedan maniobrar dentro de la planta. Asi mismo se deberia contemplar la exitencia de escotilla o escaleras marineras en los tanques para su mantenimiento y revisión	De manera general, lo más importante sería tener el área de procesos de la planta en un suelo asilado, es decir, sin contacto directo con la arena	Debería haber un punto más bajo en donde se reciba el agua salobre (sin tratar) hasta el tratamiento principal para evitar asi una gran cantidad de bombas. De tal forma, lo ideal seria aprovechar la topografia del terreno a favor del funcionamiento de la planta.
6. Desde su experiencia, ¿Cuál es la energia renovable más adecuada para implementar en la planta desalinizadora de agua de mar?	La energia solar sería la más adecuada, pudiendosé contemplar su implementación para al menos un 50% de la energia requerida por la planta en sus áreas de logisticas	La energia solar	La energia eólica, para aprovechar la brisa marina que viene de la costa
7. Desde su perspectiva, ¿Qué caracteristicas generales se deberían cumplir en la implantación de la edificación?	1.-La captación y vertido de salmuera deberían estar ubicados cercano a la orrilla del mar 2.-Respetar los retiros del río y del mar 3.-Proteger el área de la planta, ya sea mediante vegetación, muros, gaviones, ect.	1.-Orientar la edificación hacia el norte para asi propiciar una correcta ventilación e iluminación 2.-Con respecto a la funcionalidad, deberá tener conexión directa al mar	Lo más importante sería considerar un área de carga y descarga con óptimo acceso y espacio amplio para poder maniobrar los camiones. Además de contar con áreas de facil accesibilidad a las zonas de producción de la planta
8. ¿Qué áreas arquitectónicas se deberían implementar para que la planta sea más amigable con la comunidad?	1.-Áreas verdes 2.-Exponer o mostrar los tanques de agua para poder instruir a la comunidad 3.-Adicionar a las áreas de la planta exposiciones (tipo museo) acerca de los procesos realizados en ella 4.-Implementar el uso de salones o espacios que permitan la realización de actividades que concienticen a la comunidad acerca del consumo y el proceso del agua	Principalmente utilizarla como elemento turistico de enseñanza y aprendizaje, implementando recorridos en la planta y haciendola lucir más amigable con la comunidad	1.-Áreas verdes 2.-Plaza central 3.-Espacios lúdicos tanto para los visitantes como para los empleados

Fuente: González, B. (2023).

4.3.4. Revisión Bibliográfica

En este apartado se muestran los datos obtenidos tras haber implementado la técnica de revisión bibliográfica, la cual es una modalidad de trabajo académico que se centra en realizar una investigación documental enfocada en el tema que se está tratando. De tal forma, a continuación, se muestran los distintos resultados de la presente investigación centrada en el diseño arquitectónico de una planta desalinizadora de agua de mar.

4.3.4.1. Estudio del Tema

Este punto de la investigación busca resaltar el tema del cual trata la edificación a diseñar, por ende, este se enfocó en tratar lo que es una planta desalinizadora de agua de mar y la tecnología de ósmosis inversa, que es el proceso principal seleccionado a través del cual se purifica el agua del mar. De tal forma, una planta desalinizadora es un tipo de infraestructura que se encarga en transformar el agua salada del mar en agua apta para el consumo humano, usos industriales y de regadío. En tal sentido, la tecnología principal de la planta desalinizadora, la osmosis inversa, es una tecnología de membrana que permite eliminar la salinidad del agua basándose en un proceso de difusión a través de una membrana semipermeable que facilita el paso de gases disueltos y moléculas sin carga electroestática de bajo peso molecular. Es decir, la ósmosis inversa se basa en el principio de ósmosis (ósmosis directa), el cual consiste en un fenómeno en el que las moléculas se mueven pasando a través de una membrana semipermeable porosa, de una región de menor concentración (agua o disolvente) a otra de mayor concentración (solución concentrada), siendo el objetivo de la membrana el igualar las concentraciones de ambos lados. Esta afluencia de partículas hacia la zona de menor concentración es conocida como presión osmótica.

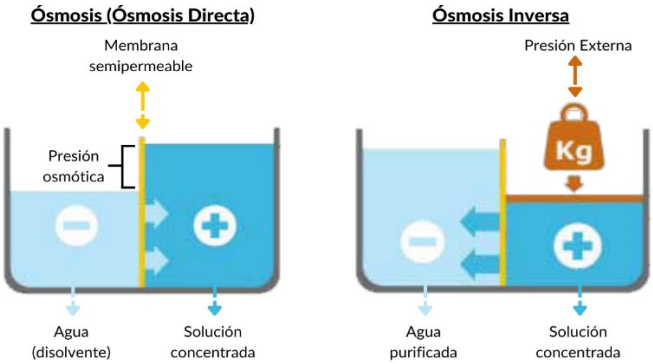


Figura 17: Principio de ósmosis inversa.
Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA, 2017).

Ahora bien, en la ósmosis inversa se usa una presión superior a la presión osmótica, consiguiendo un efecto contrario. Cuanto mayor sea la presión aplicada, el flujo de permeado aumenta de forma proporcional. Por lo que, los factores que afectan al proceso de filtración por la membrana son: la calidad del agua de entrada, los parámetros de operación de la planta (presión y grado de conversión) y la polarización de la concentración. Por lo tanto, todo esto puede ocasionar que se produzca el biofouling (o ensuciamiento de membrana), la incrustación de sales en la misma o incluso su degradación. De tal forma, a continuación, se muestra un diagrama con el proceso de desalinización establecido por el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA, 2017).

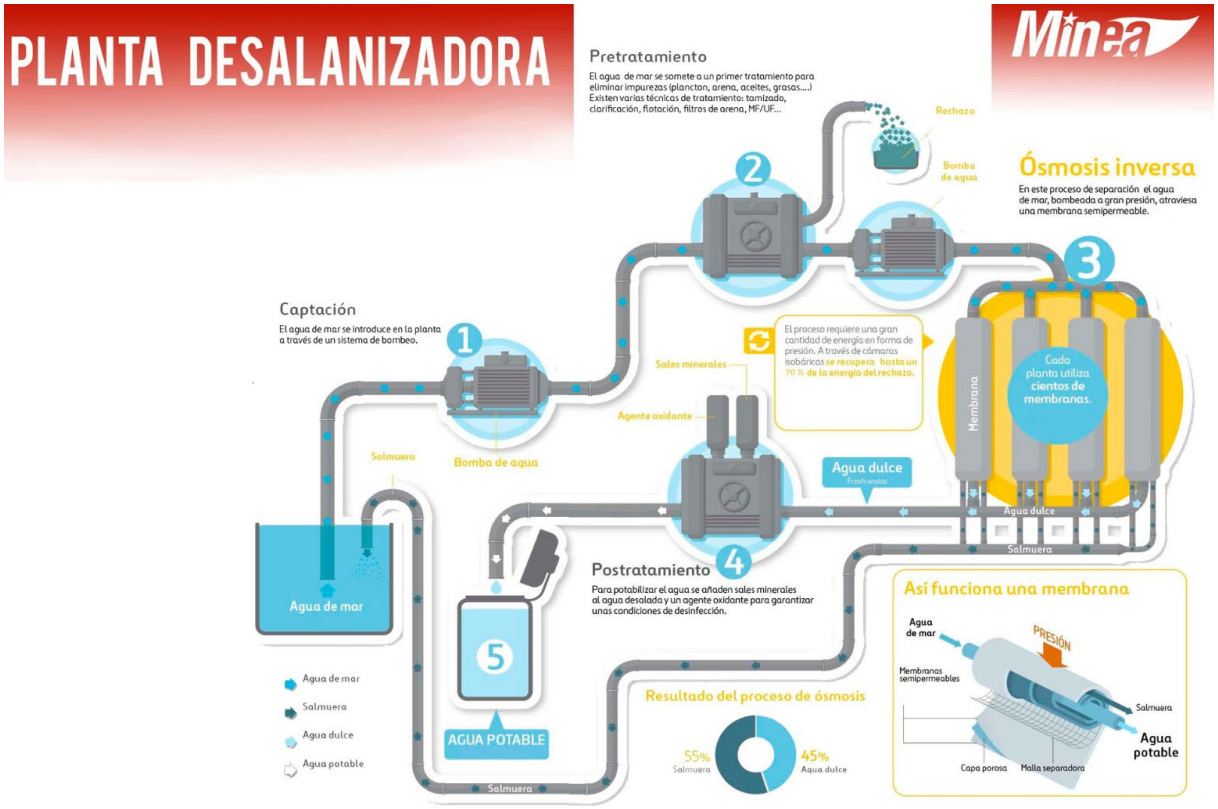


Figura 18: Diagrama del proceso de desalinización.
Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA, 2017).

Por otro lado, es importante establecer la dotación diaria con la que debe cumplir la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, por lo que teniendo como base la población al 2050 de la ciudad de Puerto Cabello de doscientos diecinueve mil trescientos ochenta y tres habitantes (219.383 habs.); y las guías de demanda de agua establecidas por HIDROVEN (1993), se estableció que la planta desalinizadora debe ser capaz de dotar 65.000 m3/d para poder las necesidades básicas de la población según las normativas vigentes.

Cuadro 10: Cálculo de la capacidad de producción de la planta desalinizadora.

DATOS TÉCNICOS			
TIPO DE PROCESO IMPLEMENTADO			
ENERGÍA	PROCESO	MÉTODO	SÍMB.
Mecánica (Eléctrica)	Filtración y evaporación	Osmosis Inversa	OI

DEMANDA DE AGUA		
Lts./ hab./día	Población (proyectada al 2050)	Dotación necesaria (Lts./habs./día)
Tipo A (153-215)	219.383 habs.	47167345
Tipo B (8-64)		14040512
	SUB-TOTAL	61207857

	Dotación necesaria (m3/día)
	47167,345
	14040,512
SUB-TOTAL	61207,857

Lts./ hab./m2	Área verdes de la planta (m2)	Dotación necesaria (Lts./m2/día)
0,25	30000	7500
	SUB-TOTAL	7500
	TOTAL	61215357

	Dotación necesaria (m3/día)
	7,5
SUB-TOTAL	7,5
TOTAL	61215,357

Fuente: González, B. (2023).

Cuadro 11: Cuadro comparativo cualitativo de las características principales de una planta desalinizadora de ósmosis inversa.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA						
CUADRO COMPARATIVO CUALITATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE ÓSMOSIS INVERSA						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN					
UBICACIÓN	La ubicación de la planta desalinizadora debe poder responder a criterios de impacto ambiental y requirimientos de funcionamiento. De tal forma, que para seleccionar el terreno más adecuado para el presente proyecto, se investigó las locaciones que fueron estudiadas y apobradas por el Minesterio del Poder Porpular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA). Asi bien, se determinó que las locaciones en Puerto Cabello que cumplieron con estos requimientos fueron: un terreno frente a Playa Blanca y otro frente a Playa Sonrisa. De tal modo, que el terreno seleccionado (frente a Playa Blanca) para el presente proyecto, esta aprobado y fue previsto por MINEA para la implantación de una planta desalinizadora de agua de mar					
SERVICIOS	La planta desalinizadora debe contar con la capacidad de tener un acceso directo a la red de distribución de aguas blancas de la ciudad. Ademas, de poder contar con un servicio eléctrico estable y apto para soportar la enérgia que esta consume. Sin emmbargo, para el desarrollo del presente proyecto, se busca la implentación de un equipo de ósmosis directa que permite reducir en consumo eléctrico de 2,44 kw a 1,85 kw/m3 y así reducir el costo de producción y la obtención de una óptima calidad de agua para consumo humano. Conjuntamente, se busca la implementación de paneles solares que cubran al menos un 50% de la energía consumida por las áreas de logistica de la planta desalinizadora.					
TECNOLOGÍA	Es un proceso mediante el cual se purifica el agua eliminando las partículas en suspensión. La tecnología ósmosis inversa es un tipo de tratamiento físico-químico que copia a la naturaleza para eliminar impurezas del agua, haciéndola pasar a través de unas membranas semipermeables.					
ETAPAS	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5	ETAPA 6
	Cámara de Captación Consiste en la obtención del agua de mar mediante un inmisario que conduce el agua hasta llegar al tanque de captación de la planta de desalinización	Pretratamiento Esta etapa trata de adecuar las características físico-químicas y biológicas a las necesidades del proceso de desalación, evitándose así la corrosión, las incrustaciones y el consiguiente deterioro de los equipos	Ultrafiltración El objetivo principal de esta etapa es filtrar el agua mediante filtros de presión de ultrafiltración que protegan de pequeñas particulas a las membranas de osmósis inversa	ÓsmosisInversa Esta estapa comprende el proceso principal mediante el cual se convierte el agua salada en agua potable apta para el consumo humano	Postratamiento En esta etapa se debe remineralizar y oxigenar el agua para mejorar su calidad y ser apta para el consumo humano según las normativas sanitarias vigentes	Estación de Bombeo El objetivo de esta etapa es impulsar el agua tratada hacía la red de suministro o distribución de aguas blancas de la ciudad
EQUIPOS	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5	ETAPA 6
	Tanque de captación compuesto por compuertas y bombas que permiten controlar la entrada del agua	1.- Cámara de agitación rápida con coagulante para unir los coloides (Tanques y filtros de gravedad de pretratamiento físico) 2.- Cámara de agitación lenta con floculante (Tanques y filtros de gravedad de pretratamiento químico) 3.- Bombas a presión	1.- Filtros de cartucho con un rango de filtracion de 5 - 10 micras 2.- Tanques para limpieza a presión (accionados con agua de rechazo o salmuera)	1.- Bastidores de ósmosis inversa 2.- Membranas semipermeables 3.- Bombas a presión 4.- Equipos de recuperación de energía mediante ósmosis directa 5.- Tanques de salmuera	1.- Tanques de postratamiento 2.- Bombas a presión	1.- Tanques de producto (agua tratada) 2.- Bombas a presión
	Nota: Es importante resaltar que la planta en general requiere de un conjunto de dispositivos y/o sistemas que permitan tener el conocimiento de lo que sucede en la planta desalinizadora. Es por esto, que esta debe contar con un sistema compuesto por: transmisores, elementos de regulación y conexiones entre otros elementos y programas de automatización de proceso. De tal forma, que la comunicación de la planta se centra en los instrumentos de medición y control y los elementos de regulación.					

Fuente: González, B. (2023).

4.3.4.2. El Usuario

La Planta Desalinizadora de Agua de Mar está destinada y abierta a todo tipo de usuario, alberga a personas de todas las edades, pues no existe un rango de edades establecida para disfrutar de los servicios que esta ofrece. Ahora bien, la planta desalinizadora cuenta con usuarios permanentes comprendidos por trabajadores y empleados, equipos del personal servicio, técnico y especializado. Si bien en específico el servicio de dotación de agua que presta la planta está destinado directamente a los residentes y habitantes de la ciudad de Puerto Cabello, igualmente contempla a usuarios temporales comprendidos por visitantes de todo el estado e incluso del país. Esto debido a que el presente proyecto más allá de dotar a la ciudad con un servicio básico tan importante como lo es el agua, busca brindarle a la comunidad espacios de integración a través del cual se pueda instruir y concientizar a la población acerca del agua que esta consume y la importancia de la misma.

4.3.4.3. El Sitio y su Contexto

El terreno en el cual se encuentra la edificación está ubicado en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, específicamente entre Playa blanca y la avenida La Paz. De tal forma, este terreno fue seleccionado debido a los estudios y aprobación que obtuvo por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas (MINEA) en el año 2017 en un plan en donde se prometía implantar una planta desalinizadora de agua de mar. De tal modo, este terreno cuenta con el cumplimiento de los requerimientos de la tipología, además de resaltarse un gran aporte a la ubicación debido a su cercanía con el mar, y la tubería principal de suministro de agua potable de la ciudad, la cual se encuentra ubicada al sur del terreno.

Por otro lado, con respecto a las determinantes urbanas y naturales del sector, se resalta que el terreno cuenta con un suelo con riesgo de licuefacción y con una topografía poco pronunciada, pero con áreas de especial atención, como las zonas inundables del río y del mar. Conjuntamente, se recalca la vía principal del sector, la avenida La Paz, la cual posee un gran flujo vehicular y comprende el acceso vial principal del terreno. Por último, debido a la cercanía del terreno con el mar, se resaltan las vistas y el gran alcance que este puede llegar a tener debido al entorno en donde se encuentra.

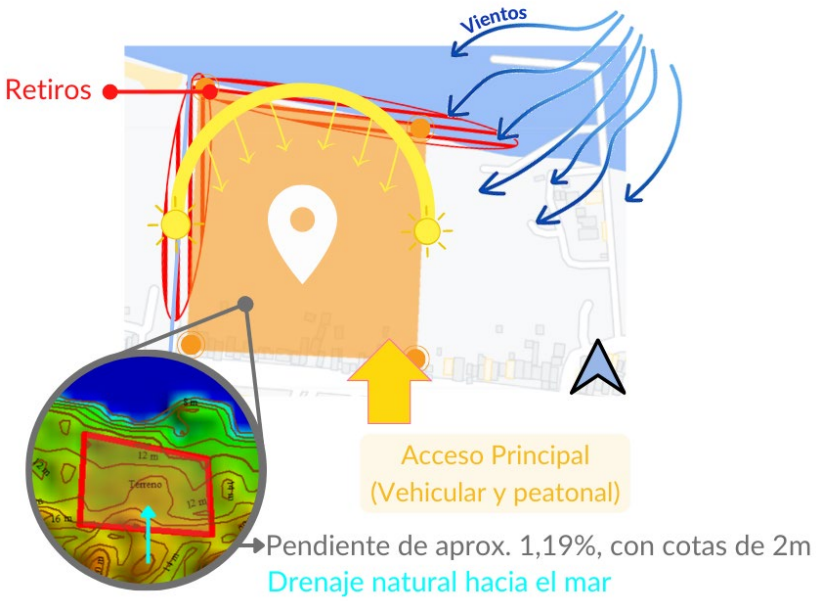


Figura 19: El sitio y su contexto.
Fuente: González, B. (2023).

4.3.4.3.1. Aspectos Físicos, Naturales y Urbanos

Situación del Proyecto

El presente proyecto arquitectónico se encuentra ubicado (yendo desde un contexto macro a micro), en América del Sur, en el país de Venezuela, específicamente en el estado Carabobo - municipio Puerto Cabello.

Figura 20: Situación del proyecto.
Fuente: González, B. (2023).

Localización

El terreno seleccionado para desarrollar el presente proyecto de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, se encuentra ubicado en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, específicamente entre la avenida La Paz y Playa Blanca. Así bien, el terreno cuenta con un perímetro de 1.102,75 ml y con un área de 74.119,63 m2; la cual a continuación se presenta en un trazado que señala la superficie total del terreno que fue tomada para el estudio; teniendo en cuenta que las coordenadas de la ciudad de Puerto Cabello son 10° 28′ 0″ N Latitud, 68° 1′ 0″ W Longitud.

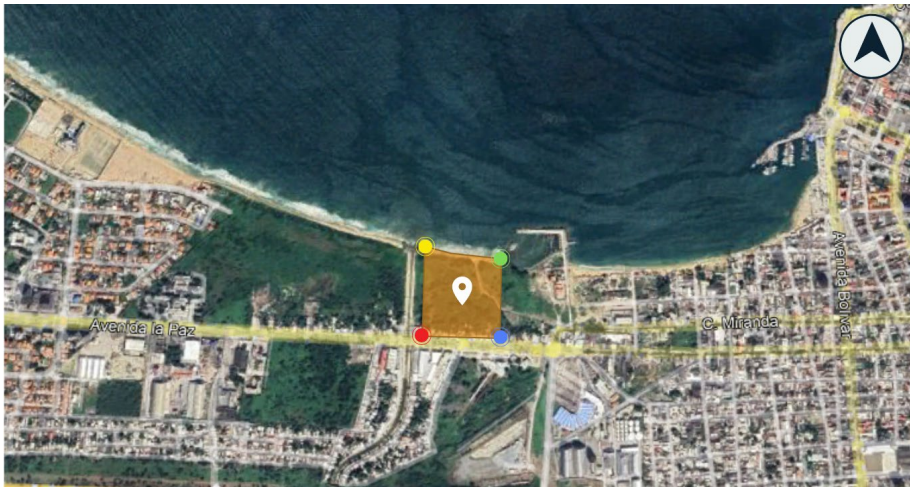


Figura 21: Localización del terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Cuadro 12: Coordenadas geográficas del terreno en estudio.

Coordenadas Geográficas		
Puntos de la poligonal	Latitud	Longitud
Pto. 1	10.473881° N	68.022457° W
Pto. 2	10.473557° N	68.021918° W
Pto. 3	10.473557° N	68.021918° W
Pto. 4	10.472712° N	68.022471° W

Fuente: González, B. (2023).

Ubicación

La posición que ocupa el terreno con respecto a un contexto directo, comprende:

Al Norte: Playa Blanca.

Al Sur: La avenida La Paz.

Al Este: Terreno Baldío y comercios informales que colindan con la Calle Miranda.

Al Oeste: El río San Estebán.

Figura 22: Ubicación del terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

4.3.4.3.2. Morfología del Terreno

La geometría base del terreno en estudio se podría decir que esta representada por un cuadrado de 74.119,63 m2 de área y un perímetro de 1.102,75 ml. De tal forma, que, de manera general, el terreno está conformado por cuatro tramos con las siguientes dimensiones: tramo 1 (lindero norte) con 266, 33 ml; tramo 2 (lindero este) con 269,37 ml; tramo 3 (lindero sur) con 263,29 ml; y el tramo 4 (lindero este) con 303,76 ml.

Figura 23: Morfología del terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

4.3.4.3.3. Medio Físico Natural

Vientos

En la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, la dirección predominante del viento es la noreste con una velocidad promedio por hora de 8,9 km/h, con variaciones entre 5,9 a 12 km/h dependiendo del transcurso del año. De igual forma, se resalta que, debido a la ubicación del terreno, (el cual está a la orilla del mar), se determinó la presencia de vientos alisios, que según lo expuesto por Fondear (s.f.), son "vientos regulares de intensidad moderada, que soplan sobre la mitad del globo a una velocidad media de unos 20 Km/h." (párr. 3).

Figura 24: Dirección de los vientos en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Incidencia Solar

La duración del día en Puerto Cabello no varía considerablemente durante el año, solamente varía 44 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2023, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 31 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 12 horas y 44 minutos de luz natural. Ahora bien, la incidencia solar promedio en el terreno es de entre 12 a 13 horas al día. De modo que, resulta importante recalcar: la orientación del terreno con respecto al sol, el recorrido del mismo, y como afectaría esto al diseño.

Figura 25: Incidencia solar en el terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Clima

El clima de Puerto Cabello se caracteriza por ser de tipo tropical, ya que por ser una ciudad que se encuentra ubicada en la costa del país frente al mar caribe, cuenta con temperaturas que varían entre los 24˚ C a 33˚ C y rara vez baja a menos de 22 °C o sube a más de 35 °C. Normalmente, esta ciudad presenta veranos que, aunque sean poco duraderos y nublados, pueden llegar a ser muy cálidos al igual que el invierno, ya que estos son cortos, calurosos, secos y opresivos durante todo el año.

Ahora bien, la ciudad de Puerto Cabello tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación, ya que la temporada de lluvia dura alrededor de 9,9 meses con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros; siendo agosto el mes con más lluvia, con un promedio de 92 milímetros. Mientras que, el período del año sin lluvia dura 2,1 meses, siendo el mes de febrero con menos lluvia con un promedio de 8 milímetros de lluvia. Siendo, la intensidad de lluvia promedio de 60 mm/h.

Por otro lado, otro elemento importante a resaltar del clima, es la humedad. El nivel de humedad percibido en Puerto Cabello, debido al porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 3 % y el 97 %. Siendo así, los meses con la humedad relativa más alta: abril, mayo, junio y julio con un 81%; y el mes con la humedad relativa más baja: septiembre con un 76%. Ahora bien, la humedad relativa promedio de la ciudad de Puerto Cabello es de 79,3%.

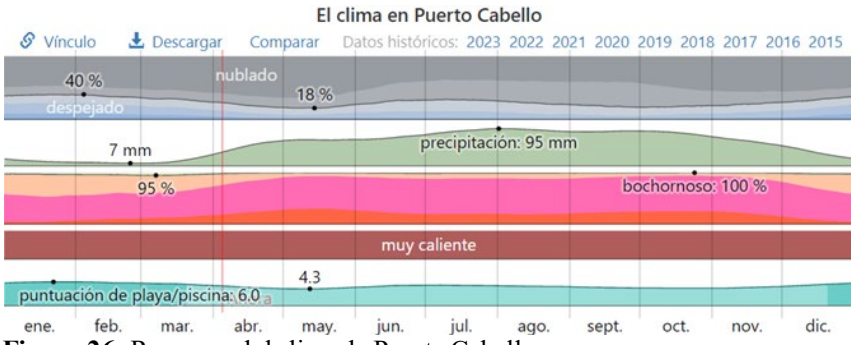


Figura 26: Resumen del clima de Puerto Cabello.
Fuente: González, B. (2023).

Tipo de Suelo

De manera general, es importante resaltar que el suelo de la zona en donde se encuentra ubicado el terreno presenta riesgo de licuefacción, lo que quiere decir que los terrenos de esta zona sufren un fenómeno en el cual, a causa de saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena o grava, pierden su firmeza y fluyen como resultado de los esfuerzos provocados en ellos debido a los temblores. Ahora bien, el terreno seleccionado para desarrollar el presente proyecto de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, cuenta con una composición básica de arena ligera y limo.

Hidrografía

En este punto del proyecto, se busca resaltar la hidrografía con la que colinda de manera directa el terreno seleccionado. De modo que, a continuación, se presentan fotografías donde se muestra el río San Esteban (al oeste), y Playa Blanca (al norte), ya que son dos aspectos importantes a partir de los cuales se deben establecer retiros, y, por ende, forman parte de las condicionantes que se deben cumplir para poder llevar a cabo de manera correcta el proyecto de diseño.

Figura 27: Visual hacia el río San Esteban.
Fuente: González, B. (2023).

Figura 28: Visual hacia Playa Blanca.
Fuente: González, B. (2023).

Conjuntamente, en relación con lo anterior, es importante hacer énfasis en la dirección natural de la corriente oceánica correspondiente al terreno de estudio; ya que esto forma parte de una premisa funcional primordial para el correcto funcionamiento de la planta desalinizadora de agua de mar. De tal forma, debido a esto, resulta de interés conocer la dirección de la corriente oceánica pertinente para así poder colocar de manera adecuada el sistema de captación de agua de mar y sistema de vertido del agua de rechazo de la planta. Esto debido a que, por las propias características de estas aguas, se debe tener como premisa que estas no se deben cruzar. Así pues, el valor de las corrientes oceánicas radica en que sus aguas (cálidas y frías) son transportadas a lo largo y ancho del planeta, dando como resultado un patrón de circulación atmosférico óptimo para la vida en la Tierra.

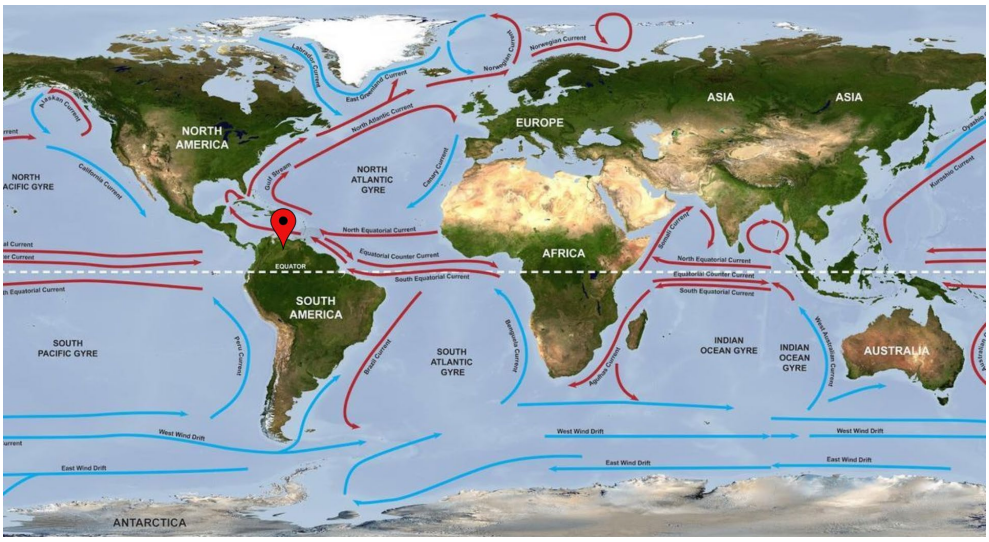


Figura 29: Dirección de las corrientes oceánicas o marinas.
Fuente: Ferrer, J. (2022).

Figura 30: Fenómeno del Golfo Triste.
Fuente: Rodríguez, R. (20).

4.3.4.3.4. Medio Urbano

Perfil Vial

En este apartado se prestó especial atención en conocer los perfiles viales de las principales vías del municipio Puerto Cabello. De tal forma, se resalta la vialidad expresa, la Autopista Valencia - Puerto Cabello; la vialidad arterial, la avenida Bartolomé Salom; y la vialidad colectora, la avenida La Paz. Siendo así, la última vialidad, la más importante debido a que es la que colinda y brinda acceso de manera directa al terreno en estudio.

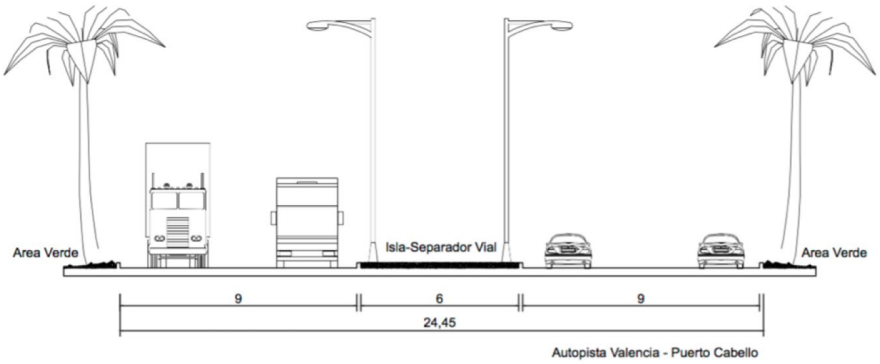


Figura 31: Perfil vial de la Autopista Valencia – Puerto Cabello.
Fuente: Alcaldía Puerto Cabello (2018).

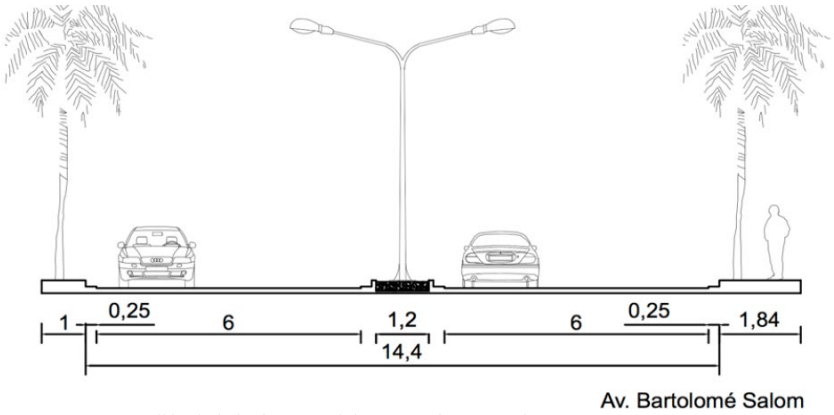


Figura 32: Perfil vial de la avenida Bartolomé Salom.
Fuente: Alcaldía Puerto Cabello (2018).

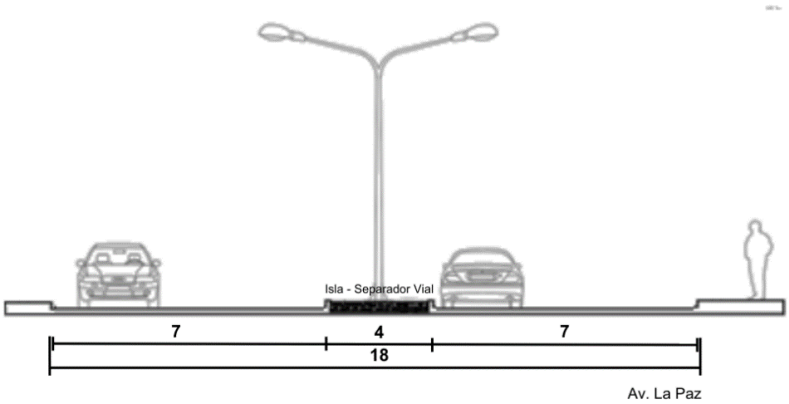


Figura 33: Perfil vial de la avenida La Paz.
Fuente: Alcaldía Puerto Cabello (2018).

Flujos

En este punto se ven relejados los distintos tipos de flujos existentes del sector en estudio. Por ende, se resaltan tres aspectos que son importantes para el presente proyecto de investigación en primer lugar, se denota que en el flujo peatonal se verán con mayor frecuencia las áreas colindantes al terminal de transporte terrestre, el mercado "La Noria" y los comercios de pescado los cuales están ubicados al este del terreno; en segundo lugar, se resalta que, en el flujo vehicular la vía con mayor frecuencia es la de tipo colectora, la cual está ubicada al sur del terreno; y, por último, en el flujo acuático se destaca hacia el noreste del terreno, el muelle de pescadores debido a que es el área mayormente frecuentada.

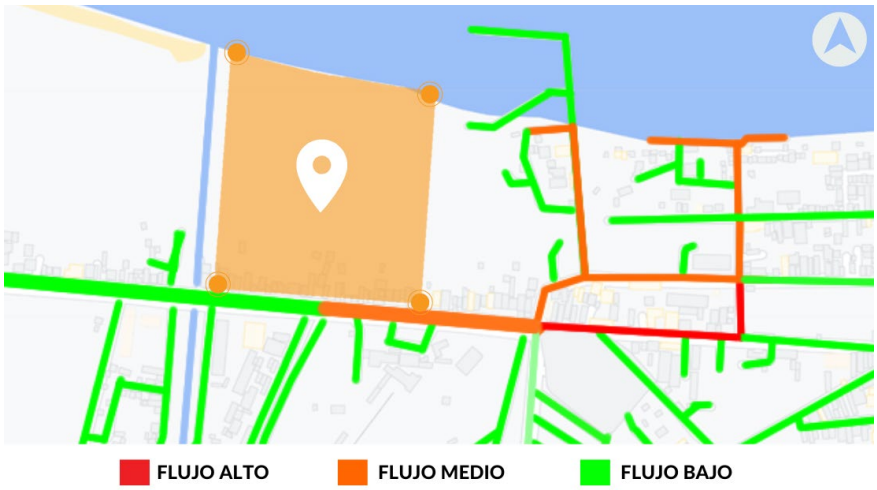


Figura 34: Flujo peatonal del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

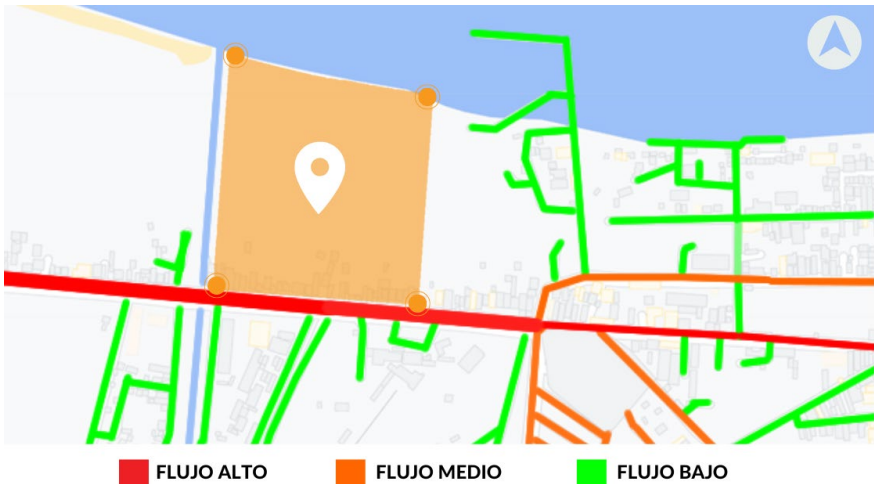


Figura 35: Flujo vehicular del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

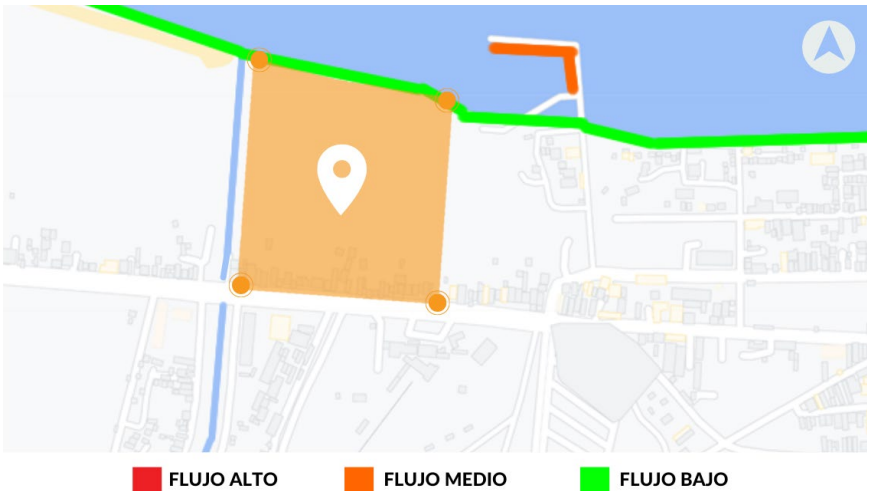


Figura 36: Flujo acuático del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Llenos y Vacíos

Según lo expuesto por Camacho (2016), el análisis de llenos y vacíos comprende:

> La proporción de llenos y vacíos supone uno de los instrumentos más antiguos y eficaces a la hora de analizar una ciudad, un edificio o una habitación. […] El vacío se establece desde una estrategia de ocupación en la materia, una estrategia fundacional: el vacío como estructura vacante. (párr. 3).

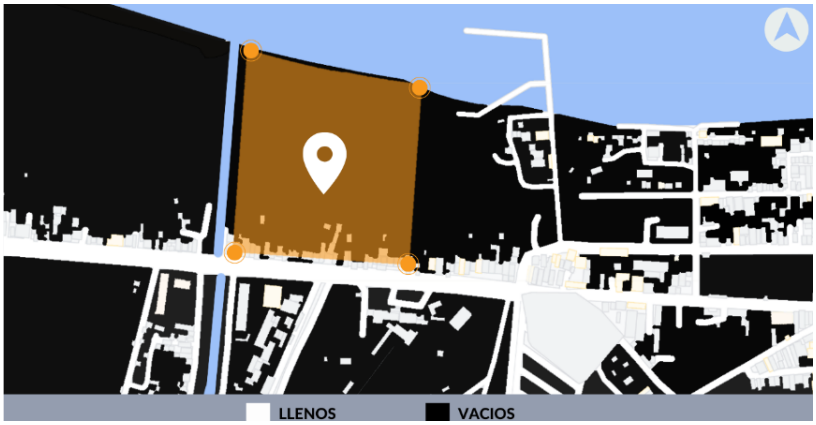


Figura 37: Llenos y vacíos del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Duros y Blandos

Al llevar a cabo este análisis se consideró como blando a todos aquellos comercios y/o viviendas que hicieron uso del terreno de manera no planificada; esto teniendo en cuenta que, aunque no hay existencia del Pdul, con una mayor planificación urbana, se le podría aportar mayor beneficio a la ciudad, y, por ende, también al municipio. Por otro lado, fue considerado edificaciones duras, todas aquellas que, por las magnitudes y desempeño que tienen en el sector, su reubicación resultaría más complicada y menos favorable.

Figura 38: Duros y blandos del sector en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Puntos de Interés

En el sector de estudio seleccionado para el desarrollo de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar, se resalta en primer lugar, la existencia del terminal de transporte terrestre y el mercado La Noria, los cuales aportan en gran medida la afluencia de todo el sector; que, en conjunto con el muelle de pescadores, los comercios de pescados y playa blanca, forman los puntos de interés más resaltantes y frecuentados de la zona. Así mismo, se resalta la existencia del hotel Isla Larga y Las Palmeras, los cuales colindan con las estaciones de servicio que forman un papel importante gracias al terminal de transporte terrestre. Por otro lado, se destaca el terminal de transporte ferroviario que, aunque actualmente no se encuentra en funcionamiento es un punto con gran potencial.

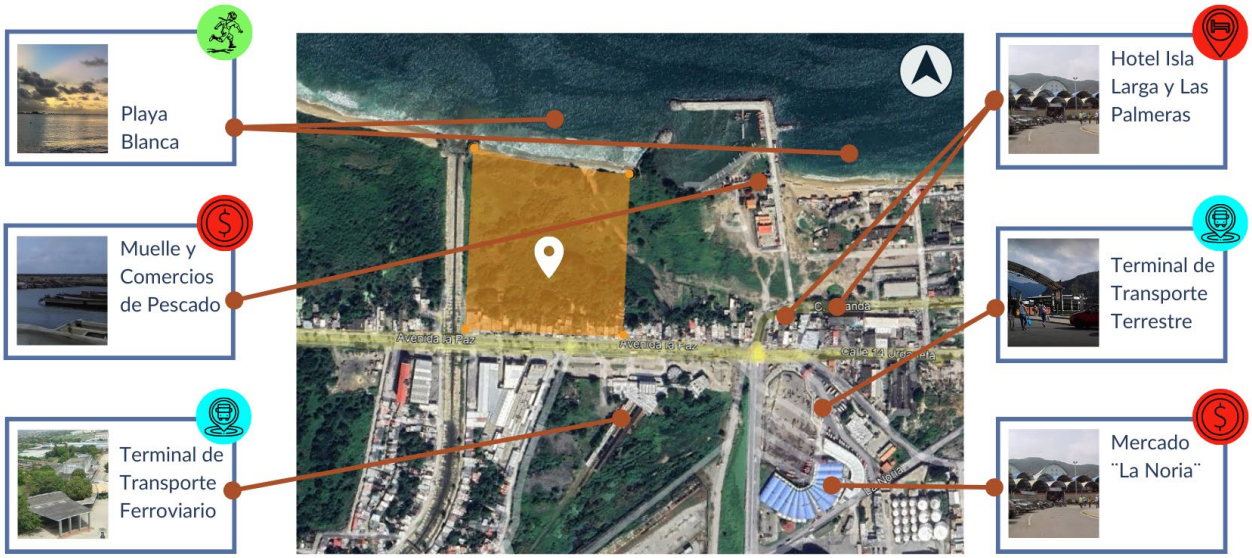


Figura 39: Puntos de interés en el sector del terreno en estudio.
Fuente: González, B. (2023).

Transporte público

El servicio de transporte público predominante en el sector es prestado por autobuses y dracutaxis que frecuentan en su mayoría la calle Ayacucho y la calle 14 Urdaneta, ya que ahí es donde se encuentran las paradas principales de los mismos. De tal forma, la ruta mayor frecuentada por estos, parte desde la plaza bolívar de Puerto Cabello hasta llegar al terminal de transporte público terrestre ubicado sobre la calle 14 Urdaneta.

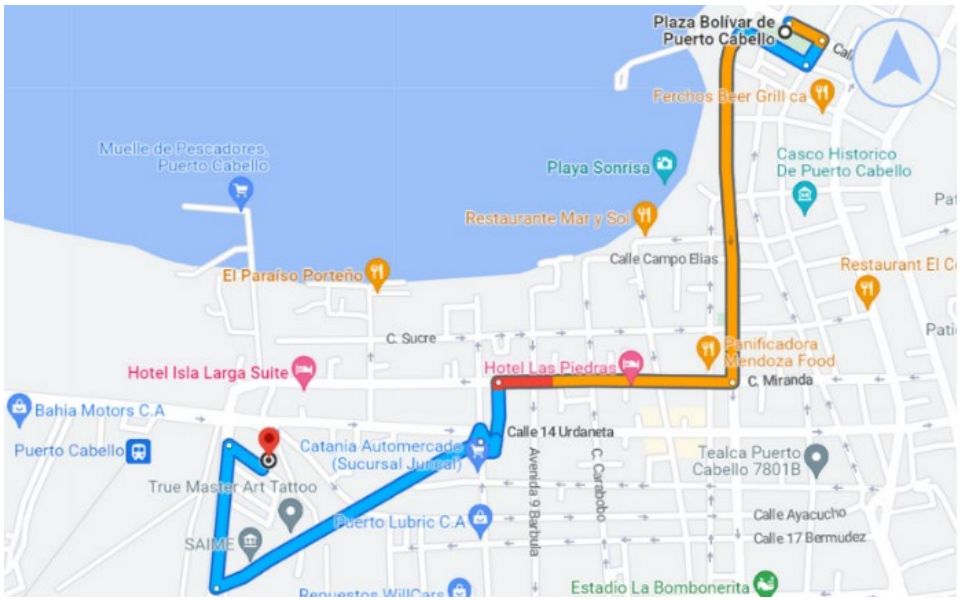


Figura 40: Ruta principal de transporte púbico al sector en estudio.
Fuente: Fajardo, C. (2020).

4.3.5. Programa de Áreas

La programación arquitectónica de la Planta Desalinizadora de Agua de Mar se compone principalmente por dos módulos: el módulo 1, conformado por la zona administrativa, la zona de servicio y la zona de producción de la planta; y el módulo 2, conformado por la zona de estudio y difusión, y la zona complementaria. Las cuales cuentan con áreas como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 13: Programa arquitectónico de áreas

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE ÁREAS				
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	CANT. / AMB.	ÁREA TOTAL (M2)
MÓDULO 1				
	Área Pública	Recepción	1	150
		Sala de estar	2	140
		Of. de logística de recorridos	1	7
		Sanitario de mujeres	1	12
		Sanitario de hombres	1	12
		Sanitario de discapacitados	1	5
		Lavamopas	1	2
		Recepción	2	38
		Sala de Espera	2	62
		Área de exposición de procesos	1	18
		Sala de juntas	2	50
		Taller de capacitación	1	49
		Of. del jefe operacional de la planta	1	18
		Of. del jefe de seguridad de la planta	1	20
		Deptos. por etapa de la planta	1	413

ZONA ADMINISTI	Área Privada	Área de copiado	1	15
		Depósito de artículos de oficina	1	19
		Sanitario de mujeres	2	37
		Sanitario de hombres	2	37
		Sanitario de discapacitados	2	10
		Lavamopas	2	9
		Monitoreo	1	24
		Archivos	1	9
		Voz y data	1	16
		Terraza al aire libre	1	120
		Of. del director general	1	20
		Of. de consultoría jurídica	1	20
		Of. de administración y finanzas	1	78
		Of. de atención y gestión comunitaria	1	33
		Of. de recursos humanos	1	20
		Of. de logística y administración	1	20
		Of. de informática	1	20
		Sala de estar	2	83
		Máquinas dispensadoras	1	13
		TOTAL - ZONA ADMINISTRATIVA	**43**	**1599**
ZONA DE SERVICIO	Área de Mantenimiento	Control de acceso	1	13
		Baño de hombres	1	51
		Baño de mujeres	1	54
		Bebederos	2	34
		Lavamopas	1	7
		Depósito de epp.	2	30
		Sala de descanso	1	50
		Comedor	1	124
		Cocina	1	66
		Servicios/cavas	1	48
		Depósito de insumos químicos	1	49
		Depósito de mobiliario	3	137
		Taller de mantenimiento	1	125
		Depósito de insumos	1	33
		Enfermería	1	34
		Of. de control de sistemas	1	72
		Laboratorios	2	125
		Depósito de insumos	1	33
		Cuarto de control eléctrico	1	33
		Basura general	2	40
		Basura refrigerada	2	16
		Material reciclable	2	18
		Taller de reparación	2	64
		Cuarto de bombas	2	64
		Cuarto eléctrico	2	34
		Planta eléctrica	2	82
		Cuarto de basura temporal	2	36
	Área de Parqueo	Vigilancia	2	16
		Sanitario de vigilancia	2	6
		Patio de maniobras	1	2950
		Estacionamiento de empleados	2	3662
		Estacionamiento público	1	3780
		Estacionamiento de camiones	1	674
		TOTAL - ZONA DE SERVICIOS	**49**	**12560**

ZONA DE PROCESOS	Área de Procesos	Cámara de captación	1	588
		Pre-tratamiento químico	2	588
		Tanques químicos de pre-tratamiento	16	288
		Pre-tratamiento físico	2	590
		Ultrafiltración	10	560
		Ósmosis inversa	8	1168
		Pos-tratamiento	2	592
		Tanques químicos de pos-tratamiento	6	552
		Tanques salmuera	4	725
		Tanques producto	4	2005
		Estación de Bombeo	1	284
		Montacargas	7	71
		Tanque de agua de lluvia	1	429
		TOTAL - ZONA DE PRODUCCIÓN	**64**	**8440**
MÓDULO 2				
ZONA DE ESTUDIO Y DIFUSIÓN	Área Pública - Estudiantes	Recepción	1	210
		Sala de estar	4	326
		Área de exposición de procesos	1	38
		Sanitario de hombres	3	37
		Sanitario de mujeres	3	36
		Sanitario de discapacitados	3	15
		Lavamopas	3	6
		Voz y data	1	10
		Salones	6	412
		Monitoreo	1	10
		Depósito	1	10
		Laboratorios	2	68
		Biblioteca	1	415
		Acervo	1	67
		Terraza de biblioteca	1	248
	Área Privada - Profesores	Recepción y sala de espera	1	24
		Dirección	1	14
		Sub-dirección	1	12
		Comedor/descanso	1	17
		Sala de reuniones	1	12
		Sanitario de mujeres	1	5
		Sanitario de hombres	1	5
		Lavamopas	1	4
		TOTAL - ZONA DE ESTUDIO Y DIFUSIÓN	**40**	**2001**
TARIA	Salón de Usos Múltiples	Hall	1	42
		Barra	1	21
		Sanitario de mujeres	2	18
		Sanitario de hombres	2	19
		Sanitario de discapacitados	1	5
		Lavamopas	2	4
		Salón de usos múltiples	1	195
		Tarima	1	54
		Depósito	1	8
		Camerino	1	8
		Cuarto de control	1	6
		Recepción y sala de espera	1	44
		Sanitario de mujeres	1	12
		Sanitario de hombres	1	13
		Sanitario de discapacitados	1	5
		Lavamopas	1	2

ZONA COMPLEMEN	Restaurante/Cafetería	Área privada	1	49
		Área de comensales	1	80
		Terraza	1	190
		Barra/cafetería	1	23
		Cocina	1	36
		Servicios/cavas	1	33
		Despensa	1	5
		Control de acceso	1	4
		Comedor/descanso	1	20
		Lavamopas	1	2
		Baño de mujeres	1	27
		Baño de hombres	1	27
	Chiringuitos	Área de comensales	3	432
		Barra	3	54
		Cocina	3	54
		Servicios/cavas	3	57
		Depósito de mobiliario	3	129
		Sanitario de mujeres	3	48
		Sanitario de hombres	3	48
		Sanitario de discapacitados	3	15
		Lavamopas	3	6
	TOTAL - ZONA COMPLEMENTARIA		58	1765
Espacio integrador (áreas verdes, mirador, ciclo vía)			1	30000
		TOTAL GENERAL	255	56365

Fuente: González, B. (2023).

4.3.6. Esquema de Relaciones

Posterior a la elaboración y conocimiento de las zonas y áreas establecidas como necesarias para llevar a cabo el proyecto de diseño, se presenta un esquema que permite establecer las relaciones funcionales con las que de cumplir los espacios de la edificación. De tal forma, que este diagrama sirve para comprender de manera general el funcionamiento básico con el que es concebida la edificación.

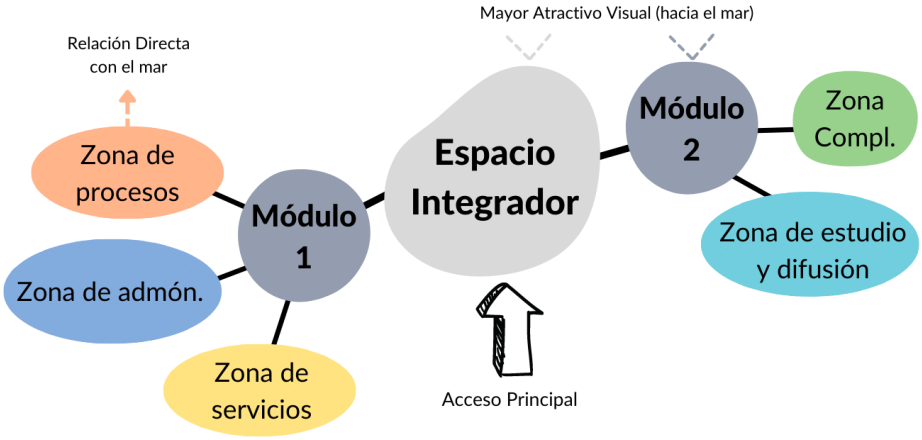


Figura 41: Esquema de relaciones funcionales.
Fuente: González, B. (2023).

FASE III: DISEÑO

4.4. La Propuesta

4.4.1. El Sitio Urbano

La propuesta arquitectónica del presente proyecto se encuentra ubicada en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, específicamente en un terreno que limita al norte con Playa Blanca, al sur con la avenida La Paz, al este con un terreno baldío y comercios informales, y al oeste con el río San Esteban. Así bien, el sector en el que se encuentra ubicado el terreno es bastante frecuentado por la población de la ciudad debido a que en él se encuentra el terminal de transporte público terrestre, el mercado La Noria y el terminal de transporte ferroviario, que, aunque actualmente no se encuentra funcionamiento supone un gran punto de interés para el sector. Por otro lado, se supone la presencia de turistas en el sector debido a la existencia del hotel Isla Larga y Las Palmeras los cuales se encuentran cercanos al muelle y comercios de pescadores que además de playa blanca suponen locaciones con gran afluencia.

Figura 42: Situación actual del proyecto.
Fuente: González, B. (2023).

4.4.2. El Plan Urbano

La propuesta del plan urbano del presente proyecto se basó en el estudio y análisis del contexto urbano ya existente, esto con la finalidad de identificar y poder dar respuesta a los posibles problemas que se puedan estar presentados en el sector. Ahora bien, después de estudiar y buscar información acerca de las normativas del municipio Puerto Cabello, se determinó que este no cuenta con un plan de desarrollo urbano local y de zonificación por lo que el uso del sector se encuentra establecido por el desarrollo que la ciudad ha ido teniendo.

Debido a lo mencionado anteriormente, se propuso un cambio de uso en el terreno seleccionado, proponiéndose reubicar las viviendas y comercios informales de índole automotriz que en él se encuentran, debido a que el entorno y estudio realizados en el terreno sugieren una ubicación adecuada para implantar un equipamiento de este tipo, es decir, una planta desalinizadora de agua de mar. De tal forma, se plantea una intervención urbana sutil en la cual se contempló responder a las necesidades básicas de la población, respetar los espacios naturales que se encuentran alrededor, y, sobre todo, generar un impacto positivo al sector y a la ciudad en general.

Por lo tanto, la propuesta urbana del sector se enfoca principalmente en establecer un equipamiento de servicio que contemple el suministro de un servicio básico tan importante como lo es el agua potable. Además de proponer pasos peatonales y aceras diseñados para proporcionarle al peatón el paso seguro por las avenidas de flujo vehicular alto y así acceder al equipamiento propuesto de una forma rápida y segura.

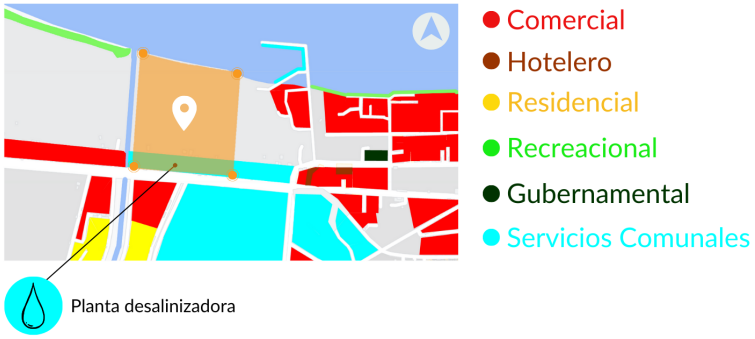


Figura 43: Uso propuesto en el sector de estudio.
Fuente: González, B. (2023).

A causa de lo antes dicho, se cumple con los objetivos 8 y 11 de la Agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales comprenden:

- 8. Trabajo decente y crecimiento económico: La creación de este equipamiento permitirá crear campo de trabajo para los habitantes de la ciudad factor que a su vez ayuda al crecimiento económico de la misma.
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles: Mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades implica garantizar el acceso a viviendas seguras y asequibles y el mejoramiento de los asentamientos marginales. También incluye realizar inversiones en transporte público, crear áreas públicas verdes y mejorar la planificación y gestión urbana de manera que sea participativa e inclusiva.

4.5. La Propuesta Arquitectónica

4.5.1. Definición

Esta edificación está destinada principalmente a contribuir con el mejoramiento del abastecimiento de agua potable de la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. De modo que en lo que se centra, es en transformar el agua del mar en agua potable a través de la implementación de la tecnología de ósmosis inversa, para poder así, suministrar a la población de Puerto Cabello, el agua necesaria para cubrir sus necesidades básicas. Así bien, bajo esta premisa, esta edificación trabaja bajo ciertos lineamientos (Ver Figura 42) que se enfocan principalmente en compatibilizar el funcionamiento de la planta en un contexto urbano, minimizando el impacto ambiental y potenciando por medio de la arquitectura y difusión el proceso de producción de agua potable. Todo esto teniendo en cuenta, que, para poder proporcionar una nueva fuente de agua potable a la comunidad, se requiere difundir el proceso de producción, para poder así generar la confiabilidad necesaria para su consumo.

De tal forma, esta edificación no solo se centra en transformar el agua del mar en agua potable, sino que también se encarga de proporcionar una infraestructura que sea capaz de albergar un programa de difusión que permita evidenciar el proceso de desalinización, y que a su vez se situé como un espacio de uso público que no comprometa los requerimientos funcionales y de seguridad de la planta. Por otro lado, es importante resaltar, que el proyecto aborda la inclusión de estrategias de eficiencia energética, además del manejo de los residuos provocados por la planta, para así poder evitar los impactos negativos que esta pueda tener sobre el medio natural.

Figura 44: Lineamientos del proyecto.
Fuente: González, B. (2023).

4.5.2. Concepto Generador

El concepto generador surge en primer lugar por la geometrización del terreno y el establecimiento de todas las condicionantes urbanas y funcionales requeridas por la tipología, que, además de establecer prioridad a la continuidad lineal de las funciones que se deben cumplir para que la planta pueda accionar correctamente, son premisas que determinan el espacio en él se debe implantar la edificación. De tal forma, se procedió a dividir las áreas arquitectónicas en dos módulos o volúmenes, (el módulo 1, de carácter privado; y el módulo 2, de carácter público) bajo una forma rectangular y con dimensiones de acuerdo a sus funciones. Así mismo, cada volumen se divide en tres partes, las dos externas con dimensiones más grandes que la central, la cual a su vez varía de tamaño y actúa como articulación en ambos módulos. De tal modo, se resalta dicha articulación a través de una cubierta curva que relaciona ambos volúmenes, da jerarquía y actúa como atractivo principal del espacio integrador, que además de servir como unión, es el que guía y dirige al usuario hacia al mayor atractivo visual del diseño arquitectónico.

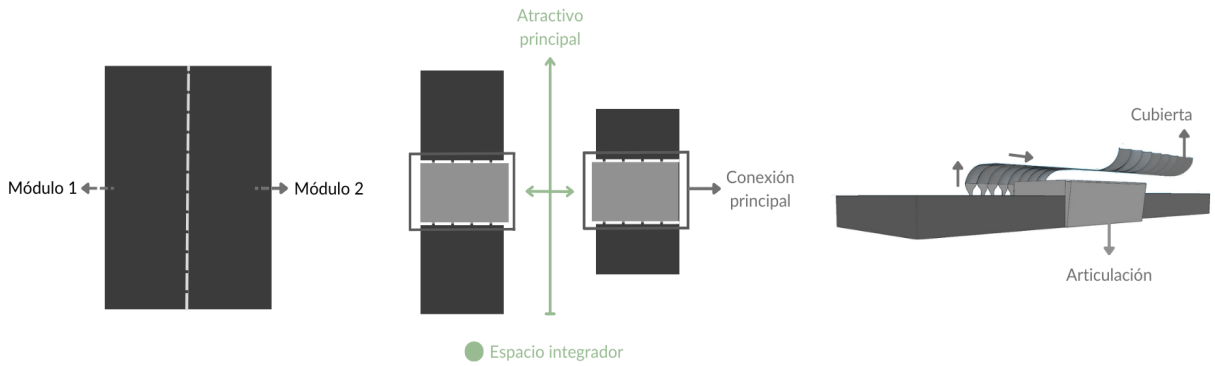


Figura 45: Gráficos del concepto generador.
Fuente: González, B. (2023).

Ahora bien, es importante resaltar que el presente proyecto se enfoca principalmente en el diseño arquitectónico de una planta desalinizadora en un contexto de espacio social propiciado a través de espacios internos y externos que permitan la fluidez de las funciones y que brinden a los usuarios una edificación eficiente, confortable, segura y humanizada. Propagando así, el uso de vegetación para crear cerramientos, barreras sonoras y protección de la brisa marina, además del uso de espejos de agua en sitios estratégicos para disminuir la temperatura y crear atractivo visual.

4.5.3. Criterios y Consideraciones de Diseño

4.5.3.1. Criterios de Diseño

Criterio Formal

Se plantean distintos módulos (acorde a su función y carácter de privacidad) que a su vez se integren a través de espacios internos y externos de manera que se cree una composición cónsona y capaz de propagar una eficiente ventilación e iluminación. Habiendo así, una relación volumétrica en la cual se jerarquicen los volúmenes o parte de los mismo, para así establecer una correcta armonía.

Criterio Espacial

Establecer planos a diferentes alturas respetando la topografía y condicionantes urbanas y ambientales del terreno (prestando especial atención a los retiros respectivos del rio y el mar). Creando dobles y triples alturas según la jerarquía de los espacios para lograr mayor riqueza espacial y crear así diversas sensaciones que resulten en una composición espacial agradable para el usuario y para el entorno en donde se encuentra.

Criterio Funcional

- Organizar los módulos, separando el funcionamiento de las zonas de proceso industrial y las demás zonas, teniendo en cuenta una circulación interna (privada) y externa (pública).
- Aprovechar la cercanía con el mar para facilitar la captación de agua de mar y el vertido de salmuera hacia el mar. Además de sacar provecho a la cercanía de la planta con la tubería principal de la ciudad.
- Aprovechar la avenida La Paz para crear accesos peatonales y vehiculares principales, en conjunto de plantear el desarrollo de vías internas en el terreno para así aprovecharlo al máximo y facilitar el funcionamiento de los servicios.
- Tener en consideración la utilización de energía fotovoltaica, y el uso de un sistema de captación de agua con reducción de velocidad para así minimizar el impacto marino.

4.5.3.2. Consideraciones de Diseño

- Considerar en el diseño de la planta desalinizadora una producción de 60.000 m3/d para cubrir las necesidades básicas de una población de 219.383 habs. proyectada al 2050.

• Considerar las áreas necesarias para la producción de un sistema de ósmosis inversa con recuperación de ósmosis directa, para reducir el consumo eléctrico promedio por hora de 2,44 kW/m3 a 1,85 kW/m3 y así reducir el costo de producción y la obtención de una óptima calidad de agua para consumo humano.

• Tener en cuenta el diseño espacios de circulación amplios para facilitar el trabajo y el mantenimiento del equipo.

• Considerar espacios y áreas adecuadas de proyección para el crecimiento futuro de la Planta Desalinizadora.

• Considerar acabados sanitarios de fácil limpieza en espacios interiores, para evitar el acumulamiento de suciedad y contaminación del proceso.

• Tener en cuenta el uso de paneles solares para la reducción de energías no renovables y aprovechamiento del asoleamiento que varía de 11 horas a 13 horas durante el año.

Figura 46: Consideraciones de diseño.
Fuente: González, B. (2023).

4.5.4. Memoria Descriptiva

4.5.4.1. Arquitectura

El presente proyecto consiste en el diseño arquitectónico de una Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. De tal forma, esta planta comprende una infraestructura capaz de desempeñar el proceso de desalinización de agua de mar mediante la

implementación de la tecnología de ósmosis inversa. Además, de contemplar espacios capaces de albergar programas de difusión que permitan evidenciar el proceso de desalinización, y que a su vez generen la confiabilidad necesaria en la población para el consumo del agua que esta produzca. Ahora bien, esta edificación responde principalmente a tres lineamientos: el urbano, el social y el ambiental; ya que estos radican en compatibilizar el funcionamiento de la planta en un contexto urbano, minimizando el impacto ambiental mediante la inclusión de estrategias de eficiencia energética, y potenciando por medio de la arquitectura y difusión el proceso de producción de agua potable. Todo esto en función de un espacio de uso público que no comprometa los requerimientos funcionales y de seguridad de la planta, y que a su vez propicie la recreación, instrucción y esparcimiento de todos sus usuarios.

Ahora bien, el proyecto está comprendido principalmente por dos volúmenes o módulos, divididos de la siguiente manera: el módulo uno (01), de carácter privado enfocado en el área de procesos de la planta; y el módulo dos (02), de carácter público enfocado en el área de instrucción y difusión del proceso de desalinización del agua de mar. De tal forma, en primer lugar, se resalta la implantación de la edificación, ya que, según las áreas funcionales de la planta se debieron cumplir un conjunto de requerimientos imprescindibles para su correcto funcionamiento. De tal modo, en relación con el módulo uno (01), la implantación arquitectónica parte desde la determinación de la dirección de la corriente marina (la cual es de este a oeste debido al fenómeno del golfo triste), lo cual estableció que la captación del agua de mar y el vertido de salmuera de la planta deben estar ubicados en este mismo orden. Por lo tanto, las áreas de proceso de la planta siguen un funcionamiento lineal que permiten optimizar el proceso de desalinización del agua de mar, resultando así, la implantación, en dos módulos o volúmenes ubicados de manera paralela y donde se busca propiciar un eje central como llamativo visual.

En este mismo sentido, el proyecto consta con un importante trabajo topográfico, ya que, aunque no es realmente brusco, resulta oportuno para favorecer los requerimientos funcionales de la planta. De tal forma, el módulo uno (01), se encuentra principalmente dividido en tres terrazas con diferencias topográficas de ochenta centímetros (80 cms.) que contribuyen en diferenciar las tres etapas principales en el proceso de desalinización: la captación y el pretratamiento en el nivel más bajo para facilitar la entrada del agua de mar (± 2.05); el tratamiento principal (ósmosis inversa) en un nivel medio (± 2.85); y el postratamiento y estación de bombeo en el nivel más alto (± 3.65) para facilitar el suministro e integración del agua producto en el sistema de abastecimiento

de toda la ciudad. Por otro lado, el módulo dos (02), se encuentra en una única terraza a nivel (± 3.65) ya que así se propicia la integración de este espacio al resto del proyecto y se encuentra, por ende, en un nivel medio en todo el terreno.

Conjuntamente, resulta importante resaltar que el resto de las áreas como: los servicios, estacionamientos y sobre todo el eje central del proyecto se encuentran a nivel topográfico, en pendientes leves que parten desde el nivel más alto del terreno, el nivel (± 6.00) hasta llegar al punto más bajo, el nivel (± 0.00); esto para poder propiciar (en especial en el eje central) el recorrido del agua en pendiente natural hacia el mar, ya que esto resulta oportuno para los requerimientos funcionales de la edificación.

Dicho esto, bajo el establecimiento de los dos volúmenes o módulos de la edificación, el punto focal de este proyecto radica en un eje central que se enfoca en generar un paseo peatonal que guía al usuario a un espacio central que actúa como elemento articulador de ambos volúmenes. Así bien, este paseo peatonal que parte desde la avenida La Paz y culmina en la orilla de Playa Blanca, fuerza al usuario a recorrer un eje central rodeado de tanques, (principalmente de agua de rechazo de la planta) que actúan como atractivo principal y que buscan generar en el usuario curiosidad por el proceso que esta agua conlleva. Conjuntamente, en este recorrido de este eje central se encuentran una variedad de espacios que propician en el usuario el esparcimiento, la instrucción y la recreación. Además, de resaltarse como remate de este eje central, una especie de boulevard (que se propone que continúe por toda la costa), y donde su mayor atractivo radica en la vista hacia al mar.

Ahora bien, en el área central de cada módulo de la edificación, se encuentra un hall de doble o triple altura (dependiendo del módulo), que invita al usuario a formar parte de las distintas actividades que en ellos se realizan. Así bien, en esta área central que cuenta con un importante llamativo visual enfocado en las columnas que, a través de un recubrimiento decorativo, guían la visual del usuario desde la parte inferior de la misma hasta llegar a la cubierta; ayudan a propiciar en el espacio distintas sensaciones y mayor atractivo espacial que a diferencia del resto de las áreas en ambos módulos, cuenta con un lenguaje arquitectónico diferente basado en curvas, áreas de recreación pasiva y en general, en generar curiosidad en el usuario acerca de la importancia del agua y el proceso de desalinización de la misma.

De tal forma, bajo el mismo razonamiento de las consideraciones anteriores, por la parte externa de esta área, cada uno de los módulos de esta edificación cuenta con una cubierta curva que actúa

como elemento que jerarquiza el acceso principal de ambos módulos. Así bien, está cubierta que cuenta con una estructura independiente a los módulos de la edificación, comprende un voladizo concebido como una analogía a los distintos barcos que se suelen encontrar en los puertos de Puerto Cabello. Resaltándose así, la magnitud de la misma y las curvas que esta posee; además que, en los extremos de la cubierta ubicados en el eje central del proyecto, se encuentran un conjunto de gárgolas que además de contar con una funcionalidad para el drenaje de las aguas de lluvia; son una estructura artística que propician aún más el realce del acceso de ambos módulos de la edificación.

Ahora bien, con respecto al esquema funcional arquitectónico del proyecto, se denota que el módulo uno (01) consta de tres niveles enfocados principalmente en el área de procesos de la planta, la administración, la coordinación y, sobre todo, los recorridos propiciados como una actividad atractiva que genere interés en los usuarios por el proceso de desalinización. Mientras que el módulo dos (02), consta de dos niveles enfocados en la instrucción y difusión de todo lo relacionado con el proceso de desalinización de agua de mar y la importancia de la misma para propiciar en la comunidad el consumo del agua potable que produce la planta. De tal forma a continuación, se describe detalladamente, los ambientes y/o áreas presentes en cada uno de los niveles de ambos volúmenes o módulos.

- **Planta Baja:** módulo uno (01), de carácter privado (N ± 2,05; N ± 2,85; N ± 3,65) y módulo dos (02), de carácter público (N ± 3,85).

Cuadro 14: Cuadro de áreas y acabados – planta baja.

CUADRO DE ÁREAS Y ACABADOS - PLANTA BAJA							
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT./ AMB.	ÁREA TOTAL (M2)	ACABADOS		
					PISO	PARED	TECHO
MÓDULO 1							
PLANTA BAJA (N +2.05, N +2.85, N +3.65)							
Circulación Vertical		Ascensor	1	10	Obra gris	Obra gris	
		Escaleras	3	71	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		TOTAL - C. VERTICAL	4	81			
ZONA ADMINISTRATIVA		Recepción	1	150	Cemento de colores	Cemento púlido	Acabado púlido
		Sala de estar	2	140	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		Of. de logística de recorridos	1	7	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	1	5	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco

	Área Públi	Lavamopas	1	2	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		TOTAL - Z. ADTVA	**8**	**328**			

ZONA DE SERVICIO	Área de Mantenimiento	Control de acceso	1	13	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Baño de hombres	1	51	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Baño de mujeres	1	54	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Bebederos	1	17	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	7	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de epp.	1	7	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de descanso	1	50	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Comedor	1	124	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Cocina	1	66	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Servicios/cavas	1	48	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de insumos químicos	1	49	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de mobiliario	2	105	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Taller de mantenimiento	1	125	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de insumos	1	33	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Enfermería	1	34	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de insumos	1	33	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Basura general	1	20	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Basura refrigerada	1	8	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Material reciclable	1	9	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Taller de reparación	1	32	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto de bombas	1	32	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto eléctrico	1	17	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Planta eléctrica	1	41	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto de basura temporal	1	20	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido

	Área de Parqueo	Vigilancia	1	8	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Acabado púlido pintura caucho color blanco
		Sanitario de vigilancia	1	3	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Patio de maniobras	1	2950	Pavimento		
		Estacionamiento de empleados	1	2264	Pavimento		
		Estacionamiento de camiones	1	674	Pavimento		
	TOTAL - Z. DE SERVICIOS		30	6894			
ZONA DE PROCESOS	Área de Procesos	Cámara de captación	1	588	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Pre-tratamiento químico	2	588	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Tanques químicos de pre-tratamiento	16	288	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Pre-tratamiento físico	2	590	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Ultrafiltración	10	560	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Ósmosis inversa	8	1168	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Pos-tratamiento	2	592	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Tanques químicos de pos-tratamiento	6	552	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Tanques salmuera	4	725	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Tanques producto	4	2005	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Estación de Bombeo	1	284	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Montacargas	7	71	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
		Tanque de agua de lluvia	1	429	Cemento púlido pintura epóxica gris para piscinas	Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco	Acabado púlido
	TOTAL - Z. DE PRODUCCIÓN		64	8440			
		TOTAL MÓDULO 1 - PLANTA BAJA	106	15743			

MÓDULO 2							
PLANTA BAJA (N +3.85)							
Circulación Vertical		Ascensor	1	11	Obra gris	Obra gris	
		Escaleras	1	17	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
	TOTAL - C. VERTICAL		2	28			
STUDIO Y DIFUSIÓN	ES	Recepción	1	210	Cemento de colores	Cemento púlido	Acabo púlido
		Sala de estar	2	184	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabo púlido
		Sanitario de hombres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	1	5	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco

ZONA DE ES	Área Pública - Estudiante	Lavamopas	1	2	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Voz y data	1	10	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Salones	3	206	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	TOTAL - ZONA DE ESTUDIO Y		11	641			
ZONA COMPLEMENTARIA	Salón de Usos Múltiples	Hall	1	42	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido con detalles en madera	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Barra	1	21	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido con detalles en madera	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	2	18	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	2	19	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	1	5	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	2	4	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Salón de usos múltiples	1	195	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		Tarima	1	54	Tablero de madera estándar	Cemento púlido	Acabado púlido
		Depósito	1	8	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Camerino	1	8	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Cuarto de control	1	6	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Recepción y sala de espera	1	44	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	1	12	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	1	13	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	1	5	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	2	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Área privada	1	49	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido con detalles en madera	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Área de comensales	1	80	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Terraza	1	190	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Concreto martillado	Acabado púlido pintura caucho color blanco
		Barra/cafetería	1	23	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Cocina	1	36	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Servicios/cavas	1	33	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Despensa	1	5	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco

	Restaurante/Cafetería	Control de acceso	1	4	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Comedor/descanso	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	2	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Baño de mujeres	1	27	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Baño de hombres	1	27	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Pocelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	Chiringuitos	Área de comensales	3	432	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Piedra coralina	Acabado púlido
		Barra	3	54	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Piedra coralina	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Cocina	3	54	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Servicios/cavas	3	57	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de mobiliario	3	129	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		Sanitario de mujeres	3	48	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	3	48	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	3	15	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	3	6	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	TOTAL - ZONA COMP.		**58**	**1765**			
ZONA DE SERVICIO	Área de Mantenimiento	Basura general	1	20	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Basura refrigerada	1	8	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Material reciclable	1	9	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
		Depósito de mobiliario	1	32	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto de bombas	1	32	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Taller de reparación	1	32	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto eléctrico	1	17	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Planta eléctrica	1	41	Cemento púlido	Cemento púlido	Acabado púlido
		Cuarto de basura temporal	1	16	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Cerámica blanca 45 x 45 cm	Acabado púlido
	Área de Parqueo	Vigilancia	1	8	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Acabado púlido pintura caucho color blanco
		Sanitario de vigilancia	1	3	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Acabado púlido pintura caucho color blanco
		Estacionamiento de	1	1398	Pavimento		
		Estacionamiento público	1	3780	Pavimento		
	TOTAL - ZONA DE SERVICIOS		**13**	**5396**			
		TOTAL MÓDULO 2 - PLANTA BAJA	**84**	**7830**			
Espacio integrador (áreas verdes, mirador,			**1**	**30000**			
		TOTAL GENERAL	**248**	**55398**			

Fuente: González, B. (2023).

- **Nivel 01:** módulo uno (01), de carácter privado (N ± 6,55; N ± 7,35; N ± 8,15) y módulo dos (02), de carácter público (N ± 8,35).

Cuadro 15: Cuadro de áreas y acabados – nivel01.

CUADRO DE ÁREAS Y ACABADOS - NIVEL 1							
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT. /AMB.	ÁREA TOTAL (M2)	ACABADOS		
					PISO	PARED	TECHO
MÓDULO 1							
NIVEL 1 (N +6.10, N +7.35, N +8.15)							
Circulación Vertical		Ascensor	1	10	Obra gris	Obra gris	
		Escaleras	3	71	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		TOTAL - C. VERTICAL	4	81			
ZONA ADMINISTRATIVA	Área Privada	Recepción	1	14	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de espera	1	32	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Área de exposición de procesos	1	18	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Deptos. Por etapa de la planta	1	413	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Área de copiado	1	15	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de seguridad de la planta	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de juntas	1	30	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Taller de capacitación	1	49	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de artículos de oficina	1	19	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		TOTAL - Z. ADTVA.	9	610			
ZONA DE SERVICIO	imiento	Cuarto de control eléctrico	1	33	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de insumos	1	33	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Laboratorios	1	125	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de control de sistemas	1	72	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito de epp.	1	23	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	2	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	1	25	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	1	25	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Bebederos	1	17	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Voz y data	1	16	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco

	Área de Manteni	Monitoreo	1	24	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Archivos	1	9	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	TOTAL - Z. DE SERVICIOS		12	404			

Área de Procesos	Pasarela para visitas	1	250	Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm		
TOTAL - ÁREA DE PROCESOS		1	250			

TOTAL MÓDULO 1 - NIVEL 1	26	1345

MÓDULO 2						
NIVEL 1 (N +8.35)						
Circulación Vertical	Ascensor	1	11	Obra gris	Obra gris	
	Escaleras	1	17	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
TOTAL - C. VERTICAL		2	28			

ZONA DE ESTUDIO Y DIFUSIÓN	Área Pública - Estudiantes	Sala de estar	2	142	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Área de exposición de procesos	1	38	Microcemento color caliza	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	2	25	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	2	24	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de discapacitados	2	10	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	2	4	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Monitoreo	1	10	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Salones	3	206	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Depósito	1	10	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Laboratorios	2	68	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Biblioteca	1	415	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Acervo	1	67	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Terraza de biblioteca	1	248	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Piedra coralina	Acabado púlido pintura caucho color blanco
		Recepción y sala de espera	1	24	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Dirección	1	14	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sub-dirección	1	12	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Comedor/descanso	1	17	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de reuniones	1	12	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco

	Área Privada - Profesores	Sanitario de mujeres	1	5	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	1	5	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	4	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Cerámica antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	TOTAL - Z. DE ESTUDIO Y DIFUSIÓN		29	1360			
	TOTAL MÓDULO 2 - NIVEL 1		31	1388			
	TOTAL GENERAL		57	2733			

Fuente: González, B. (2023).

- **Nivel 02:** módulo uno (01), de carácter privado (N ± 11,05; N ± 11,85; N ± 12,65) y módulo dos (02), de carácter público (N ± 12,85).

Cuadro 16: Cuadro de áreas y acabados – nivel 02.

CUADRO DE ÁREAS Y ACABADOS - NIVEL 2							
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT./AMB.	ÁREA TOTAL (M2)	ACABADOS		
					PISO	PARED	TECHO
MÓDULO 1							
NIVEL 2 (N +10.60, N +11.85, N +12.65)							
Circulación Vertical		Ascensor	1	10	Obra gris	Obra gris	
		Escaleras	1	15	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
	TOTAL - C. VERTICAL		2	25			
ZONA ADMINISTRATIVA	Área Privada	Recepción	1	22	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de espera	1	32	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Terraza al aire libre	1	120	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Concreto martillado	
		Of. del director general	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de consultoría jurídica	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de administración y finanzas	1	78	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de atención y gestión comunitaria	1	33	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de recursos humanos	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de logística y administración	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Of. de informática	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de juntas	1	20	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sala de estar	2	85	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Máquinas dispensadoras	1	13	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de hombres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Sanitario de mujeres	1	12	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
		Lavamopas	1	5	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm	Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco
	TOTAL - Z. ADMINISTRATIVA		17	532			
	TOTAL MÓDULO 1 - NIVEL 2		19	557			

MÓDULO 2						
NIVEL 2 (N +12.85)						
Circulación Vertical	Escaleras	1	17	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
	TOTAL - C. VERTICAL	1	17			
Cuarto de Máquinas		1	43			
	TOTAL MÓDULO 2 - NIVEL 2	2	60			
	TOTAL GENERAL	21	617			

Fuente: González, B. (2023).

- **Planta Techo:** módulo uno (01), de carácter privado (N ± 16,35) y módulo dos (02).

Cuadro 17: Cuadro de áreas y acabados – planta techo.

CUADRO DE ÁREAS Y ACABADOS - PLANTA TECHO							
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT. /AMB.	ÁREA TOTAL (M2)	ACABADOS		
					PISO	PARED	TECHO
MÓDULO 1							
PLANTA TECHO (N +16.35)							
Circulación Vertical		Escaleras	1	15	Cerámica cemento gris 60 x 60 cm	Cemento púlido	Acabado púlido
		TOTAL - C. VERTICAL	1	15			
Cuarto de Máquinas			1	38			
		TOTAL MÓDULO 1 - P. TECHO	2	53			

Fuente: González, B. (2023).

Para concluir, es importante resaltar los acabados tanto exteriores como interiores a implementar en la edificación, ya que, por la ubicación del proyecto, es importante tomar como premisa el cumplimiento de ciertos requerimientos como: durabilidad, demandas de mantenimiento mínimos, resistencia a la corrosión, a la humedad y al salitre. De tal modo para los acabados interiores, se consideró el uso de los siguientes materiales:

- **Pisos**
  - Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm, para los recintos sanitarios.
  - Cerámica de cemento gris 60 x 60 cm, para las áreas principales.
  - Cemento de color, para el realce del área principal de ambos módulos.
  - Cemento pulido, para las áreas de servicios.
  - Cerámica blanca 45 x 45 cm, para las cocinas y cuartos de basura.
  - Cemento pulido pintura epóxica gris apta para piscinas, para el área de procesos de la planta.
- **Paredes**
  - Porcelanato antideslizante gris 60 x 60 cm, para los recintos sanitarios.
  - Cemento pulido, para las áreas principales y de servicio.
  - Muro tarrajeado pintura epóxica color blanco, para el área de procesos de la planta.

- Cerámica blanca 45 x 45 cm, para las cocinas y cuartos de basura.

- **Techos**
  - Falso cielo raso en escayola acabado en pintura caucho color blanco.
  - Acabado pulido.

Ahora bien, con respecto a los acabados exteriores, radican principalmente en cinco (05) materiales implementados de la siguiente manera: en primer lugar, para resaltar la articulación de ambos volúmenes se implementó la utilización de paneles de vidrio con cámara de aire para reducir la temperatura, y que en conjunto con la cubierta de PCV (policloruro de vinilo) y su estructura de cerchas de acero galvanizado con recubrimiento especial para el salitre; cumplen la función de enmarcar los accesos principales de la edificación. Así mismo, el volumen de manera general, cuenta con un acabado de concreto martillado que brinda durabilidad y gran contraste con los elementos en plano seriado que se encuentran en las fachadas principales de ambos volúmenes; los cuales son de concreto vaciado con acabado en cemento de colores, ya que estos, a través de un juego de colores crean mayor atractivo hacia las fachadas principales de la edificación.

4.5.4.2. Estructura

Este proyecto se encuentra conformado por dos tipologías de estructuras distintas, implementadas de la siguiente manera: el módulo uno (01) que consta de tres niveles enfocados principalmente en el área de procesos de la planta; el cual posee una estructura de tipo mixta lo cual hace referencia a secciones estructurales en las cuales se combina el acero estructural y el concreto. En este caso, la estructura del módulo uno (01), está compuesta por columnas de concreto revestidas con un recubrimiento anticorrosivo de cinco centímetros (5 cms.) de espesor y cerchas metálicas de acero galvanizado con recubrimiento especial al salitre para así poder contar con una estructura resistente al ambiente en donde se encuentra. Y, además, permitir alturas de entrepiso mayores y luces más grandes.

Por otro lado, el módulo dos (02), que consta de dos niveles enfocados en la instrucción y difusión de todo lo relacionado con el proceso de desalinización de agua de mar y la importancia de la misma; posee una estructura netamente de concreto en sus respectivas vigas y columnas, que al igual que en el otro módulo, cuentan con un recubrimiento a la corrosión de cinco centímetros (5 cms.) de espesor. Ahora bien, las bases de ambos módulos constan de un sistema de zapatas aisladas céntricas, que en el único caso de las juntas de dilatación presentes en el módulo uno (01),

la junta de ambos pilares se trabajó con una zapata combinada partiendo de la base de que ambos pilares llegan con igual carga. A su vez, la losa de piso y cubierta de techo está constituida por losas reticulares ya que es un sistema que hace que la losa sea más resistente a las fuerzas horizontales, como el viento o el sismo, y también le confiere mayor rigidez permitiendo mayor distancia entre columnas, dando como resultado espacios amplios y libres.

Por otro lado, es importante resaltar la estructura del elemento articulador principal de ambos módulos, es decir, la cubierta central de forma curva con la que cuenta cada módulo de la edificación. De tal forma, dicha cubierta se encuentra dividida por módulos los cuales están alineados a cada eje estructural de la edificación para así poder dirigir las cargas desde esa estructura (la de la cubierta) hacia la estructura principal de la edificación (la de los módulos). De tal modo, la estructura de la cubierta parte desde una fundación céntrica que se dirige hacia una columna central de 2 m de diámetro la cual cuenta con un recubrimiento a la corrosión de cinco centímetros (5 cms.) de espesor; y a partir de la cual, desde la esquina superior se sujetan tres tensores de 4" de guaya que están sujetos a la esquina de contraria de la cubierta. Conjuntamente, desde la esquina superior de la columna, parte otro soporte que esta alineado directamente a las columnas de la edificación, ya que estas llegan hasta los nodos de la misma, con estructuras internas (ya dentro de la edificación) en el sentido contrario para poder contrarrestar el peso de la cubierta. De igual forma, es importante resaltar que la cubierta como tal, cuenta con una estructura de cercha de 3,35 m de altura en acero galvanizado con un recubrimiento especial para el salitre.

4.5.4.3. Instalaciones Sanitarias

4.5.4.3.1. Aguas Blancas

Las aguas blancas del presente proyecto de diseño, provienen del agua producto de la planta desalinizadora de agua de mar, donde el abastecimiento de agua pasa desde el medidor hasta ser almacenada en un tanque subterráneo (uno para cada módulo de la edificación), para seguidamente ser distribuida a las diferentes áreas a través de un sistema de bombas e hidroneumáticos ubicado en el área de servicio, específicamente de forma adyacente al estacionamiento de servicio de cada módulo de la edificación. De tal modo, en este sentido, se logra realizar una propuesta en la que se garantice el buen funcionamiento de cada una de las piezas sanitarias existentes en el presente proyecto bajo el cumplimiento del mínimo número de piezas necesarias para la cantidad de

trabajadores y público a ingresar, según lo establecido en la Gaceta de la República de Venezuela, Extraordinaria No. 4.044 de fecha 8 de septiembre de 1.988

En este mismo sentido, es importante recalcar que el dimensionamiento de cada tanque subterráneo de almacenamiento, fue establecido según la capacidad mínima requerida para la dotación total diaria de la edificación establecida según lo expuesto en la Gaceta de la República de Venezuela, Extraordinaria No. 4.044 de fecha 8 de septiembre de 1.988. Así bien, cada tanque subterráneo tiene como dimensiones 5,20 m x 5,20 m x 2,60 m lo cual da como resultado un tanque con capacidad de 70.000 litros y en total (sumando la capacidad de los tanques de ambos módulos) 140.000 litros. Conjuntamente, se recalca, que el dimensionamiento del cuarto de bombas o hidroneumático fue establecido con la premisa de poder contar con mínimo 2 bombas, una para uso diario y una como bomba auxiliar, la cual también puede ser usada para el sistema contra incendios. De tal forma, las dimensiones con las que cuenta dicho cuarto son de 5,88 m x 5,45 m x 3,20 m.

Seguidamente, para la distribución de las aguas desde el cuarto de bombas o hidroneumático, se utilizaron tuberías de PVC que van dispuestas por toda la parte externa de los módulos hasta llegar a los montantes ubicados estratégicamente de forma que estén cerca a los núcleos de los recintos sanitarios ubicados en la edificación. De tal modo, resulta pertinente acotar, que la existencia del montante, lo cual comprende la tubería principal que se extiende verticalmente hacia los niveles superiores de la edificación; conduce el agua potable necesaria para poder alimentar los ramales de distribución ubicados en cada nivel de la edificación.

Por otro lado, es importante resaltar, que el agua producto de la planta desalinizadora de agua de mar, también forma parte importante del sistema de funcionamiento de la misma. Ya que esta agua será utilizada (en caso de no contar con agua de lluvia suficiente), para el proceso de disolución del agua de rechazo de la planta (la salmuera), la cual debe ser diluida para poder así disminuir su concentración de sal y poder realizar el vertido de dicha agua hacia el mar.

4.5.4.3.2. Aguas Servidas

Se consideran aguas servidas, residuales o aguas negras a todas aquellas aguas obtenidas después de la intervención humana, así pues, estas aguas son aquellas que fueron utilizadas dentro de la edificación, como las que generan las piezas sanitarias. De tal forma, las instalaciones de aguas servidas resultan de gran importancia debido a que comprenden el conjunto de tuberías y

equipos que se instalan para captar y conducir las aguas servidas hasta el sitio de su disposición final, evitando así condiciones deplorables e insalubres que afecten el desarrollo humano en general.

De tal modo, en el presente proyecto de diseño, las aguas servidas serán dirigidas mediante ramales a los desagües que desembocan en las tanquillas ubicadas según la Gaceta de la República de Venezuela, Extraordinaria No. 4.044 de fecha 8 de septiembre de 1.988; a no más de 25 – 30 metros entre cada una para posteriormente dirigir dichas aguas al cachimbo ubicado en la avenida La Paz.

En este mismo sentido, todas las tuberías de las instalaciones de aguas negras serán de tipo PVC, tanto para las tuberías de recolección como para las tuberías de ventilación. Con pendientes según la según la Gaceta de la República de Venezuela, Extraordinaria No. 4.044 de fecha 8 de septiembre de 1.988; de 1% para las tuberías de ventilación cloacal y 2% para las tuberías de 2" y 4". Por otro lado, las dimensiones de estas tuberías dependerán directamente del cálculo de cada uno de los ramales

4.5.4.3.3. Aguas Pluviales

La recolección de aguas pluviales contempla todas aquellas aguas recolectadas de los techos, jardines, áreas pavimentadas y aquellas áreas no cubiertas que deben ser drenadas a las tuberías colectoras principales para así poder evitar filtraciones y fallas estructurales ocasionadas por la humedad o cualquier otra patología relacionada a estas instalaciones. De tal modo, el tamaño y la capacidad de la recolección de los ductos de drenaje de las aguas de lluvia dependerán del espacio a drenar, de la intensidad y frecuencia de las mismas.

Así bien, para la recolección del agua de lluvia a nivel del techo, se diagramaron los mismos y se dieron pendientes hacia los puntos más favorables en la cubierta para poder drenar la mayor cantidad de agua posible evitando la obstrucción de las tuberías. De tal forma, mediante estos bajantes ubicados estratégicamente, se conducirán las aguas de lluvia hasta las tuberías colectoras principales que conllevan a las tanquillas ubicadas en la planta baja para luego dirigir dichas aguas como punto final, al tanque dispuesto para las aguas de lluvia en el eje central del proyecto de diseño, el cual dicho tanque, contribuirá en el proceso funcional de la planta desalinizadora. De tal modo, es importante resaltar, que este tanque constituye el primer paso en el proceso de disolución del agua de rechazo de la planta (la salmuera), la cual es diluida junto a las aguas de lluvia o en su

defecto por el redireccionamiento de las aguas producto (agua dulce), para así poder disminuir la concentración de la sal y verter dichas aguas hacia el mar realizando el menor impacto ambiental posible.

Por otro lado, resulta pertinente recalcar, que las pendientes y los diámetros de las tuberías de drenajes dispuestas se basan en la Gaceta de la República de Venezuela, Extraordinaria No. 4.044 de fecha 8 de septiembre de 1.988. De tal modo, que las tuberías usadas para la recolección de aguas pluviales serán de tipo PVC, con una pendiente del 2% y con una intensidad de lluvia promedio asumida de 60 mm/h.

4.5.4.4. Instalaciones Eléctricas

Para el desarrollo de las instalaciones eléctricas del presente proyecto de diseño, se optó por trabajar cada módulo de la edificación como un sistema eléctrico independiente, dividiendo cada módulo en bloques en los cuales se le asignó una codificación especifica de acuerdo a los circuitos que cada uno contiene. Esto con la finalidad de demostrar la capacidad de distribución general de las instalaciones con la que cuenta cada módulo de la edificación ya que, para poder garantizar la correcta distribución de las cargas según los requerimientos de esta tipología, se determinó utilizar circuitos eléctricos que permitan generar, transportar y utilizar energía eléctrica con la finalidad de poder transfórmala en otro tipo de energía.

Ahora bien, CORPOLEC (Corporación Eléctrica Nacional) es la compañía encargada de distribuir mediante la red eléctrica en alta tensión la energía desde una subestación hacia la zona en donde se encuentra el presente proyecto, para así convertir el voltaje por medio de un transformador y adecuarlo al uso específico mediante dos (02) tipos de sistemas: monofásico y bifásico. De tal forma, para el presente proyecto se tendrá como suministro la red eléctrica de CORPOLEC y el sistema generador de energía mediante paneles fotovoltaicos. Por lo tanto, para la presente edificación se planificó trabajar con un sistema eléctrico compuesto por los siguientes elementos:

Paneles Fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos comprenden los sistemas generadores de energía por medio del efecto fotoeléctrico, en el cual, los fotones impactan sobre los electrones de las celdas fotovoltaicas y generan una pequeña corriente. Ahora bien, estos paneles deben ser conectados en serie o en

paralelo para poder sumar sus potencias teniendo en cuenta que lo más conveniente es que los paneles tengan características eléctricas muy similares para así evitar que el panel de menos intensidad limite al resto (si la conexión es en serie) o el panel de menos tensión limite al resto (si la conexión es en paralelo). De tal forma, para el presente proyecto de diseño se planificó trabajar con paneles fotovoltaicos de 565 - 585w de potencia marca Jinko Solar modelo Tiger Pro, el cual cada panel tiene las siguientes dimensiones 2411 mm x 1134 mm x 35 mm.

Inversor

Luego de que la energía es generada por medio de los paneles fotoeléctricos es necesario colocar un inversor el cual es el elemento encargado de transformar la engería eléctrica continua que generan los paneles, en energía alterna consumible. De igual forma, este elemento es el que se encarga de sincronizar la onda con la red y verter los excedentes a la red del sistema de acumulación eléctrico el cual es fundamental para un sistema de generación fotovoltaico. Así pues, para poder determinar el inversor más adecuado se tuvieron en cuenta principalmente estos tres factores: el tamaño del sistema fotovoltaico, la geografía y las condiciones específicas del lugar. De tal modo, la relación entre la instalación y el inversor deben estar entre valores de 1,15 – 1,25, arrogando como resultado, la implementación de un inversor HD Wave de 6000w marca Solar Edge de conexión red monofásico; que en conjunto, de una interfaz modelo StorEdge SESTI-S4 marca Solar Edge, permite a esta instalación poder añadir una batería de litio de alto voltaje para poder contar con un sistema de acumulación y aumentar así, el grado de autoconsumo solar.

Baterías

Las baterías comprenden el sistema de acumulación eléctrico el cual es el encargado de almacenar la energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos, para que pueda usarse en cualquier momento. De esta forma, la energía generada que no se consume (excedente) se acumula en las baterías, de la cual lo recomendable es usar el 20% superior de la batería cada día y tener una capacidad de almacenaje de por lo menos 3 días (considerando un mal tiempo). Así pues, para el presente proyecto se implementaron baterías de litio de 48v de 5.000Ah cada una, marca Pylontech con dimensiones de 442 mm x 420 mm x 161 mm y con una capacidad de montaje en paralelo de hasta un máximo de 16 baterías sin acceso HUB.

Cuadro de Mando y Protección

Este es el cuadro donde se encuentran los dispositivos de protección eléctrica como diferenciales o magnetotérmicos. Por lo que, para poder tener una lectura de la producción fotovoltaica y el consumo de la edificación, es necesario incorporar el medidor de energía, el cual es un aparato que controla cuanto se está consumiendo y cuanto se está generando. De tal forma, gracias a la comunicación de este con el inversor, éste puede gestionar la energía según la configuración establecida. Además de esto, es necesario incorporar los sistemas de protección propios de la instalación fotovoltaica, en la línea de corriente alterna diferencial clase A (que según normativa es la obligatoria a instalar para infraestructuras que cuenten tanto con corriente alterna como continua) e interruptor magnetotérmico; y para la parte de corriente continua fusibles y sobretensiones (en caso de tener sobretensiones en el lado de corriente alterna).

Transformador Eléctrico

Los transformadores son elementos eléctricos cruciales para la distribución y el aprovechamiento de la energía eléctrica. De tal forma, los transformadores son una máquina estática de corriente alterna que permiten aumentar o disminuir la tensión, manteniendo la frecuencia y la potencia. En el caso de la presente edificación, se determinó la implementación de dos (02) transformadores (uno para cada módulo) tipo Pad Mounted bifásico tipo pedestal radial bajo Norma Norven, el cual cuenta con un sistema bifásico de 220v, para los circuitos comprendidos por luminarias y para equipos cuyo requerimiento sea contar con una corriente 220v, como lo son: el aire acondicionado y equipos del área de procesos de la planta. Además, de la implementación de un sistema monofásico de 110v para los tomacorrientes simples.

Tableros

Se estableció la localización de un tablero principal en cada módulo de la edificación. Siendo este, el equipo compuesto por el interruptor principal, y el cual se encuentra acoplado a la red eléctrica central, es decir, donde llega la acometida y de donde se descienden o distribuyen los circuitos secundarios que mantendrán con electricidad la planta desalinizadora de agua de mar. Igualmente, es importante resaltar, que debido a que el presente proyecto cuenta con la implementación de un sistema de energía renovable, la acometida del cual debe estar acoplado el

tablero (además de la red de la ciudad), será la red directa proveniente del sistema de paneles fotovoltaicos.

Sub-Tableros

Una vez la corriente llega al tablero principal de cada módulo de la edificación, este distribuye las cargas a los sub-tableros o tableros secundarios ubicados en cada bloque para poder controlar de manera eficiente la distribución de la energía a cada ambiente de cada módulo. De tal forma, en la edificación, existirán una cantidad distinta de tableros (dependiendo del módulo) en cada uno de los niveles. Así bien, estos tableros distribuirán cargas monofásicas de 110v, principalmente para tomacorrientes y bifásicas de 220v para luminarias y demás equipos requeridos.

Luminarias

Para los circuitos de iluminación de la presente edificación, se dispusieron circuitos bajo lo establecido en el código eléctrico nacional, COVENIN 398 – 84, donde se establece que el número máximo de puntos de uso de luminarias es de 8 en caso de ser incandescentes con potencia de 80w. En este caso, se determinó el uso de luminarias led, por lo que la potencia disminuye a 4w de consumo, estableciéndose, por ende, que los circuitos pueden contar con más de 8 puntos.

Tomacorrientes

Los tomacorrientes son dispositivos eléctricos ubicados generalmente en las paredes de forma superficial o empotrada en la misma. Así pues, estos accionan como una pieza cuya función es establecer un punto de conexión para alimentar los distintos equipos eléctricos. De tal forma, teniendo en cuenta que un tomacorriente tradicional consume 180w, se establecieron para un circuito de tomacorrientes de 16 amperios, un número máximo de puntos variables de entre 5-8 dependiendo del diámetro de las conexiones (es decir, los cables) y su nivel de protección.

Planta Eléctrica

En el caso de la presencia de alguna falla en la red eléctrica, se previó la implementación de una planta eléctrica, la cual es un equipo que genera energía con la finalidad de garantizar la continuidad y normal funcionamiento en todos los procesos de producción y equipos que requieran electricidad. De tal forma, para la presente edificación, se determinó el uso de planta eléctrica para

que permita el continuo suministro de energía en oficinas, talleres, laboratorios, áreas comunes y salones. Por lo que se escogió, la utilización de una planta eléctrica para cada módulo de la gama Montana, modelo J20UM de Power Products con motor John Deere.

4.5.4.5. Instalaciones Mecánicas

Las instalaciones mecánicas comprenden el conjunto de instalaciones, obras, equipos y/o ducterías que se incorporan a la edificación para el traslado vertical de los usuarios (ascensores); y para mantener por medios mecánicos las condiciones ambientales y la renovación del aire (aire acondicionado y ventilación forzada). Así bien, para el presente proyecto de diseño, se implementó el uso de dos (02) ascensores mecánicos, (uno para cada módulo) marca OTIS modelo GeN2 Life, el cual incorpora la tecnología más avanzada, ya que integra conectividad y diseño para adaptarse a cualquier estilo y necesidad proporcionando una tecnología de alto rendimiento y eficiencia energética sin la necesidad de la existencia de un cuarto de máquinas. Por otro lado, con relación al aire acondicionado, se planteó dos sistemas independientes de aire acondicionado central (uno para cada módulo de la edificación), el cual se basa en un sistema de aire enfriado en una ubicación central y distribuido a través de ductos a los distintos ambientes de cada módulo de la edificación. Resaltándose, que, para las áreas de procesos industriales, se planteó un sistema de extracción de aire el cual permitirá renovar el aire contaminado del interior.

4.5.4.6. Sistema Contraincendios

Las instalaciones del sistema contraincendios fueron previstas bajo lo establecido por las diferentes secciones de la Norma COVENIN. De tal manera, estas están conformas por dos sistemas: el sistema de detección y el sistema de extinción. En primer lugar, el sistema de detección, el cual está destinado a detectar y avisar cuando se presentan señales de humo. Está conformado principalmente por detectores y alarmas que producen un aviso acústico y luminoso a través de sirenas que se encuentran conectadas a los tableros establecidos en los distintos bloques de cada módulo de la edificación. Así bien, el sistema de extinción, el cual comprende un medio activo de protección mediante agentes extintores, se encuentra conformador por extintores portátiles y un sistema fijo contraincendios el cual cuenta con una conexión directa a la bomba ubicada en el cuarto de hidroneumáticos de cada módulo de la edificación. De tal forma, este

sistema cuenta con una bomba particular que proporciona o incrementa la presión y el caudal de agua requerido para el correcto funcionamiento de este sistema.

4.5.5. La Representación Gráfica

Este apartado radica en un listado de planos en donde exponen todos aquellos datos referentes a la propuesta arquitectónica del presente trabajo de grado; comprendido por el Diseño Arquitectónico de una Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo. De tal forma, se exponen a continuación los planos de arquitectura, estructura, instalaciones y detalles que permiten conocer a mayor escala la propuesta arquitectónica de la presente edificación.

4.5.5.1. Listado de Planos

- A-01 Planta ubicación
- A-02 Planta techo conjunto
- A-03 Planta baja
- A-04 Planta nivel 01
- A-05 Planta nivel 02
- A-06 Planta techo
- A-07 Planta módulos de servicio y vigilancia
- A-08 Cortes A-A”
- A-09 Cortes B-B”
- A-10 Cortes C-C”
- A-11 Cortes D-D”
- A-12 Cortes y fachadas módulos de servicio y vigilancia
- A-13 Fachada este - módulo 01
- A-14 Fachada oeste - módulo 01
- A-15 Fachada oeste - módulo 02
- A-16 Fachada este - módulo 02
- A-17 Detalles de fachada
- A-18 Detalles paisajísticos

- A-19 Detalles arquitectónicos
- A-20 Detalles de puertas
- A-21 Detalles de puertas y ventanas
- T-01 Planta topográfica
- AA-01 Planta baja acotada
- AA-02 Planta nivel 01 acotada
- AA-03 Planta nivel 02 acotada
- AA-04 Planta techo acotada
- E-01 Planta losa de fundación
- E-02 Planta losa de entrepiso nivel 01
- E-03 Planta losa de entrepiso nivel 02
- E-04 Planta losa de techo
- E-05 Detalles de losas
- E-06 Detalles de vigas, columnas y cerchas
- E-07 Detalles de planta de estructura de cubierta
- E-08 Detalles de estructura de cubierta módulo 01
- E-09 Detalles de estructura de cubierta módulo 02
- IS-01 Planta conjunto - aguas blancas
- IS-02 Aguas blancas - planta nivel 01
- IS-03 Aguas blancas - planta nivel 02
- IS-04 Planta conjunto - aguas negras
- IS-05 Aguas negras - planta nivel 01
- IS-06 Aguas negras - planta nivel 02
- IS-07 Planta conjunto - aguas de lluvia
- IS-08 Aguas de lluvia - planta techo
- IS-09 Detalles de instalaciones sanitarias
- IE-01 Planta conjunto - tableros
- IE-02 Tableros - planta nivel 01
- IE-03 Tableros - planta nivel 02
- IE-04 Luminarias - planta baja

- IE-05 Luminarias - planta nivel 01
- IE-06 Luminarias - planta nivel 02
- IE-07 Tomacorrientes - planta baja
- IE-08 Tomacorrientes - planta nivel 01
- IE-09 Tomacorrientes - planta nivel 02
- IE-10 Detalles de panel fotovoltaico
- SCI-01 Sistema de detección - planta baja
- SCI-02 Sistema de detección - planta nivel 01
- SCI-03 Sistema de detección - planta nivel 02
- SCI-04 Sistema de extinción - planta baja
- SCI-05 Sistema de extinción - planta nivel 01
- SCI-06 Sistema de extinción - planta nivel 02
- IM-01 Instalaciones mecánicas - planta baja
- IM-02 Instalaciones mecánicas - planta nivel 01
- IM-03 Instalaciones mecánicas - planta nivel 02
- IM-04 Detalles de instalaciones mecánicas
- IM-05 Detalles de ascensor

PLANO DE UBICACIÓN

UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

DIRECCIÓN

Ubicado frente Playa Blanca en la avenida La Paz entre el rio San Esteban y la calle Miranda

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANO DE UBICACIÓN

FECHA

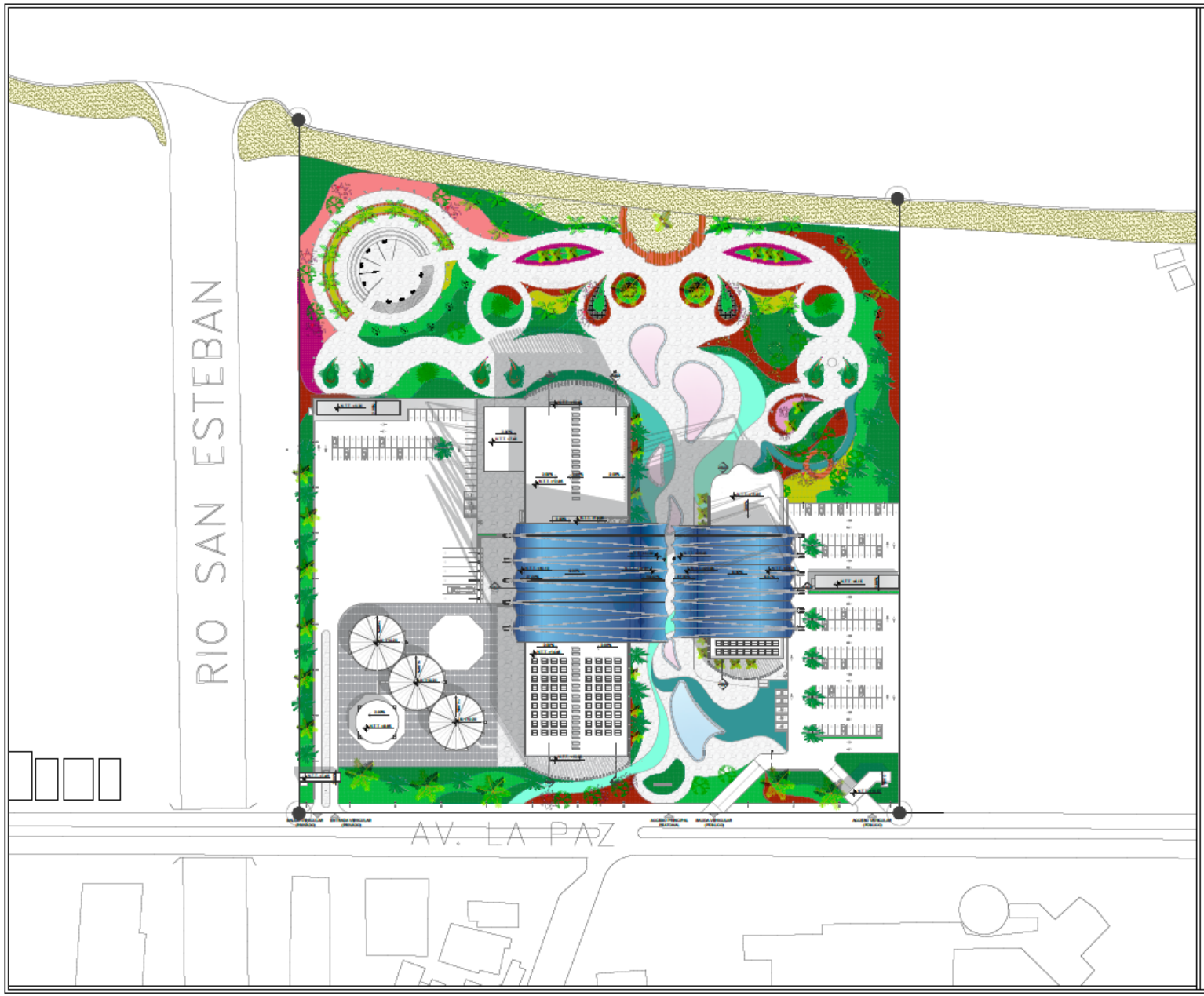
JULIO 2023

ESCALA

1:1500

LÁMINA

A-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA TECHO CONJUNTO

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

A-02

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA BAJA

FECHA

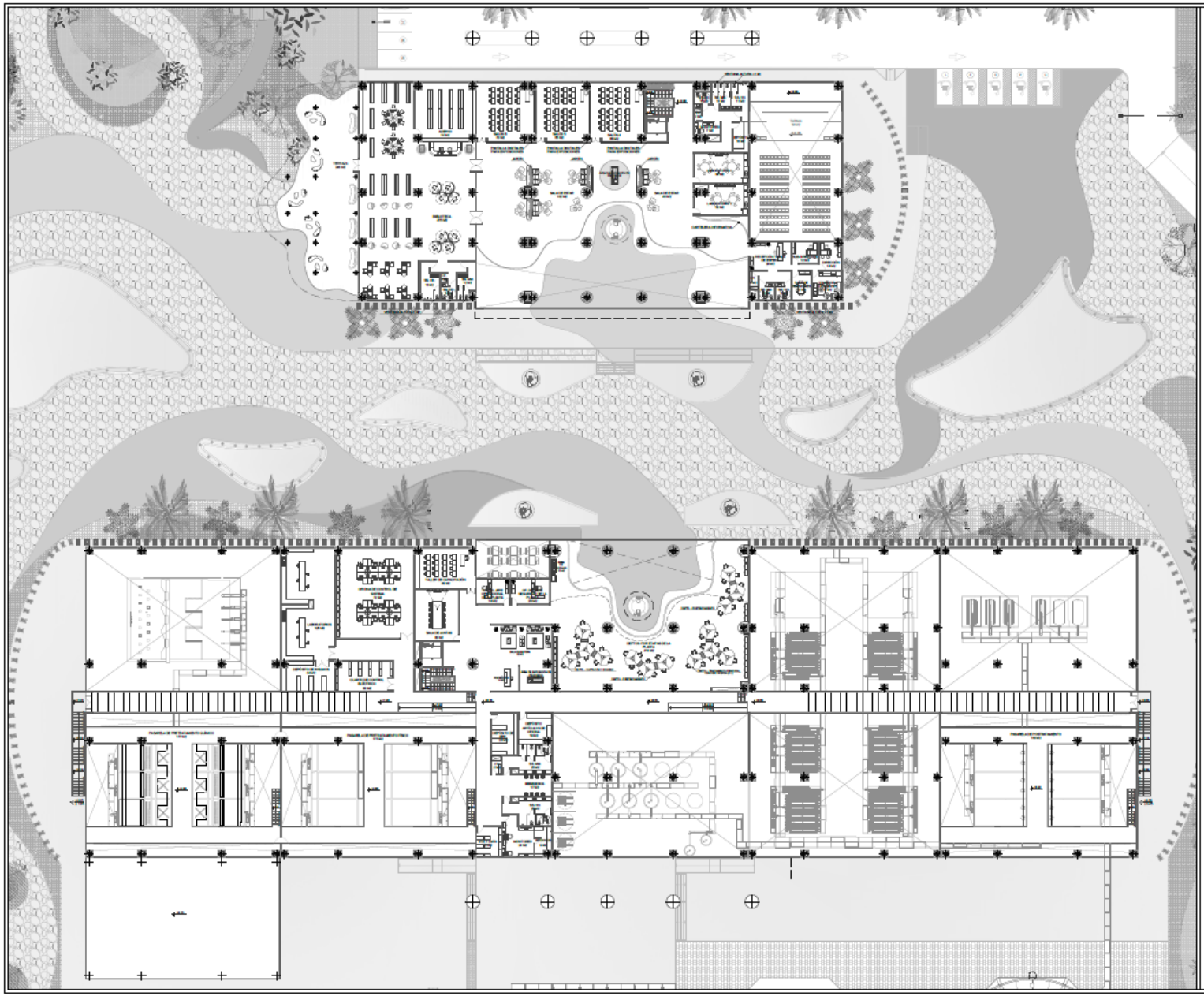
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

A-03



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA NIVEL 01

FECHA

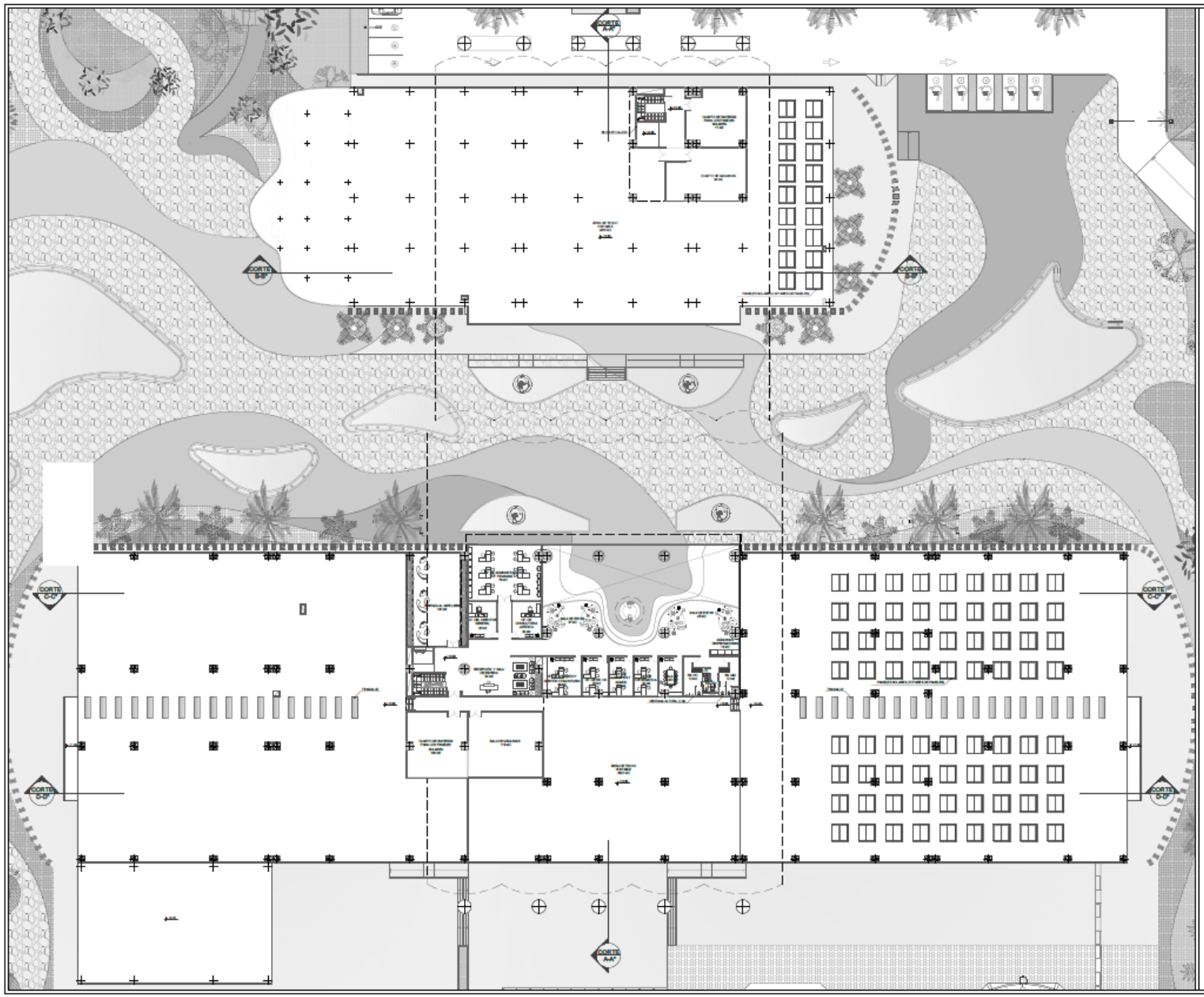
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

A-04



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA NIVEL 2

FECHA

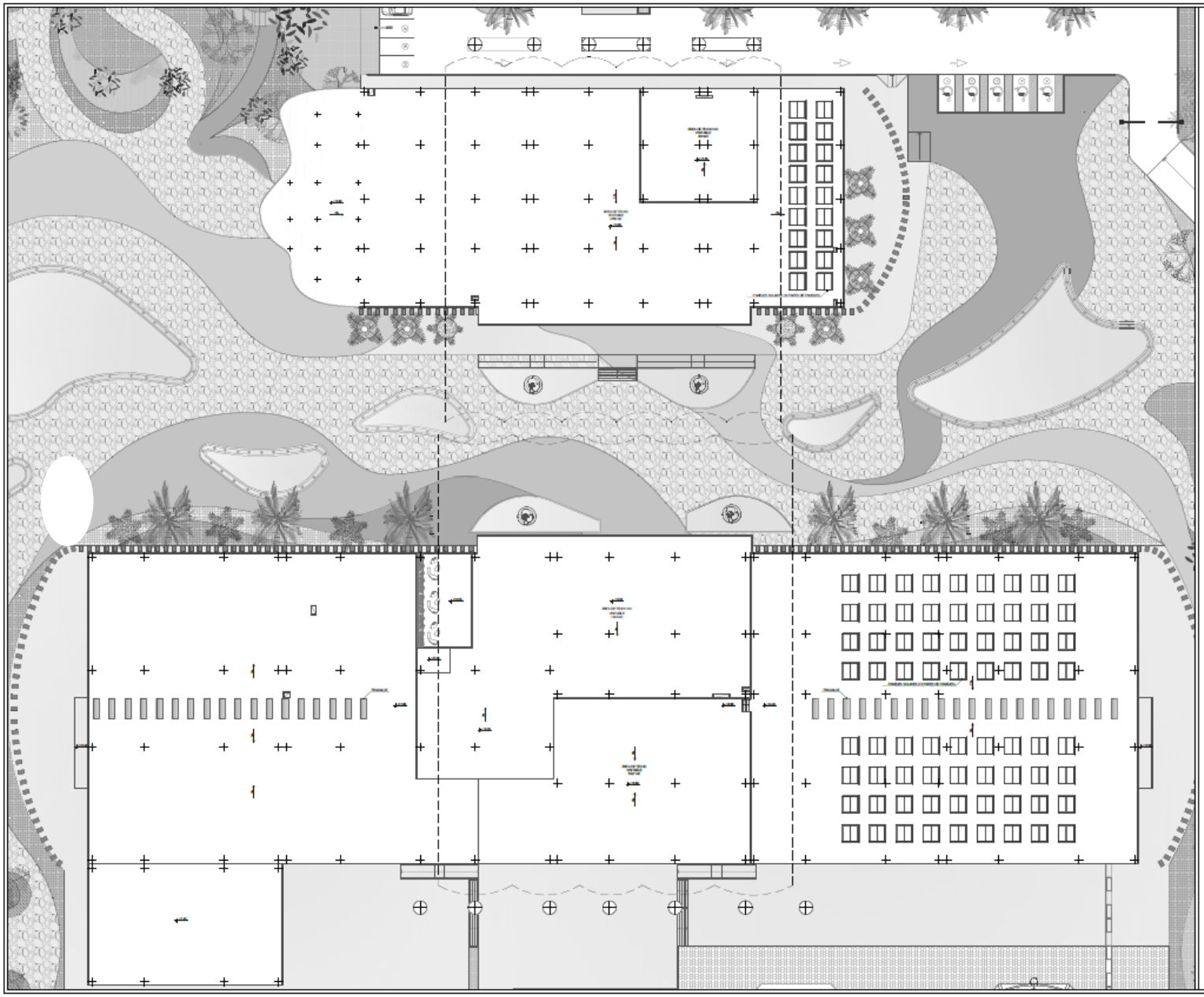
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

A-05



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA TECHO

FECHA

JULIO 2023

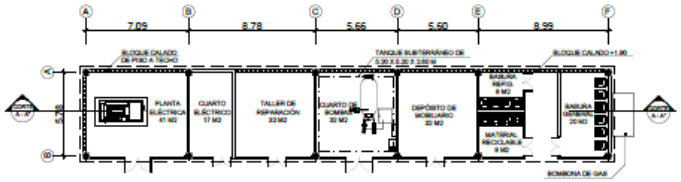
ESCALA

1:250

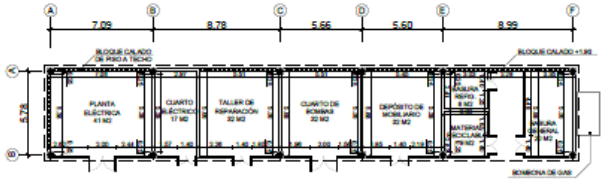
LÁMINA

A-06

MÓDULO DE SERVICIOS

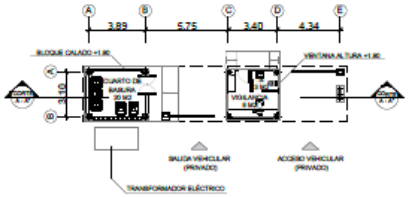


PLANTA ARQUITECTURA

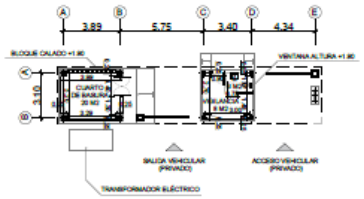


PLANTA ACOTADA

CASETA DE VIGILANCIA - MÓDULO 01

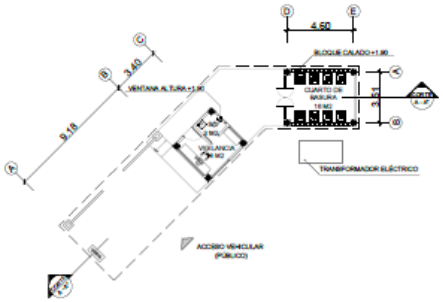


PLANTA ARQUITECTURA

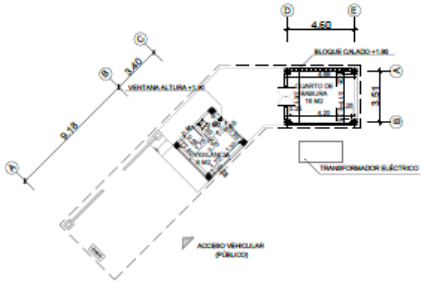


PLANTA ACOTADA

CASETA DE VIGILANCIA - MÓDULO 02



PLANTA ARQUITECTURA



PLANTA ACOTADA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Tanto el módulo 01 como el módulo 02 cuenta con un módulo de servicio ubicado en el estacionamiento de servicio de cada uno

-El módulo 01 cuenta con una entrada vehicular independiente al módulo 02, por lo que cada módulo cuenta con su respectiva vigilancia

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA - MÓDULO DE SERVICIOS Y VIGILANCIA

FECHA

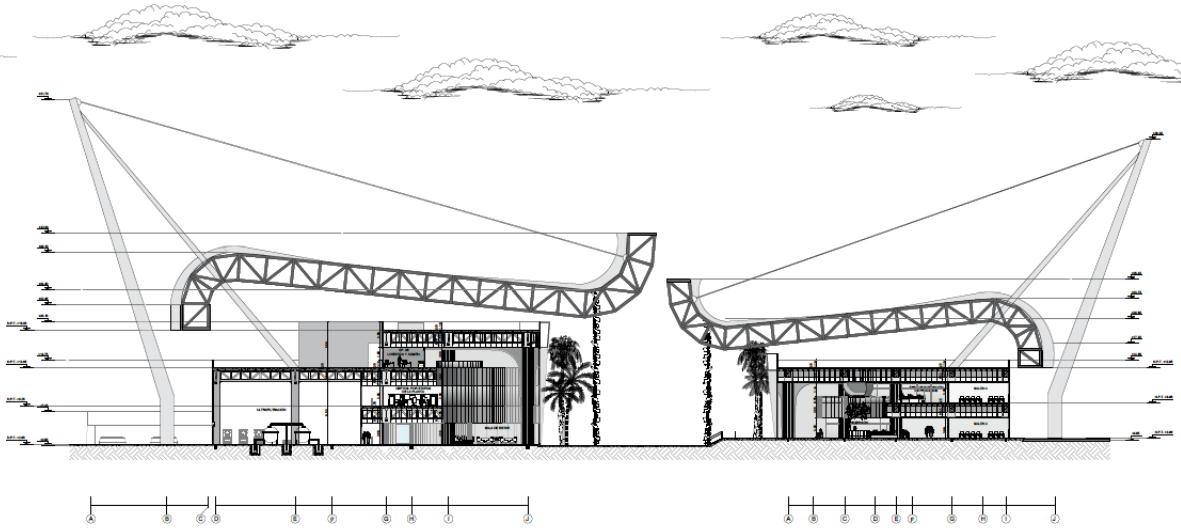
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-07



CORTE A - A'

UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

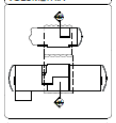
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

CORTE A - A'

FECHA

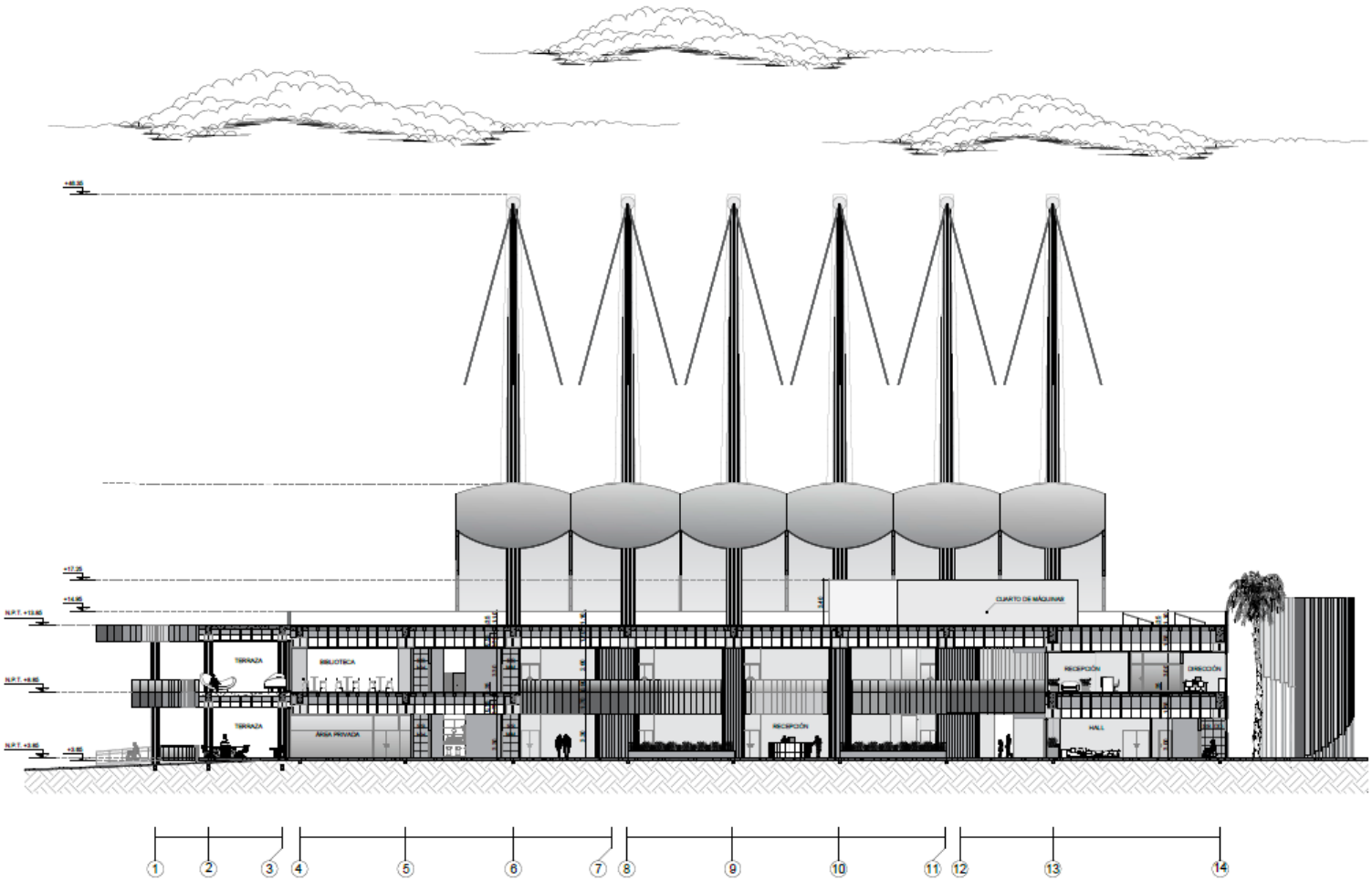
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-08



CORTE B - B"

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

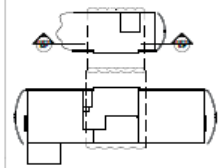
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

CORTE B - B"

FECHA

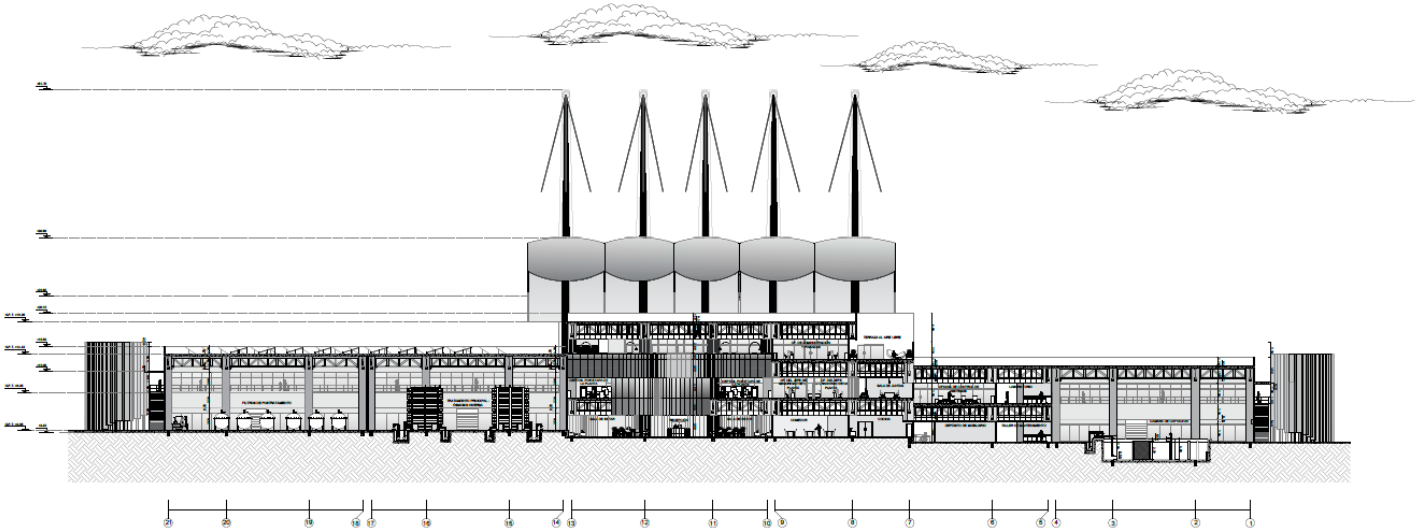
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-09



CORTE C - C'

UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

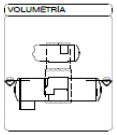
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

CORTE C - C'

FECHA

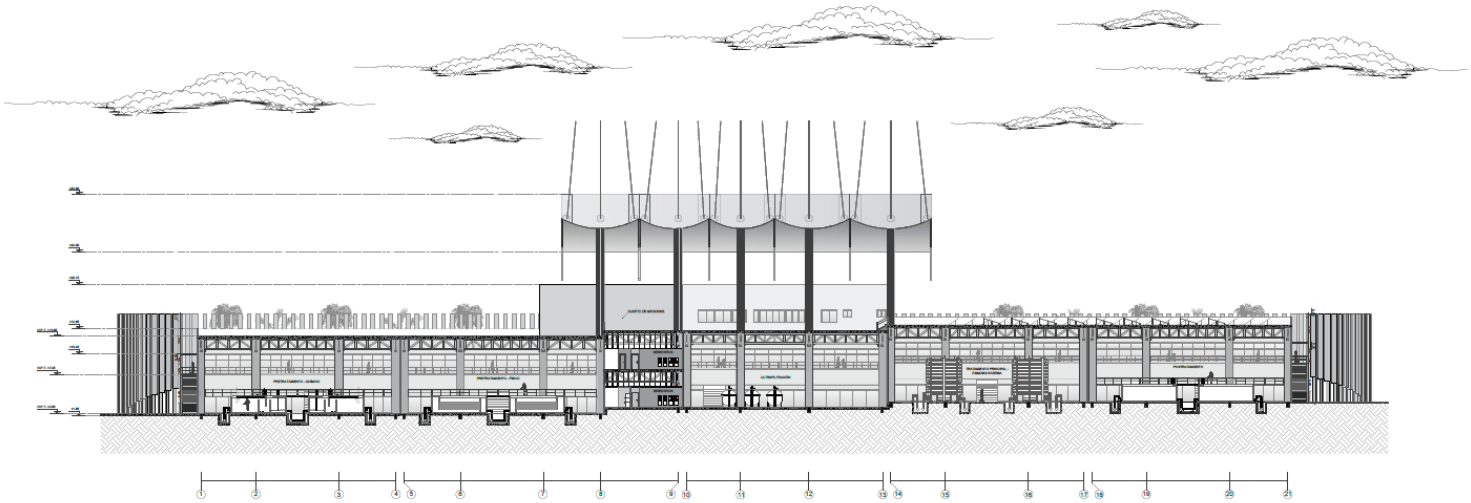
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-10



CORTE D - D'

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

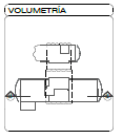
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

CORTE D - D'

FECHA

JULIO 2023

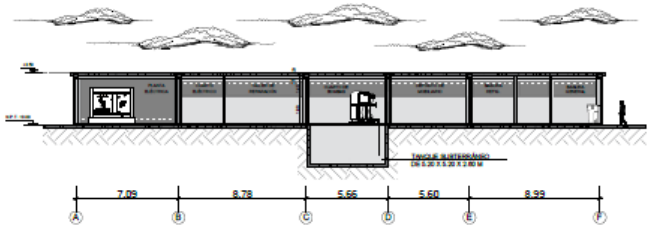
ESCALA

1:150

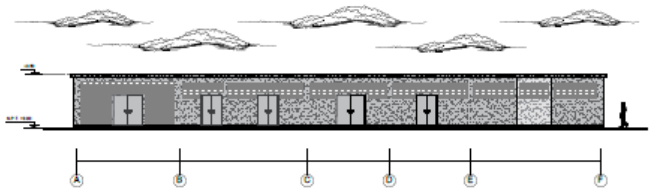
LÁMINA

A-11

MÓDULO DE SERVICIOS

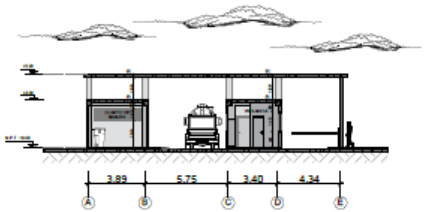


CORTE A - A"

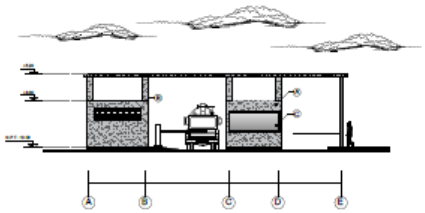


CORTE A - A"

CASETA DE VIGILANCIA - MÓDULO 01

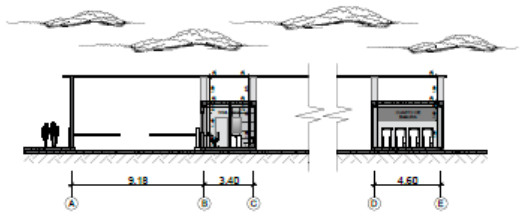


CORTE A - A"

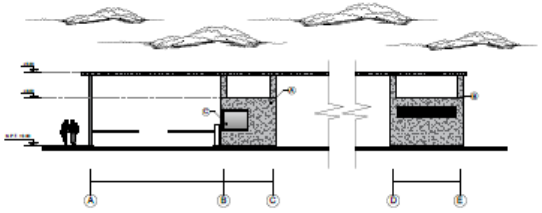


VISTA FRONTAL

CASETA DE VIGILANCIA - MÓDULO 02



CORTE A - A"



VISTA FRONTAL

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

LEYENDA DE MATERIALES

- (A) Concreto martillado
- (B) Bloque calado tipo cortina
- (C) Vidrio monolítico

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

CORTES Y FACHADAS - MÓDULO DE SERVICIOS Y VIGILANCIA

FECHA

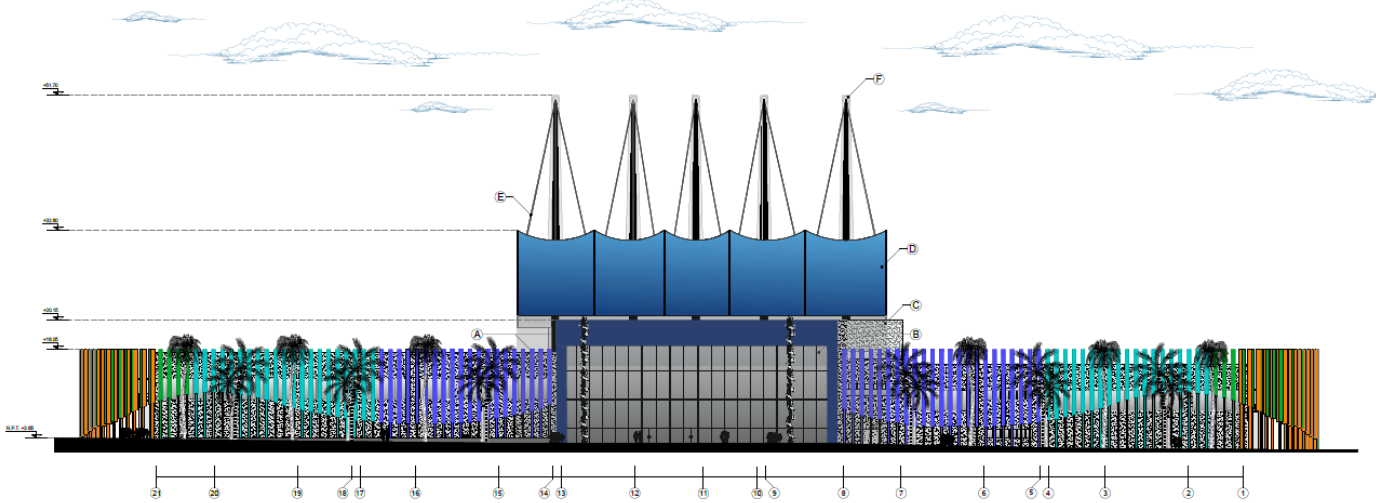
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-12



FACHADA ESTE - MÓDULO 01

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

LEYENDA DE MATERIALES

A Concreto de color

B Muro cortina

C Concreto martillado

D Lámina de FVC

E Guaya galvanizada

F Acero galvanizado

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

FACHADA ESTE - MODULO 01

FECHA

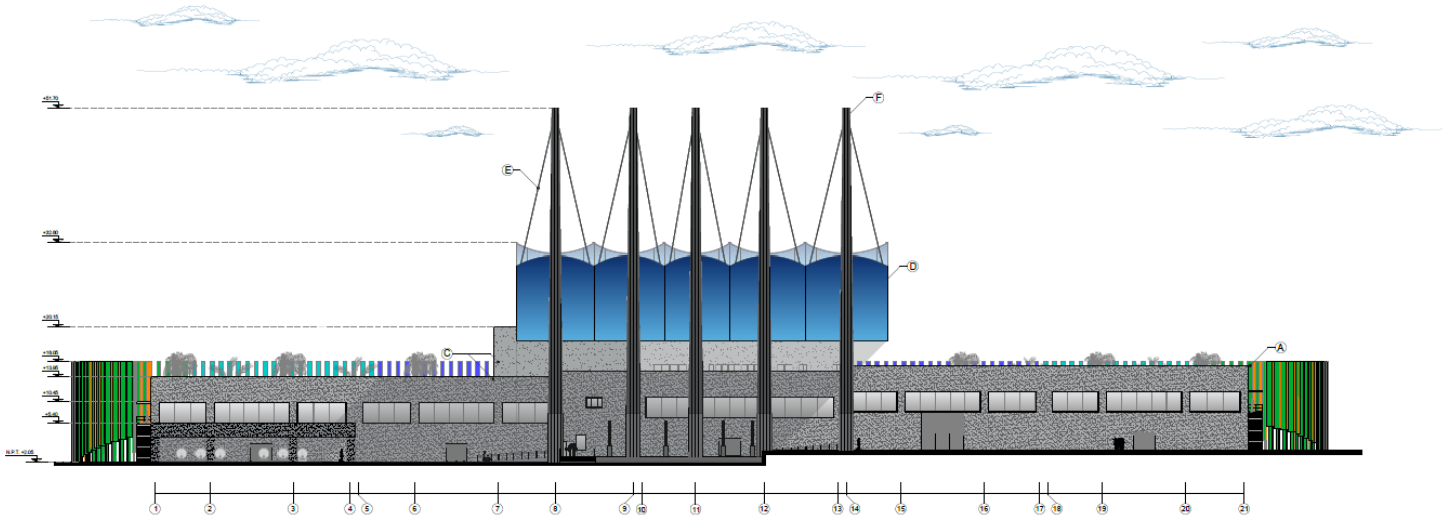
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-13



FACHADA OESTE - MÓDULO 01

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

LEYENDA DE MATERIALES

A Concreto de color

C Concreto martillado

D Lámina de PVC

E Guáyas galvanizada

F Acero galvanizado

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ 30.020.005

PLANO

FACHADA OESTE - MÓDULO 01

FECHA

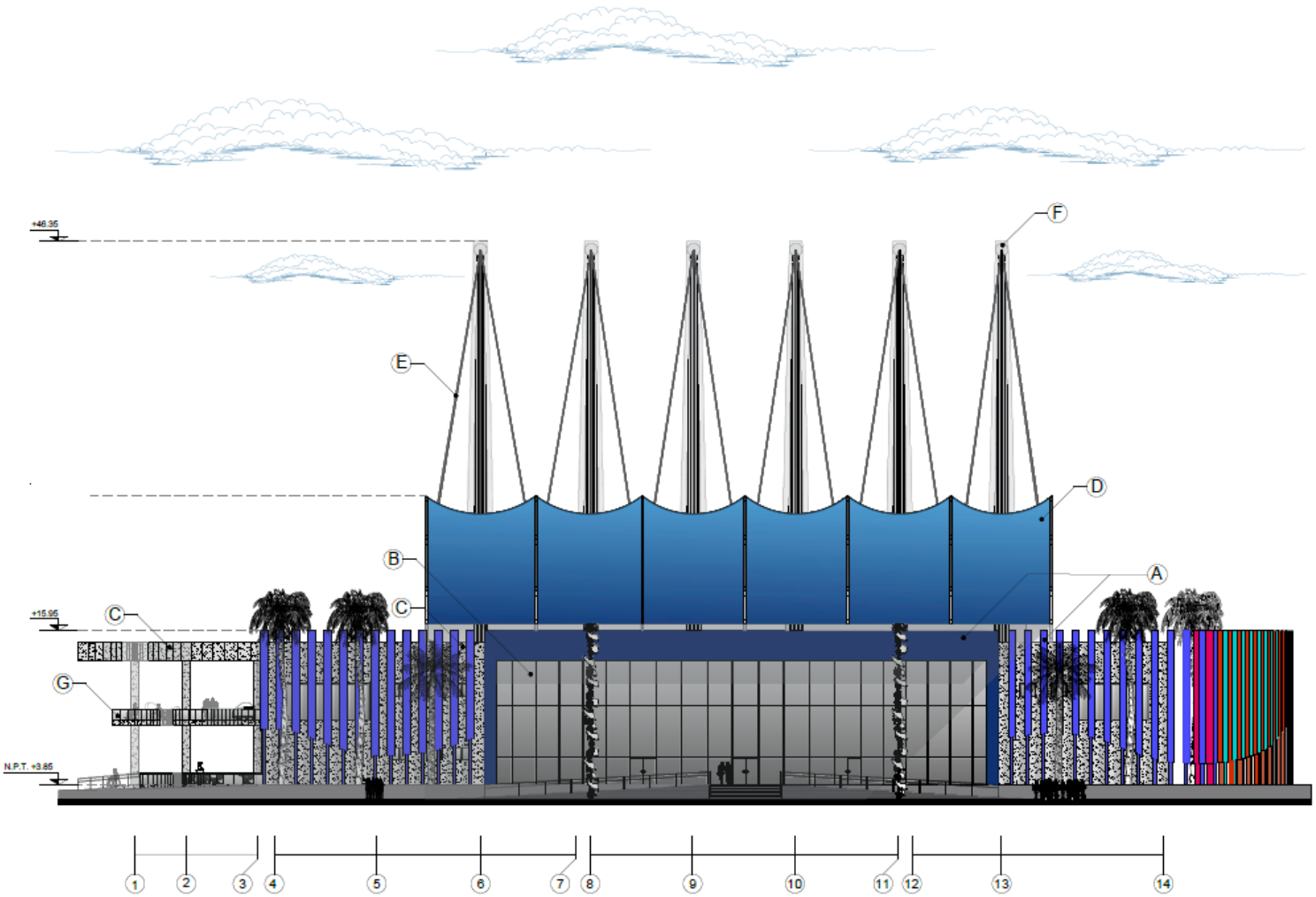
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-14



FACHADA OESTE - MÓDULO 02

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

LEYENDA DE MATERIALES

- A Concreto de color
- B Muro cortina
- C Concreto martillado
- D Lámina de PVC
- E Guaya galvanizada
- F Acero galvanizado
- G Vidrio monolítico

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

FACHADA OESTE - MÓDULO 02

FECHA

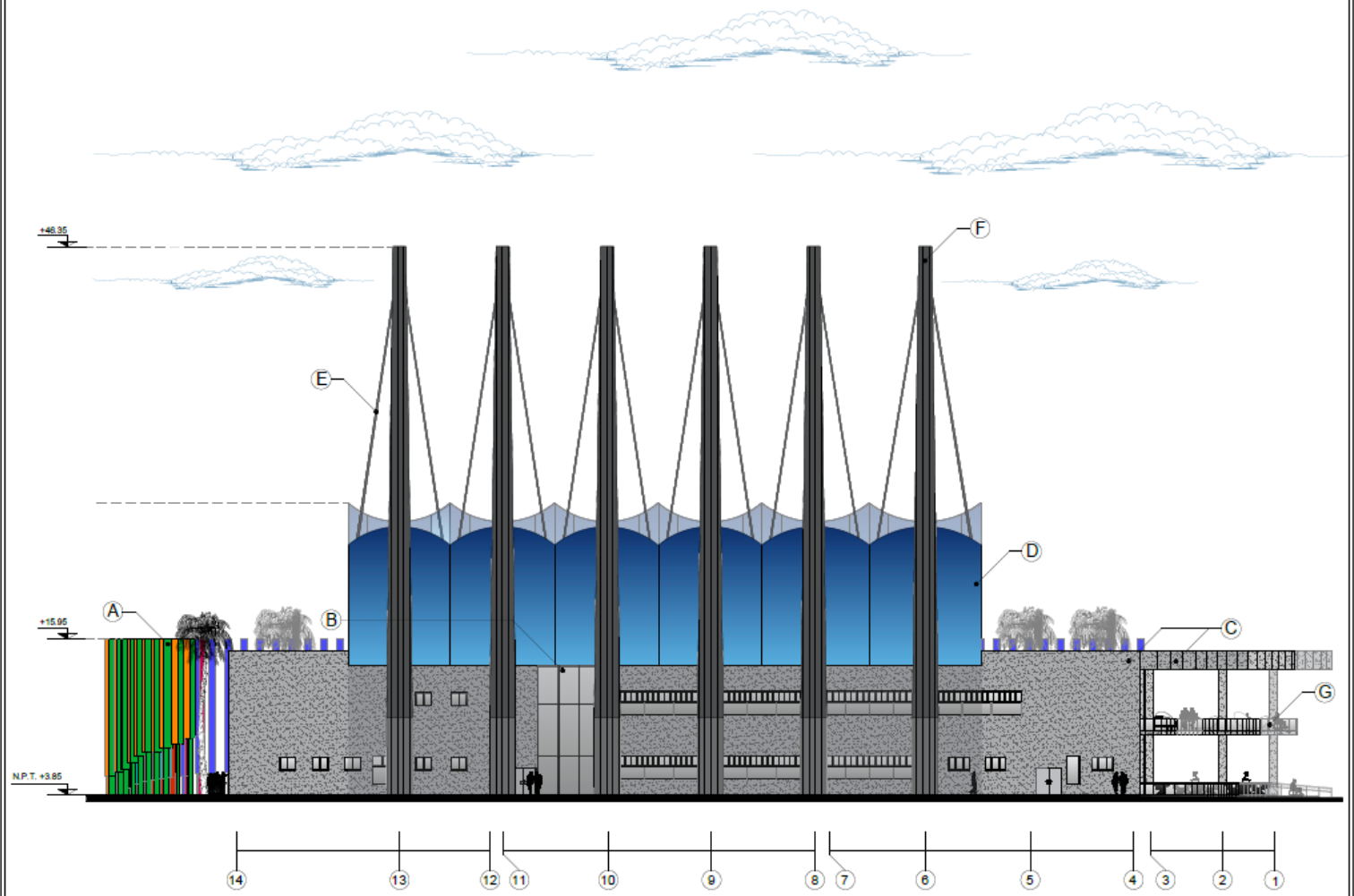
JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-15



FACHADA ESTE - MÓDULO 02

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

LEYENDA DE MATERIALES

- A Concreto de color
- B Muro cortina
- C Concreto martillado
- D Lámina de PVC
- E Guaya galvanizada
- F Acero galvanizado
- G Vidrio monolítico

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

FACHADA ESTE - MÓDULO 02

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

1:150

LÁMINA

A-16

COLORES

COLOR DE ACCESOS PRINCIPALES

AZUL REY
Proporción 1:10

COLOR DE PLANOS SERIADOS

COLOR FRONTAL	COLOR LATERAL
TURQUESA Proporción 1:10	ROJO CARMÍN Proporción 1:10
ACUAMARINA Proporción 1:10	ROJO ÓXIDO Proporción 1:20
VERDE PRADERA Proporción 1:10	CAFÉ Proporción 1:10
CAFÉ Proporción 1:10	VERDE PRADERA Proporción 1:10

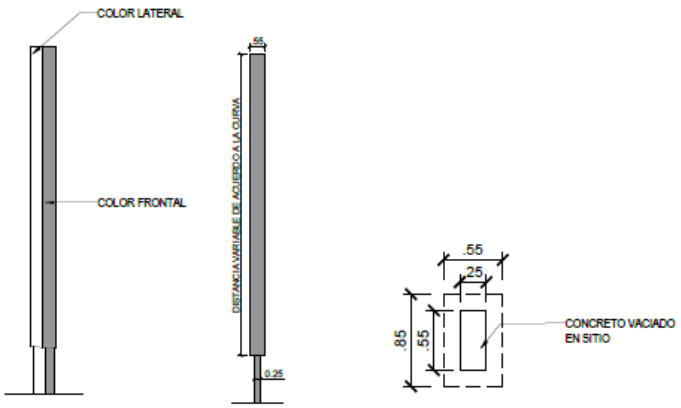
ESPECIFICACIONES

- La paleta de colores es de la marca Cemix, los cuales cuentan con polvos pigmentados utilizados para cambiar el color original del concreto a una variedad de tonos vivos y de alto impacto

-Proporción 1:10 = 1kg de Cemix color para cemento y 10 kg de cemento blanco

-Proporción 1:20 = 1kg de Cemix color para cemento y 20 kg de cemento blanco

DETALLES - PLANO SERIADO

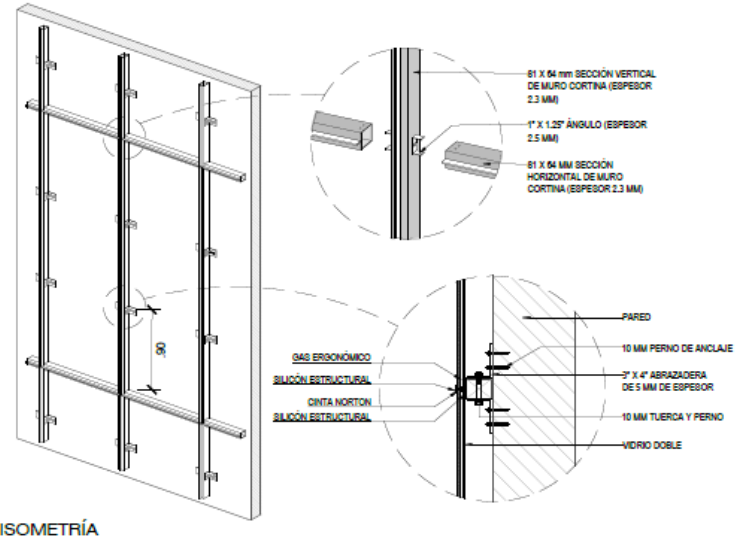


ISOMETRÍA
ESC: 1/75

VISTA FRONTAL
ESC: 1/75

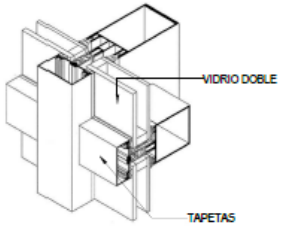
PLANTA
ESC: 1/25

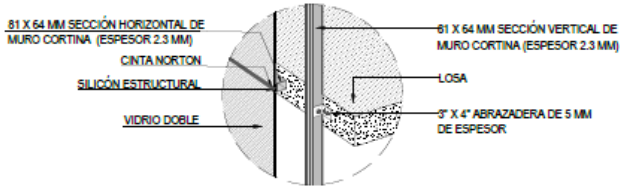
DETALLES - MURO CORTINA



ISOMETRÍA
ESC: 1/50

DETALLE DE VIDRIOS
S/E





DETALLE DE JUNTA
S/E

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO
PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO
PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES
-Para mayor apreciación de la secuencia de colores de los planos seriados, revisar los planos de fachadas

-Los muros cortinas ubicados en los accesos principales de los módulos de la edificación, con con cámara de aire para así contrarrestar la temperatura exterior

-La lámina de PVC utilizada para la cubierta es de color azul rey, igual al de los accesos principales

TUTORA
ARQ. ANA MARÍA IMBETT

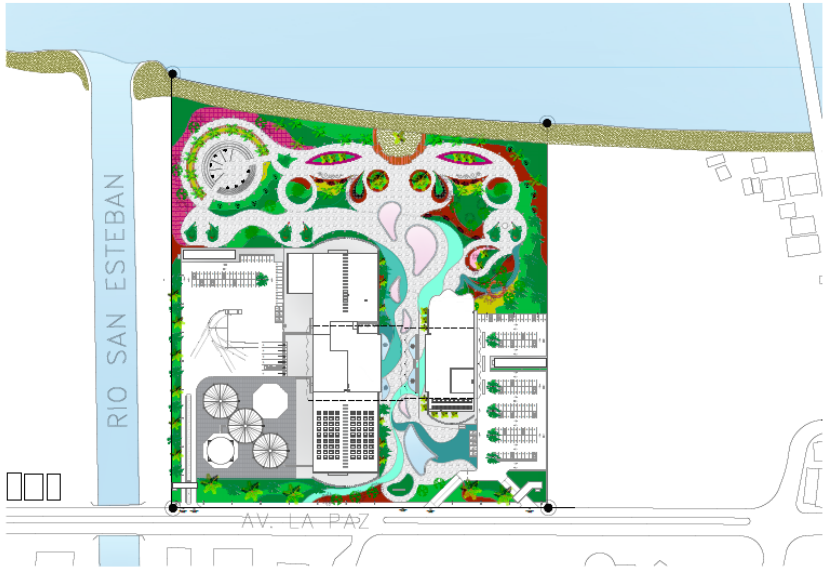
AUTORA
BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO
DETALLES DE FACHADA

FECHA
JULIO 2023

ESCALA
INDICADA

LÁMINA
A-17

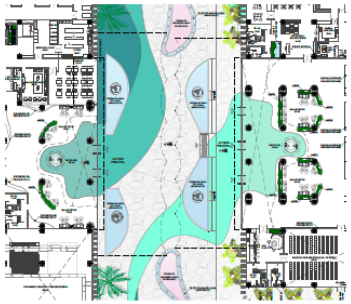


PAISAJISMO - PLANTA CONJUNTO

ESC: 1/750

ACABADOS / TEXTURAS

MATERIAL	TEXTURA
ADOQUIN DE ADOBE	
CONCRETO ESTAMPADO	
MADERA TECA	
CONCRETO	
CONCRETO DE COLOR VERDE PRADERA - PROPORCIÓN 1:10	
CONCRETO DE COLOR VERDE BRILLANTE - PROPORCIÓN 1:10	
CONCRETO DE COLOR ACUAMARINA - PROPORCIÓN 1:20	
ARENA	



DETALLE DE PAISAJISMO - PLANTA BAJA

ESC: 1/250

VEGETACIÓN / ESPECIES

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	SÍMBOLO	IMAGEN
PALMERAS	PALMERA AZUL	BISMARCKIA NOBILIS		
	PALMERA DE AZAI	EUTERPE OLERACEA		
	PALMETA	COPERNICIA GIGAS		
	CHAGUARAMO	ROYSTONEA OLERACEA		
	COCOTEROS	COCOS NUCIFERA		
	PALMA AMARILLA	DYPSIS LUTESCENS		
	PALMA DATILERA	PHOENIX DACTYLIFERA		
ÁRBOLES	UVERO DE PLAYA	COCCOLOBA UVIFERA		
	CEREIPO	MYROSPERMUM FRUTESCENS		
	CEIBO	ERYTHRINA CRISTA-GALLI		
	JACARANCA	JACARANDA		
	ACACIA	ACACIA		
ARBUSTOS	TRINITARIAS	BOUGAINVILLEA		
	MOLLEJA	IRISINE HERBSTII		
	BOJ COMUN	BUXUS SEMPERVIRENS		
	BERBERIS	BERBERIS VULGARIS		
	AZAHAR DE LA CHINA	PITTOSPORUM TOBIRA		
FLORES	CAYENA	HIBISCUS ROSA-SINENSIS		
	PLEOMELE	DRACAENA REFLEXA		
	BROMELIA	BROMELIA		
GRAMA	SAN AGUSTIN	BISMARCKIA NOBILIS		
	BERMUDAS	BISMARCKIA NOBILIS		
FOLLAJE	LAMBARI ROXO	TRADESCANTIA ZEBRINA		
	VINCA	BISMARCKIA NOBILIS		
	ARACHIS PINTORI	BISMARCKIA NOBILIS		

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO
PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO
PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES
-Los acabados de piso de color se centran en enmarcar los accesos de arribos módulos de la edificación

TUTORA
ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA
BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

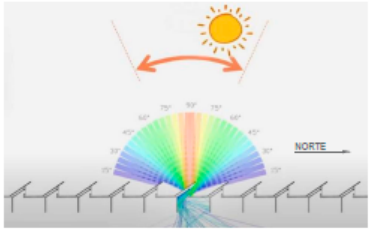
PLANO
DETALLES PAISAJÍSTICOS

FECHA
JULIO 2023

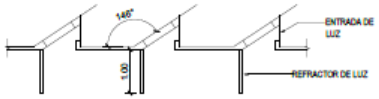
ESCALA
INDICADA

LÁMINA
A-18

DETALLES - TRAGALUZ

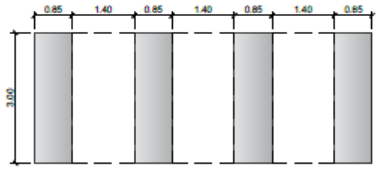


INCIDENCIA SOLAR



CORTE

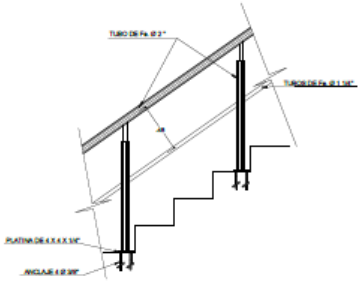
ESC: 1/50



PLANTA

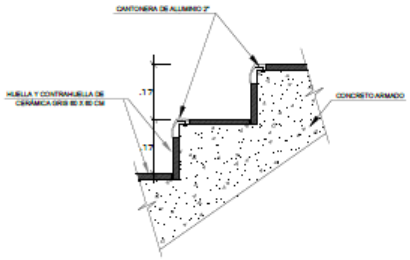
ESC: 1/50

DETALLES - BARANDAS Y ESCALERA



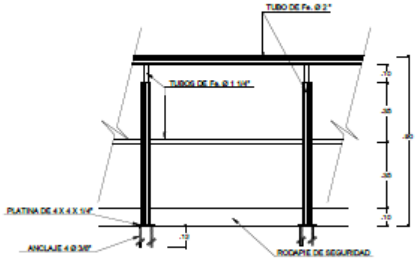
BARANDA DE ESCALERA

S/E



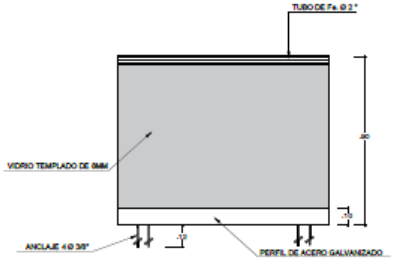
BORDE DE ESCALERA

S/E



BARANDA DE ÁREAS DE PROCESO INDUSTRIAL

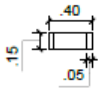
S/E



BARANDA DE BÁLCON - TERRAZA

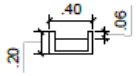
S/E

DETALLES - BLOQUE CALADO



VISTA SUPERIOR

ESC: 1/20



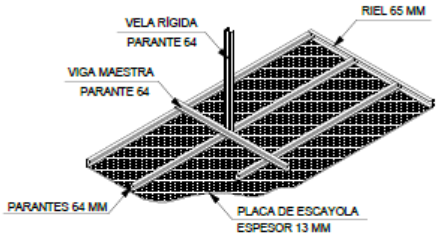
VISTA FRONTAL

ESC: 1/20

ISOMETRÍA

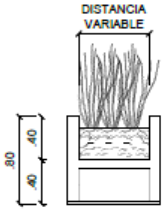
ESC: 1/20

DETALLES



ISOMETRÍA CIELO RASO DE ESCAYOLA

ESC: 1/20



CORTE DE JARDINERA

ESC: 1/20

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-El cielo raso es de escayola tipo suspendido con junta invisible

-Los tragaluces se encuentran ubicados unicamente en el módulo 01, en las áreas de procesos de la planta

-Los bloques calados se encuentran ubicados principalmente en las áreas de servicio de la edificación

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES ARQUITECTÓNICOS

FECHA

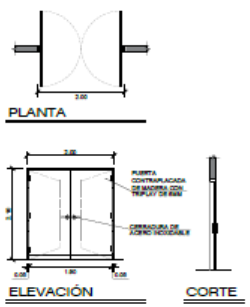
JULIO 2023

ESCALA

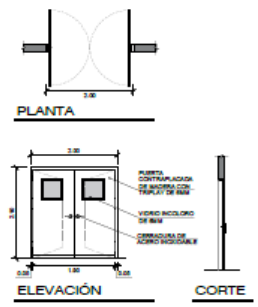
INDICADA

LÁMINA

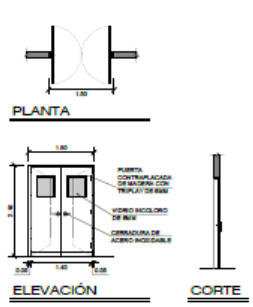
A-19



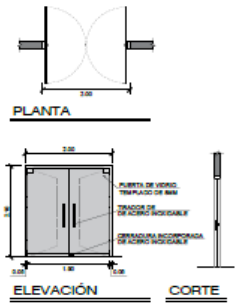
P-01 PUERTA VAIVÉN CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



P-02 PUERTA VAIVÉN CON VISOR DE 0.50 X 0.50 M CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA

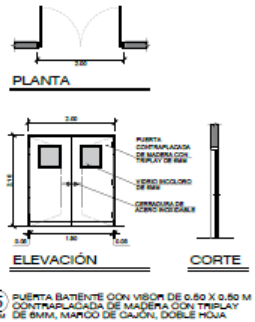


P-03 PUERTA VAIVÉN CON VISOR DE 0.40 X 0.50 M CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN

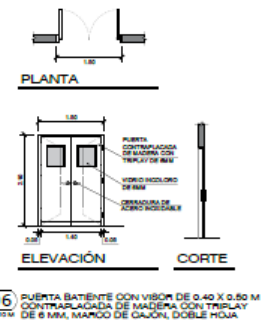


P-04 PUERTA VAIVÉN DE VIDRIO TEMPLADO DE 8 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA

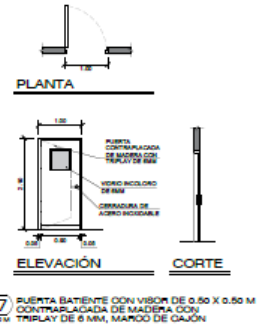
CUADRO DE VANOS-PUERTAS	
TIPO	UBICACIÓN
P-01	S.U.M., comedor
P-02	Cocina
P-03	Cocina
P-04	Acceso principal, biblioteca, terraza, hall de S.U.M., restaurante
P-05	Cocina, laboratorios módulo 01
P-06	Salones, cocina
P-07	Pasarela de áreas de proceso de la planta
P-08	Terraza, oficinas
P-09	Enfermería
P-10	Depósitos, enfermería, cocina, servicios, cuarto de baterías, entrada de servicios
P-11	Depósitos
P-12	Oficinas, baños, sala de descanso, enfermería, voz y data, cuarto de control, depósitos, camerino
P-13	Lavamopa
P-14	Oficinas, laboratorios módulo 02



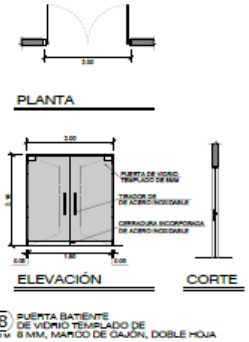
P-05 PUERTA BATIENTE CON VISOR DE 0.50 X 0.50 M CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



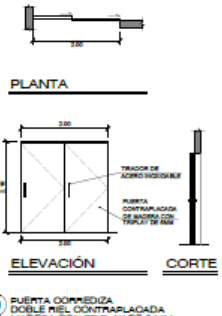
P-06 PUERTA BATIENTE CON VISOR DE 0.40 X 0.50 M CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



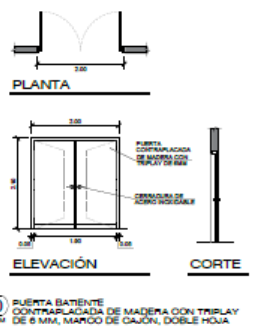
P-07 PUERTA BATIENTE CON VISOR DE 0.50 X 0.50 M CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN



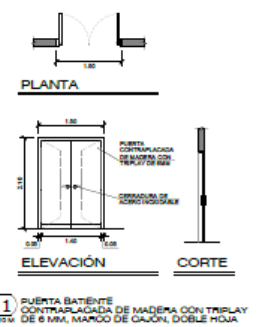
P-08 PUERTA BATIENTE DE VIDRIO TEMPLADO DE 8 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



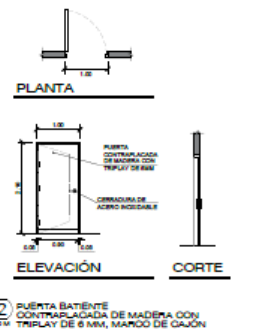
P-09 PUERTA CORREDIZA DOBLE PIEL CONTRAPLACADA MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM



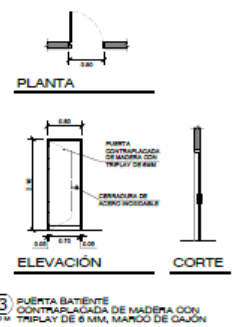
P-10 PUERTA BATIENTE CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



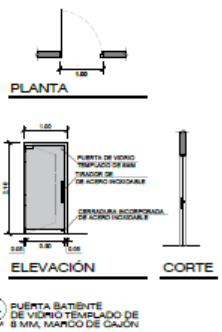
P-11 PUERTA BATIENTE CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN, DOBLE HOJA



P-12 PUERTA BATIENTE CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN



P-13 PUERTA BATIENTE CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN



P-14 PUERTA BATIENTE DE VIDRIO TEMPLADO DE 8 MM, MARCO DE CAJÓN

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Los principales materiales de las puertas son madera y vidrio templado

-En el caso del módulo de servicios las puertas serán de material metálico

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE PUERTAS

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

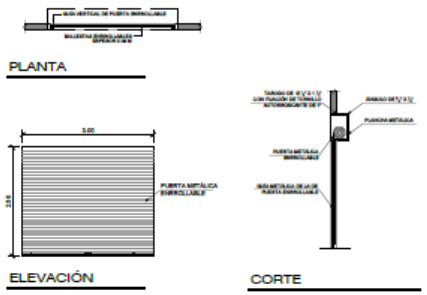
1:50

LÁMINA

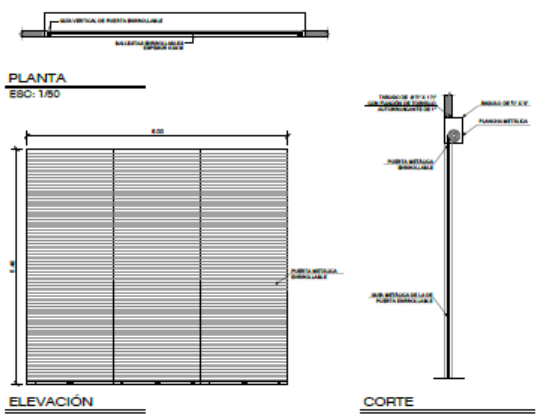
A-20

DETALLES - PUERTAS

CUADRO DE VANOS-PUERTAS	
TIPO	UBICACIÓN
P-15	Cámara de captación, pretratamiento químico, pretratamiento físico, ultrafiltración, postratamiento, tanques químicos de postratamiento, estación de bombeo
P-16	Tratamiento principal - ósmosis inversa

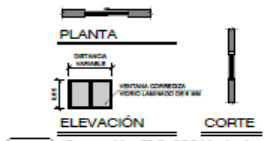


P-15 PUERTA BATIENTE CONTRAPLACADA DE MADERA CON TRIPLAY DE 6 MM, MARCO DE CAJÓN

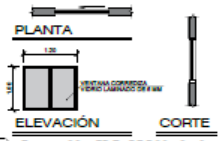


P-16 PUERTA TIPO CASSADO O SANTA MARIA METÁLICA ENRROLABLE DE 4 MM DE ESPESOR

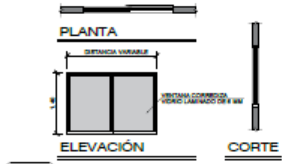
DETALLES - VENTANAS



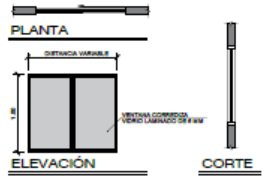
V-01 VENTANA CORREDIZA DE DOS HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 0.65 M X DISTANCIA VARIABLE



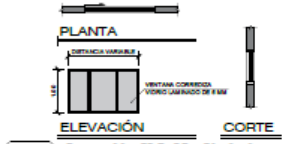
V-02 VENTANA CORREDIZA DE DOS HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 1.00 M X DISTANCIA VARIABLE



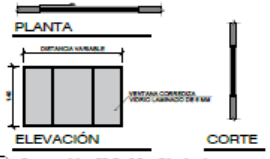
V-03 VENTANA CORREDIZA DE DOS HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 1.40 M X DISTANCIA VARIABLE



V-04 VENTANA CORREDIZA DE DOS HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 1.80 M X DISTANCIA VARIABLE

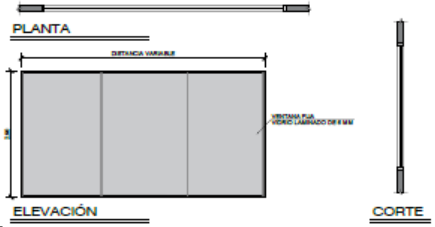


V-05 VENTANA CORREDIZA DE TRES HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 1.00 M X DISTANCIA VARIABLE

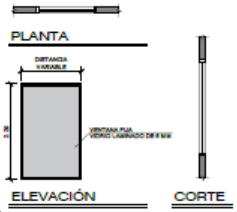


V-06 VENTANA CORREDIZA DE TRES HOJAS VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 1.40 M X DISTANCIA VARIABLE

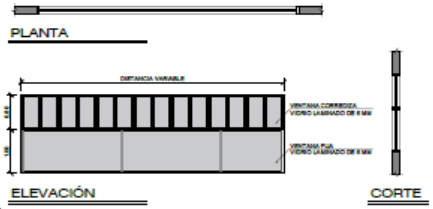
CUADRO DE VANOS-VENTANAS	
TIPO	UBICACIÓN
V-01	Cocina
V-02	Sanitarios
V-03	Laboratorios y talleres del módulo 01
V-04	Oficinas, vigilancia
V-05	Baños, cocina
V-06	Cuarto de monitoreo
V-07	Sala de descanso, sala de reuniones, oficinas, restaurante, biblioteca, áreas de proceso de la planta
V-08	Control de acceso
V-09	Salones, acervo
V-10	Camerino



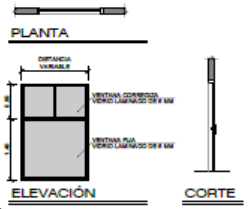
V-07 VENTANA FIJA VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 2.90 M X DISTANCIA VARIABLE



V-08 VENTANA FIJA VIDRIO LAMINADO DE 6 MM DE 2.20 M X DISTANCIA VARIABLE



V-09 VENTANA COMBINADA - VIDRIO LAMINADO 6 MM VENTANA CORREDIZA DE 0.80 M X DISTANCIA VARIABLE VENTANA FIJA DE 1.40 M X DISTANCIA VARIABLE



V-10 VENTANA COMBINADA - VIDRIO LAMINADO 6 MM VENTANA CORREDIZA DE 0.80 M X DISTANCIA VARIABLE VENTANA FIJA DE 1.00 M X DISTANCIA VARIABLE

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO
PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO
PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES
-Las puertas tipo cassado o santa maria son principalmente metálicas

-Las ventanas son monolíticas de vidrio laminado de 6 mm de espesor

TUTORA
ARQ. ANA MARÍA IMBETT

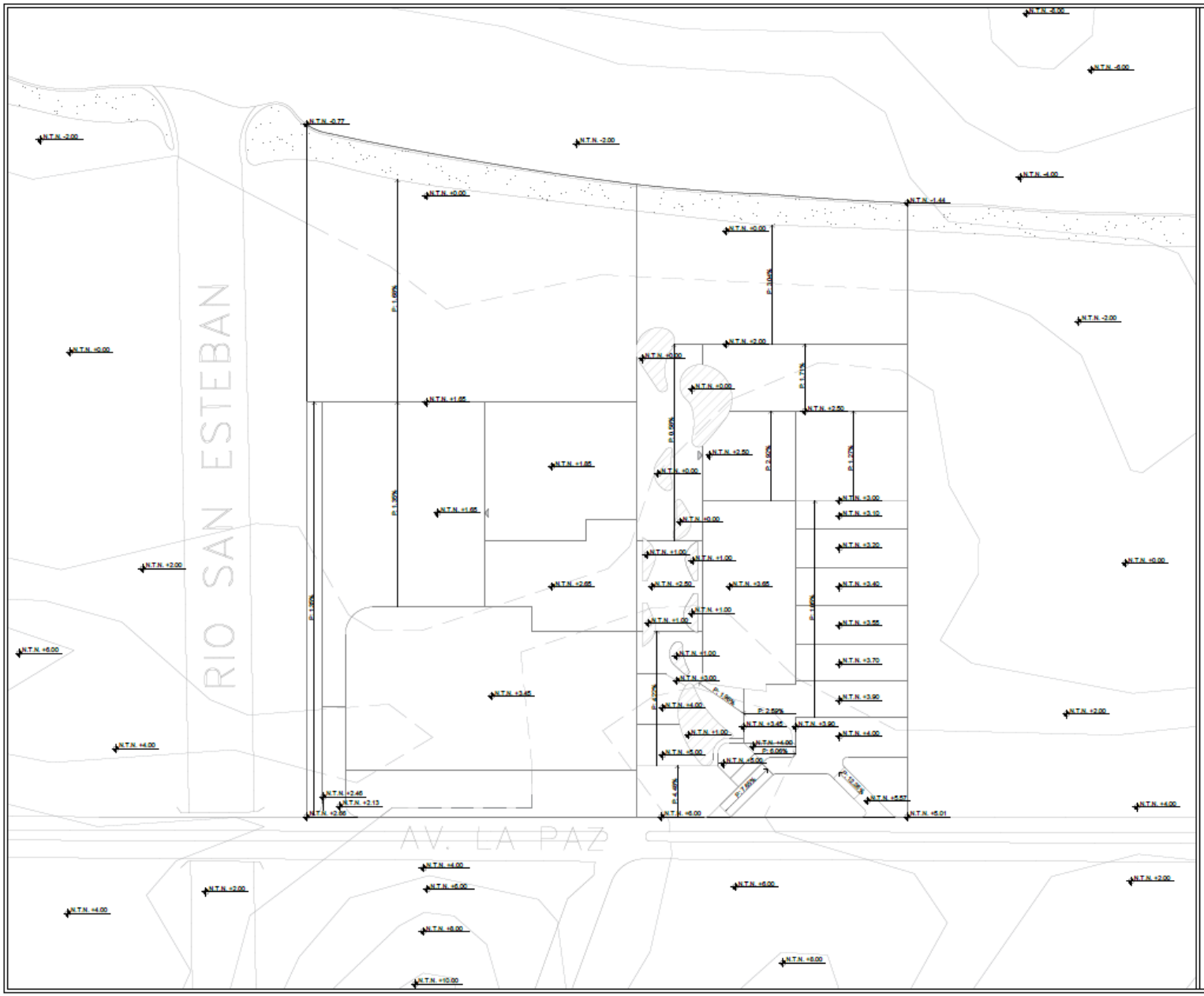
AUTORA
BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO
DETALLES DE PUERTAS Y VENTANAS

FECHA
JULIO 2023

ESCALA
1:50

LÁMINA
A-21



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA TOPOGRÁFICA

FECHA

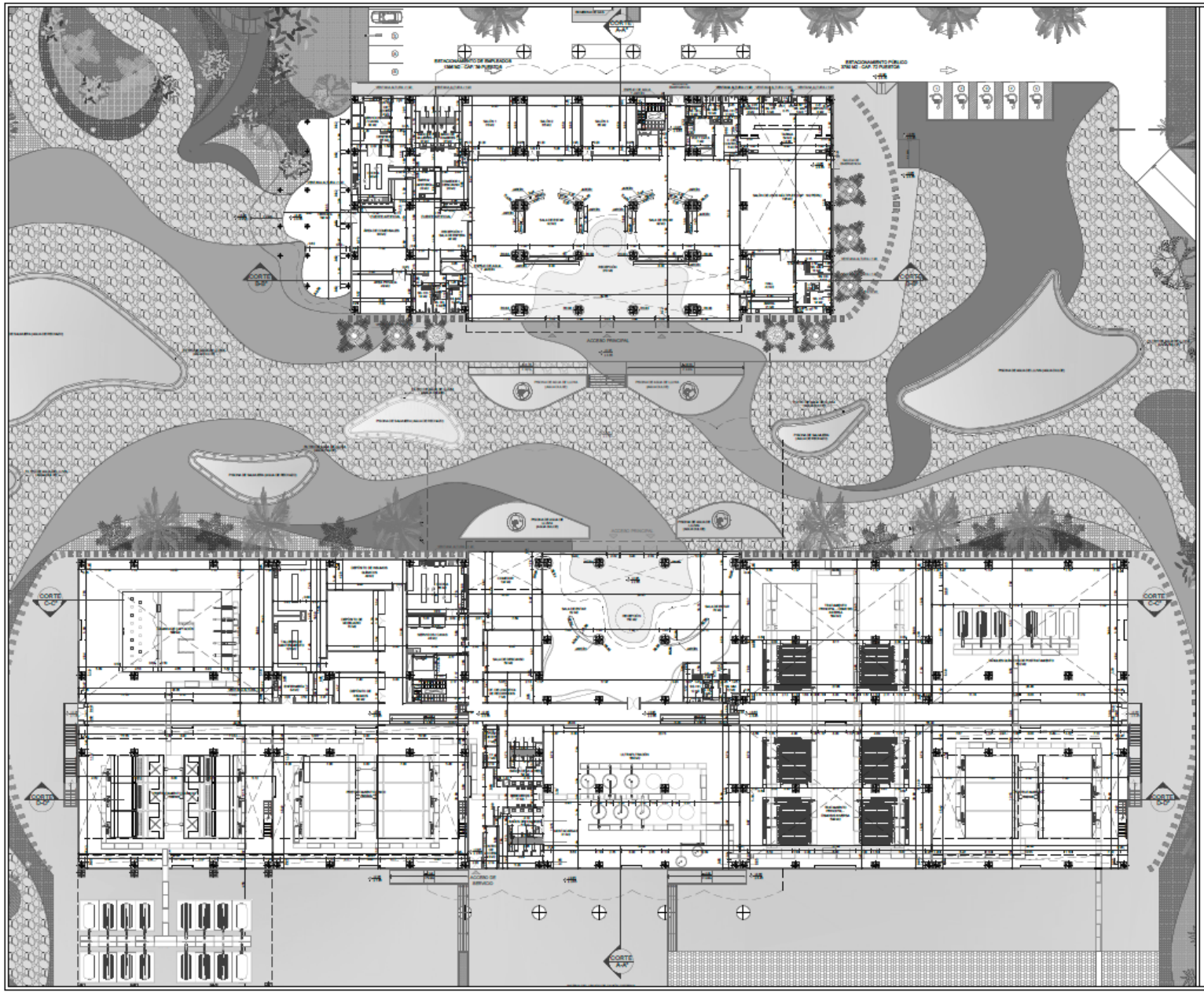
JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

T-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA BAJA ACOTADA

FECHA

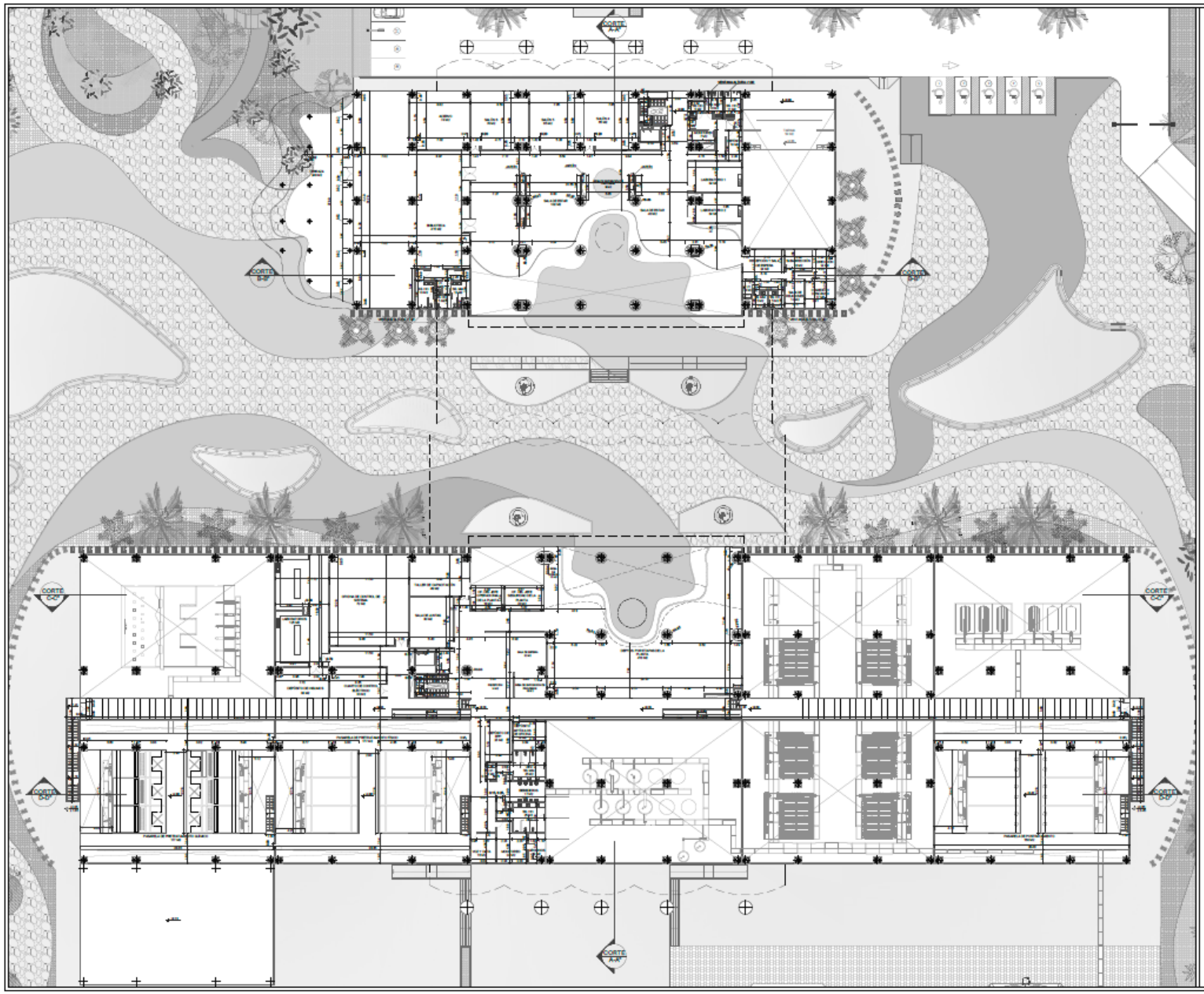
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

AA-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA NIVEL 01 ACOTADA

FECHA

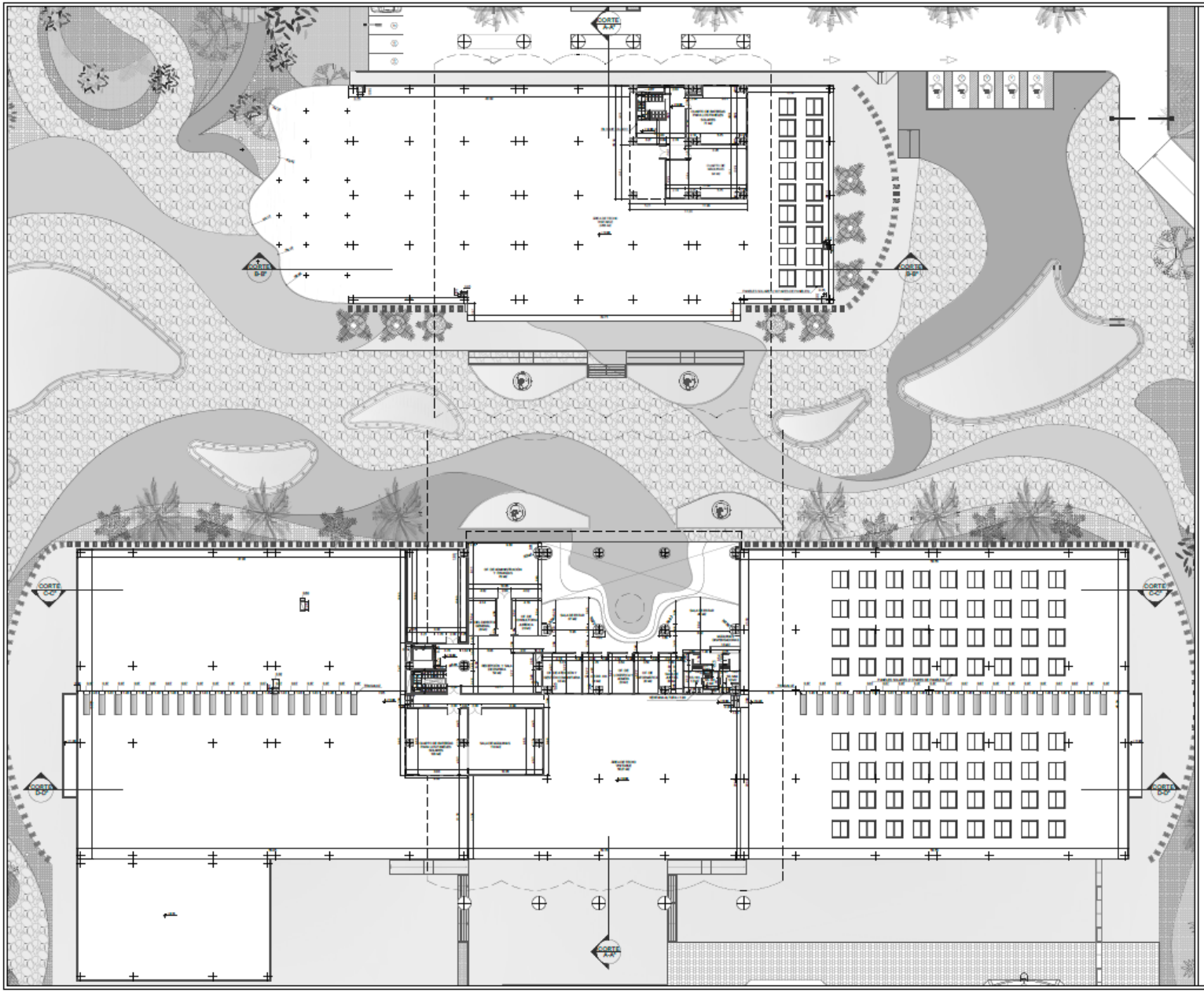
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

AA-02



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA NIVEL 02 ACOTADA

FECHA

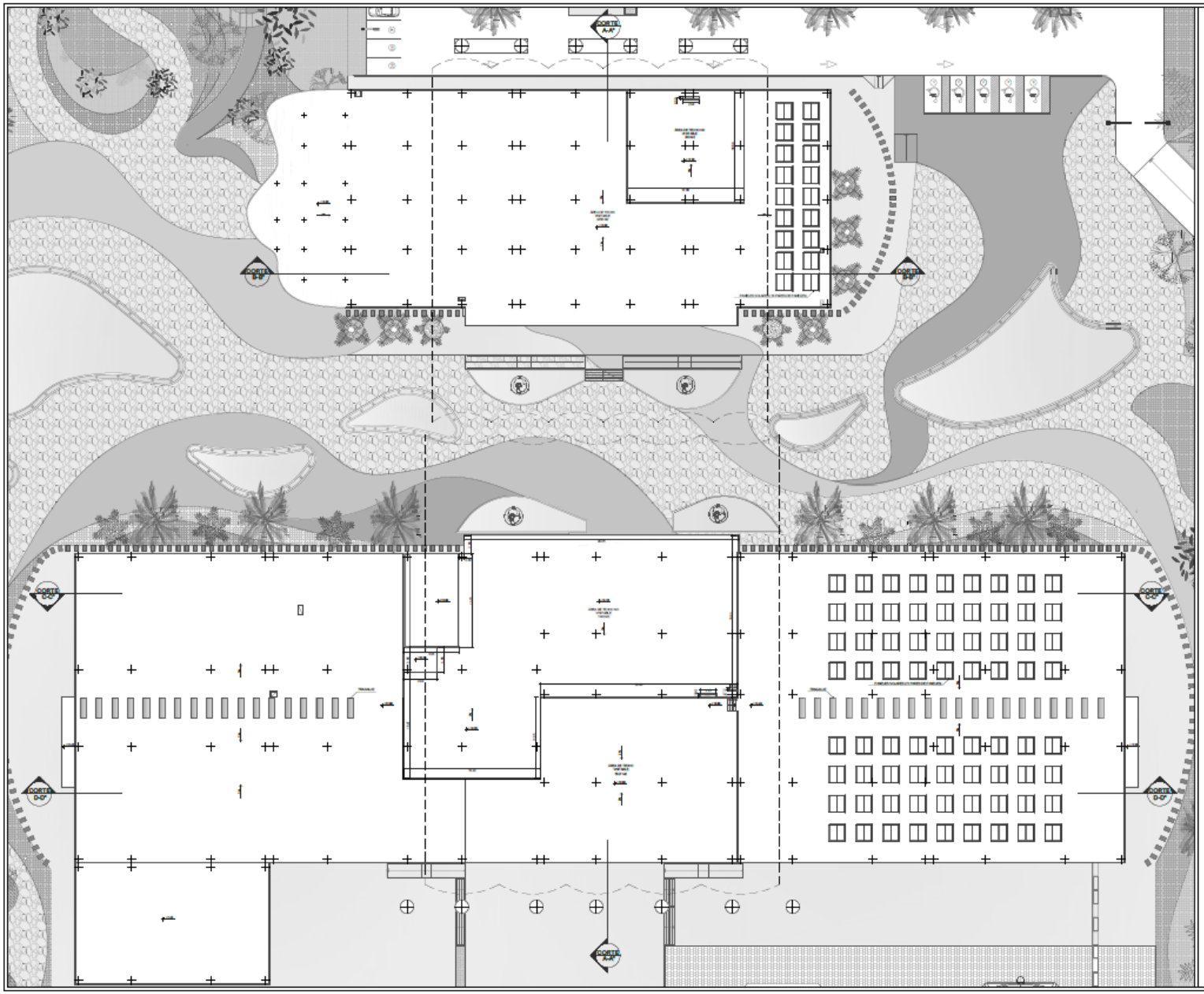
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

AA-03



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

UBICACIÓN

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA TECHO ACOTADA

FECHA

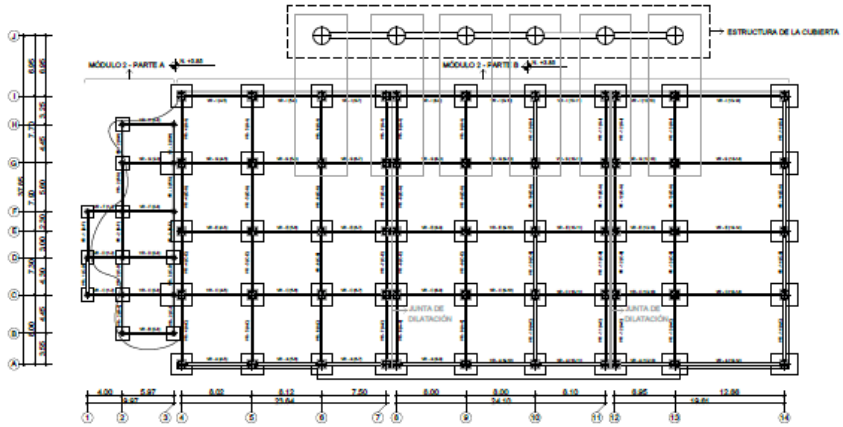
JULIO 2023

ESCALA

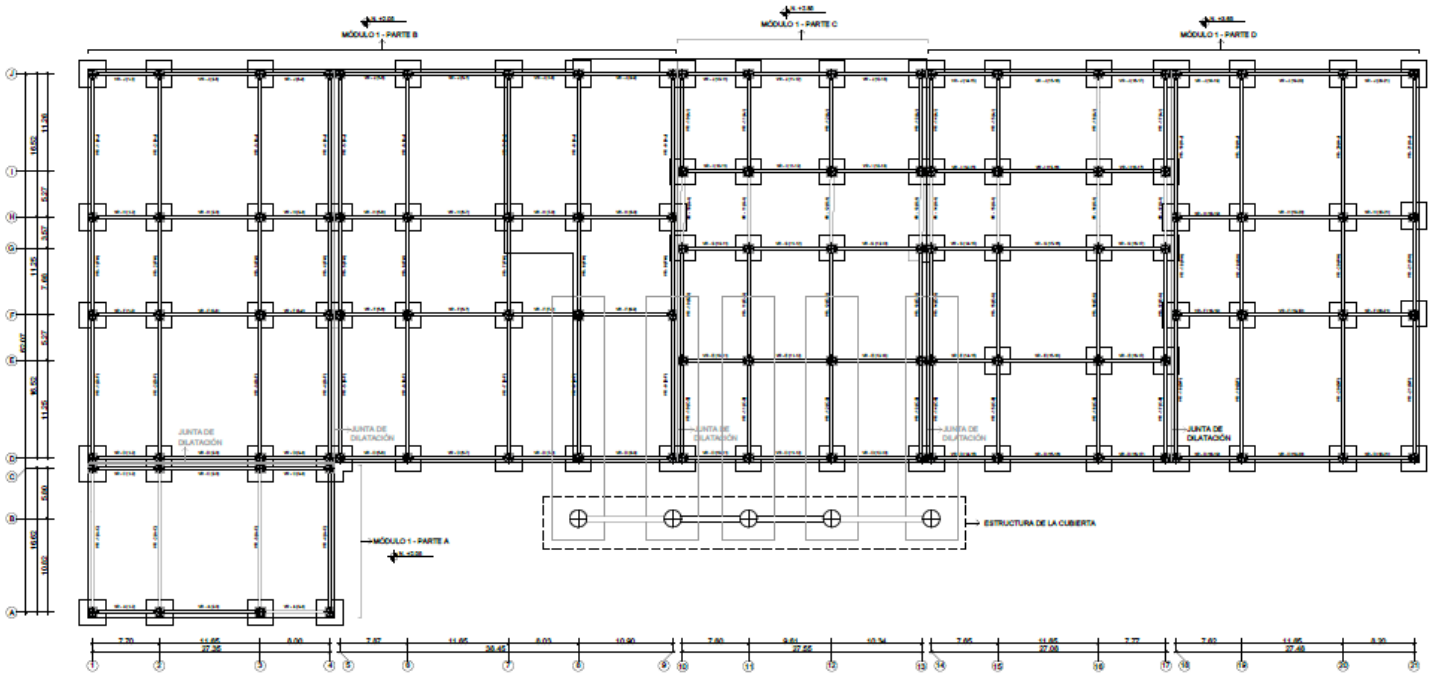
1:250

LÁMINA

AA-04



PLANTA DE FUNDACIÓN - MÓDULO 2



PLANTA DE FUNDACIÓN - MÓDULO 1

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

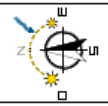
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

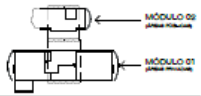
MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN



VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA LOSA DE FUNDACIÓN

FECHA

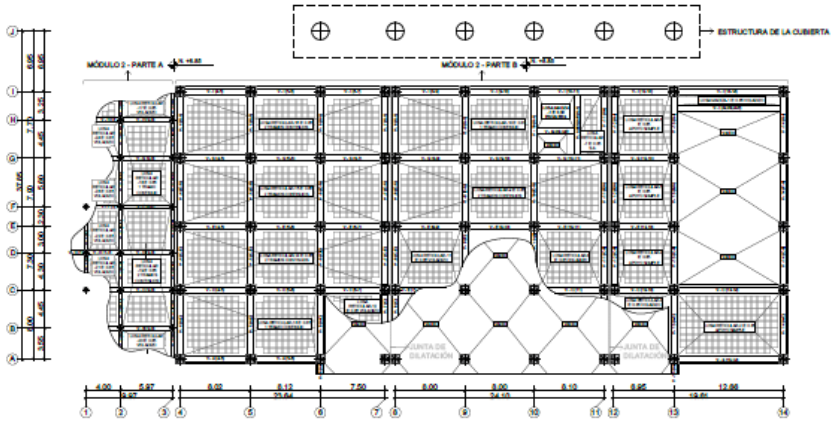
JULIO 2023

ESCALA

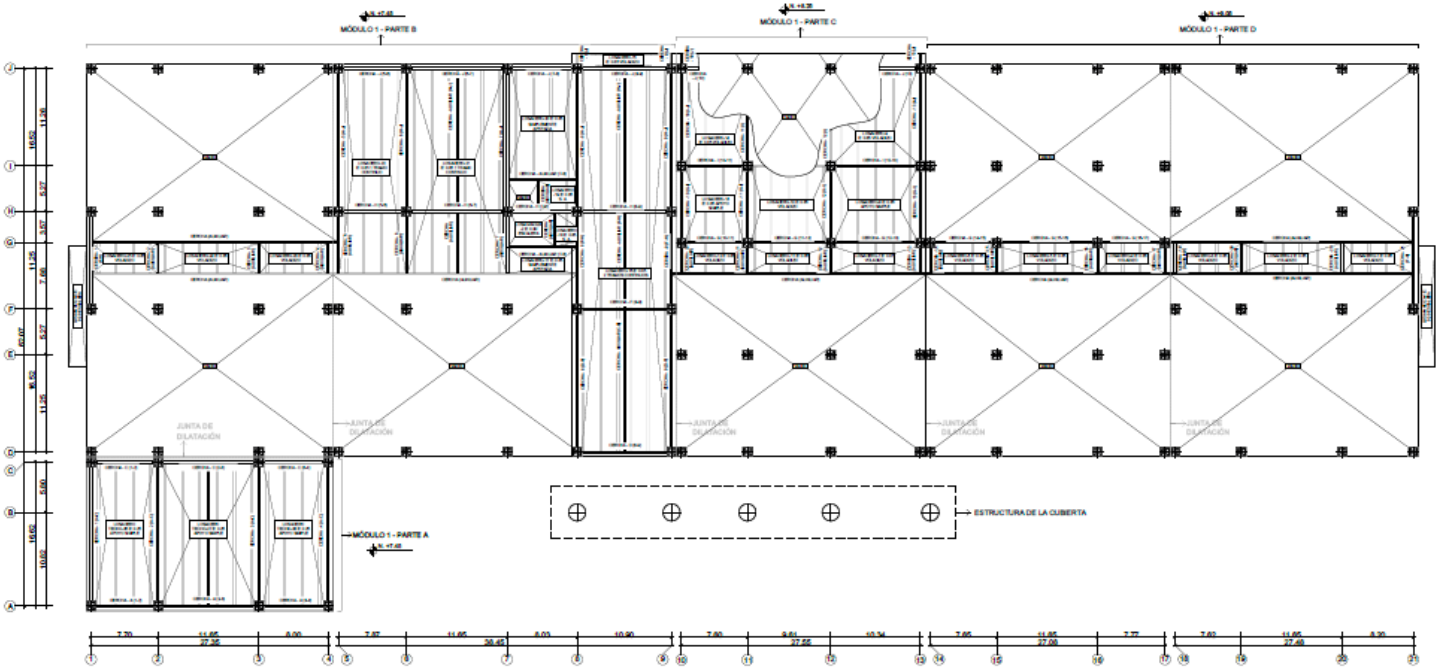
1:250

LÁMINA

E-01



PLANTA LOSA DE ENTREPISO NIVEL 01 - MÓDULO 02



PLANTA LOSA DE ENTREPISO NIVEL 01 - MÓDULO 01

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

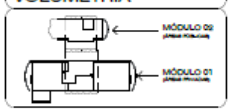
PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA LOSA DE ENTREPISO - NIVEL 01

FECHA

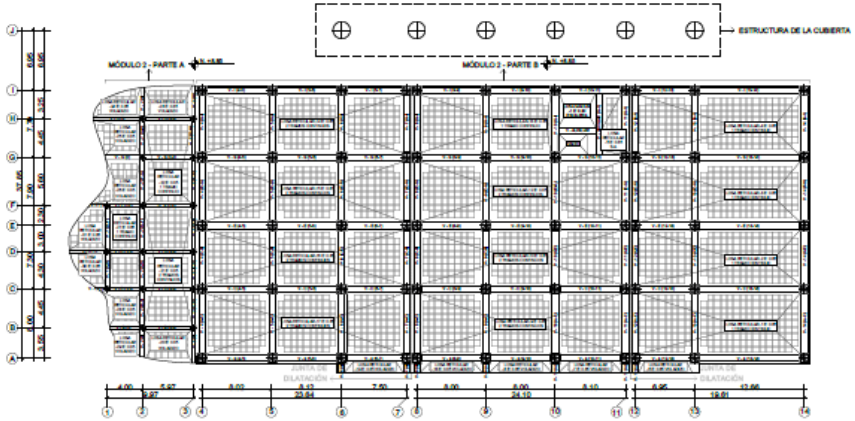
JULIO 2023

ESCALA

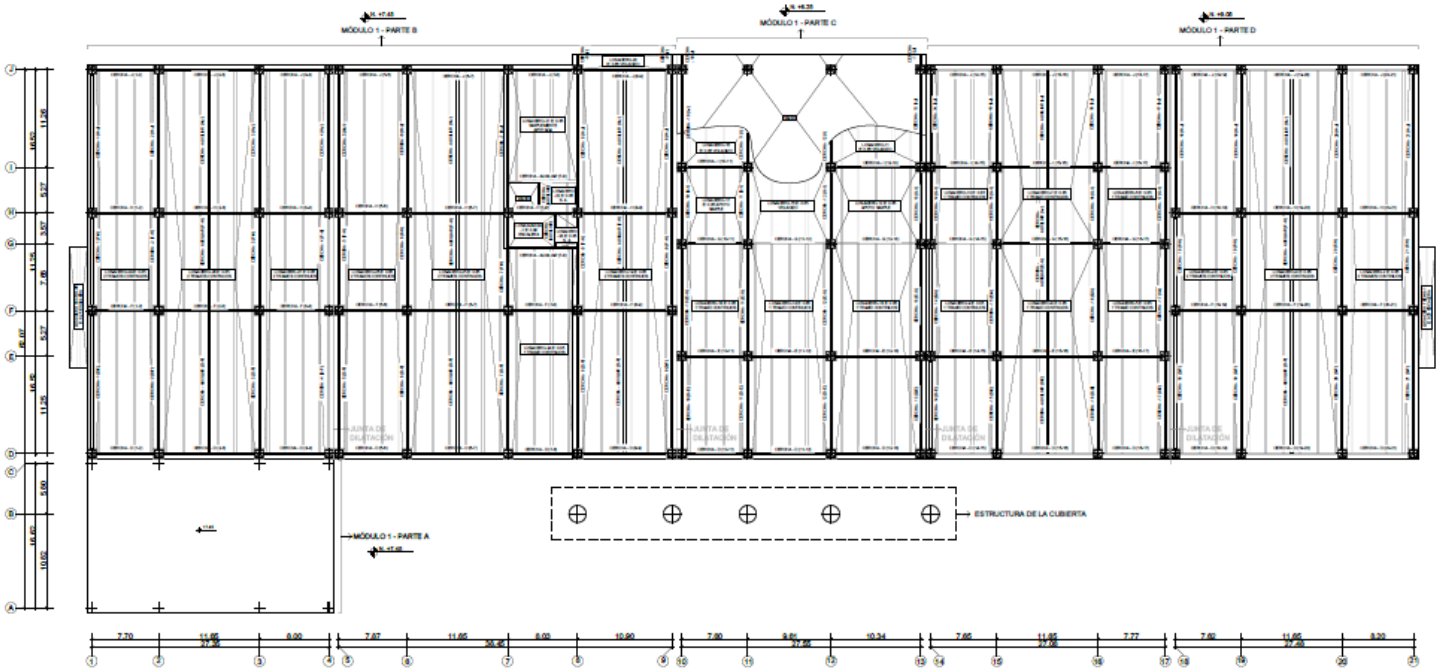
1:250

LÁMINA

E-02



PLANTA LOSA NIVEL 02 - MÓDULO 02



PLANTA LOSA DE ENTREPISO NIVEL 02 - MÓDULO 01

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

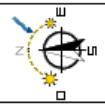
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

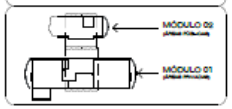
MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN



VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA LOSA DE ENTREPISO - NIVEL 02

FECHA

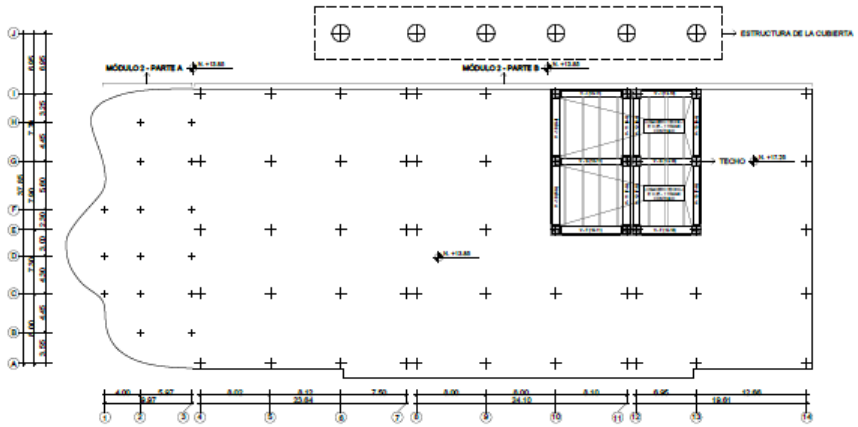
JULIO 2023

ESCALA

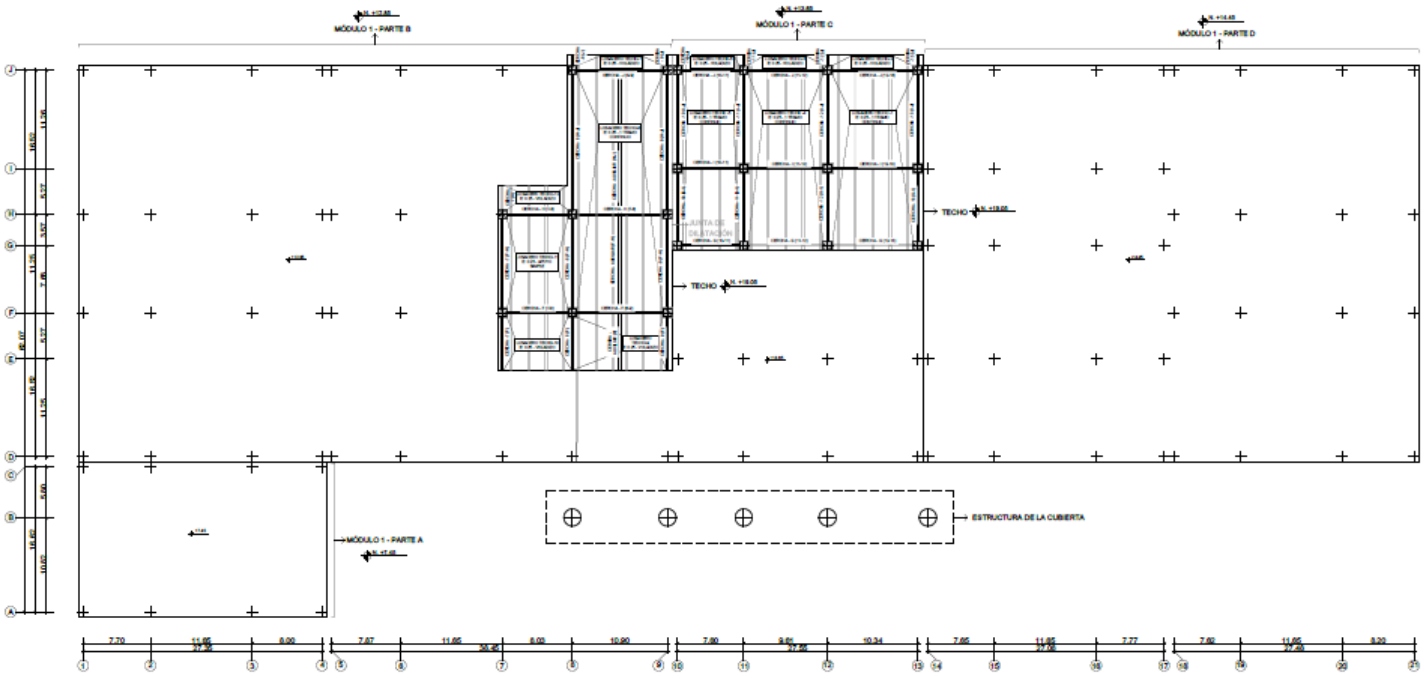
1:250

LÁMINA

E-03



PLANTA LOSA DE TECHO - MÓDULO 02



PLANTA LOSA DE TECHO - MÓDULO 01

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

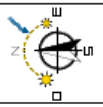
PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

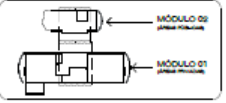
MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN



VOLUMETRÍA



TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA LOSA DE TECHO

FECHA

JULIO 2023

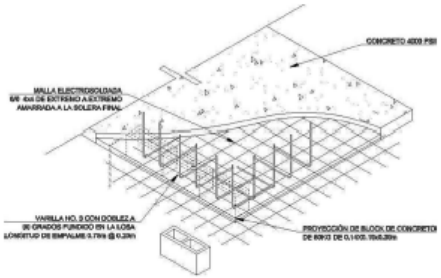
ESCALA

1:250

LÁMINA

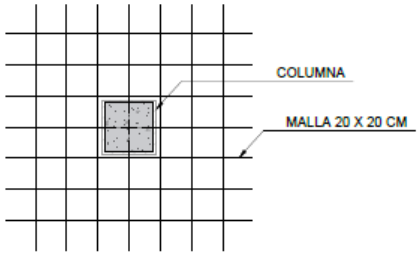
E-04

DETALLES - LOSA DE CIMENTACIÓN



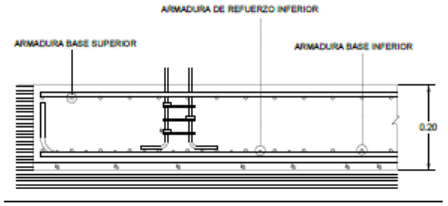
LOSA DE CIMENTACIÓN

S/E



ARMADURA DE REFUERZO INTERIOR

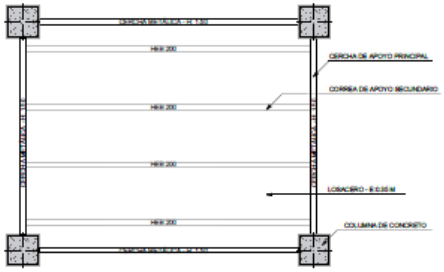
ESC: 1/50



SECCIÓN LOSA DE CIMENTACIÓN

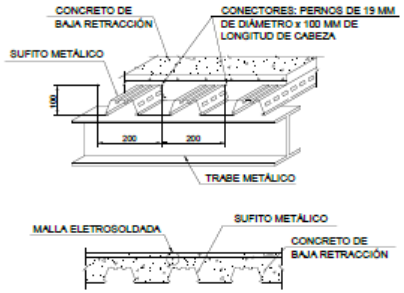
S/E

DETALLES - LOSA DE ENTREPISO MÓDULO 01



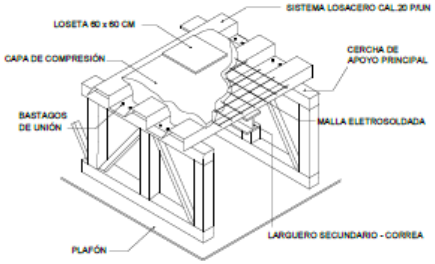
PLANTA LOSACERO

ESC: 1/75



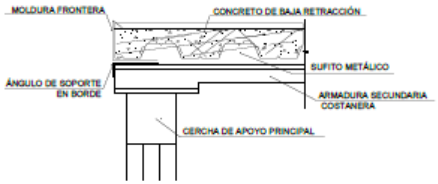
SECCIÓN SUFITO METÁLICO

ESC: 1/75



ISOMETRÍA SUFITO METÁLICO

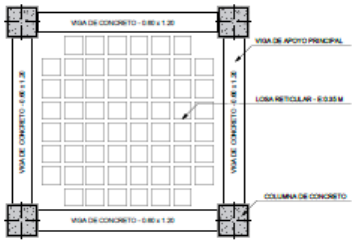
S/E



SUFITO METÁLICO EN VOLADIZO

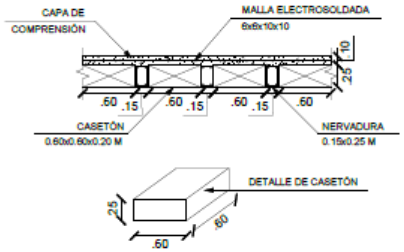
S/E

DETALLES - LOSA DE ENTREPISO MÓDULO 02



PLANTA LOSA RETICULAR

ESC: 1/75



SECCIÓN LOSA RETICULAR

ESC: 1/25

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-La estructura del módulo 01 es de tipo mixta, concreto - acero galvanizado (perfiles)

-La estructura del módulo 02 es netamente de concreto con recubrimiento anticorrosivo para el salitre

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ 30.020.005

PLANO

DETALLES DE LOSAS

FECHA

JULIO 2023

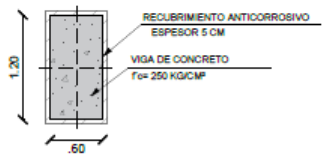
ESCALA

INDICADA

LÁMINA

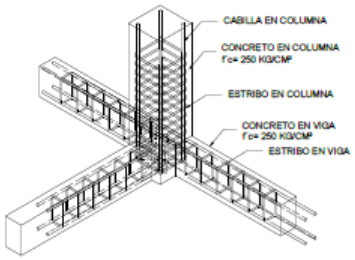
E-05

DETALLES



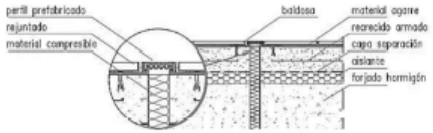
VIGA EN CONCRETO MÓDULO 02

ESC: 1/25



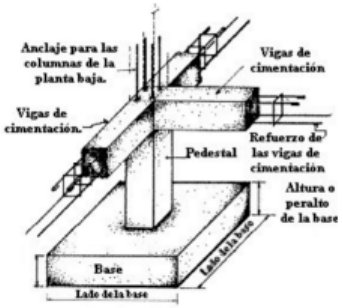
ISOMETRÍA VIGA - COLUMNA EN CONCRETO

S/E



SECCIÓN JUNTA DE DILATACIÓN

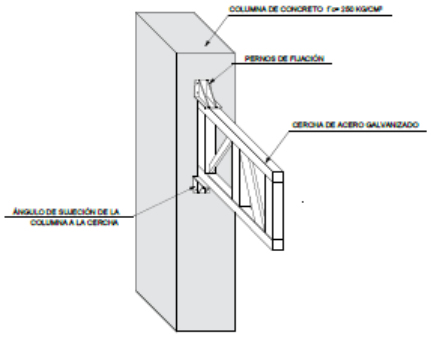
S/E



ISOMETRÍA ZAPATA EN CONCRETO

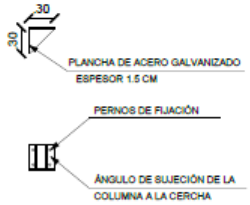
ESC: 1/25

DETALLES - CERCHAS



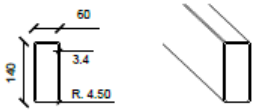
ISOMETRÍA CERCHA - COLUMNA EN CONCRETO

ESC: 1/25



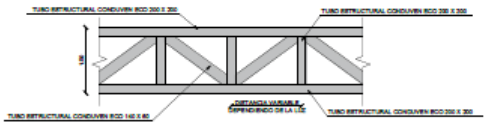
APOYO DE CERCHA

ESC: 1/25



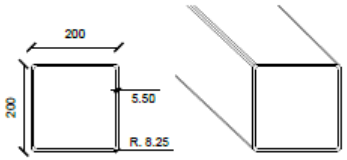
TUBO ESTRUCTURAL ECO 140 X 60 MM

ESC: 1/5



CERCHA EN ACERO GALVANIZADO MÓDULO 01

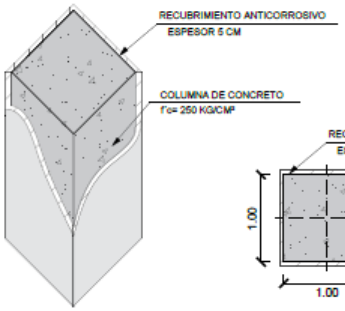
ESC: 1/50



TUBO ESTRUCTURAL ECO 200 X 200 MM

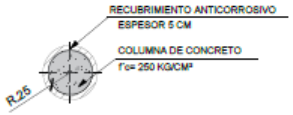
ESC: 1/5

DETALLES - COLUMNAS



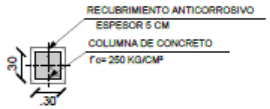
COLUMNA MÓDULOS PRINCIPALES

ESC: 1/25



COLUMNA DE TERRAZA MÓDULO 02

ESC: 1/25



COLUMNA MÓDULOS DE SERVICIO

ESC: 1/25

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-La estructura del módulo 01 es de tipo mixta, concreto - acero galvanizado (cerchas)

-La estructura del módulo 02 es netamente de concreto con recubrimiento anticorrosivo para el salitre

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE VIGAS, COLUMNAS Y CERCHAS

FECHA

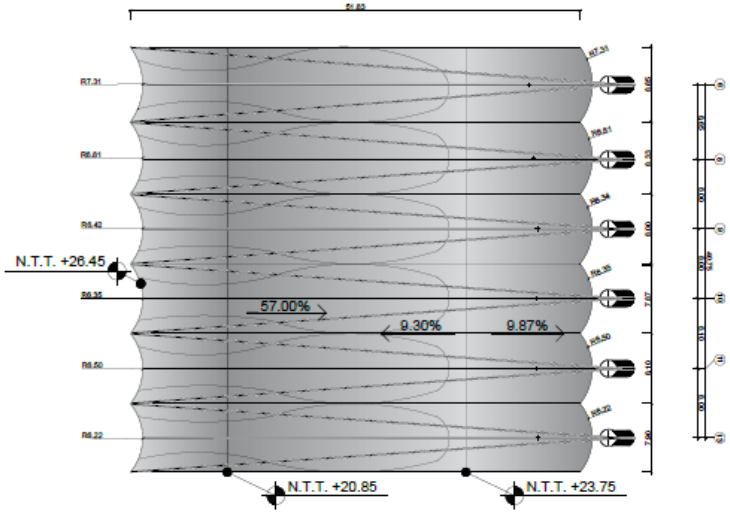
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

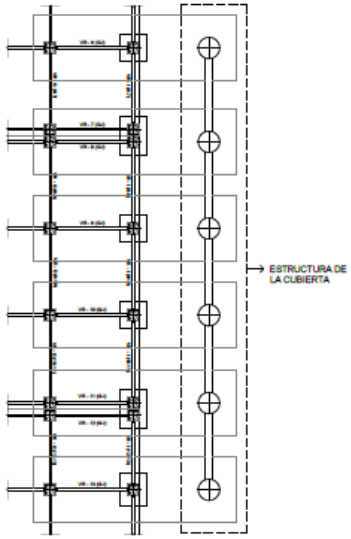
LÁMINA

E-06



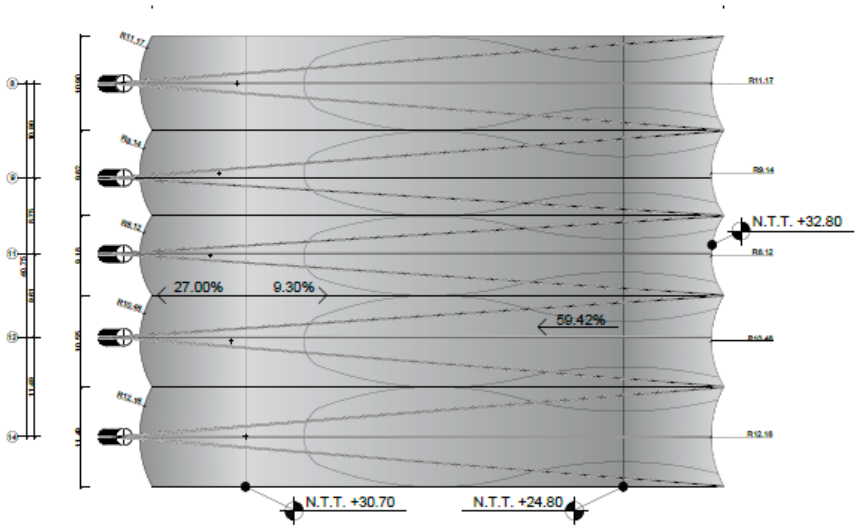
PLANTA TECHO DE CUBIERTA MÓDULO 02

ESC: 1/250



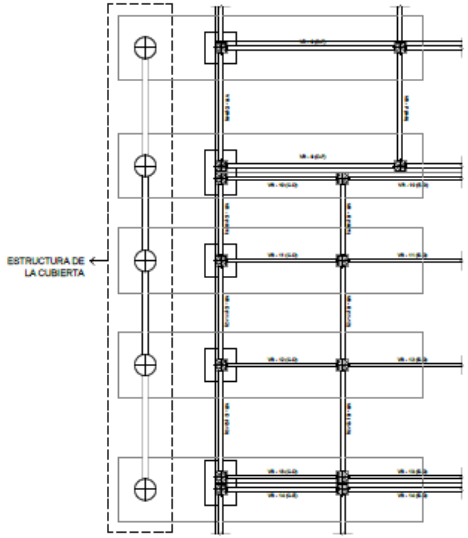
PLANTA DE FUNDACIÓN DE CUBIERTA MÓDULO 02

ESC: 1/200



PLANTA TECHO DE CUBIERTA MÓDULO 01

ESC: 1/250



PLANTA DE FUNDACIÓN DE CUBIERTA MÓDULO 01

ESC: 1/200

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Estructura de acero galvanizado con tensores de guaya galvanizada de 4"

-Cada cubierta esta estructurada por partes, es decir, la cubierta del módulo 01 se divide en cinco (05) partes; y la del módulo 02 en seis (06) partes.

-Entre cada división de las cubiertas se plantea una junta de dilatación

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE PLANTA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA

FECHA

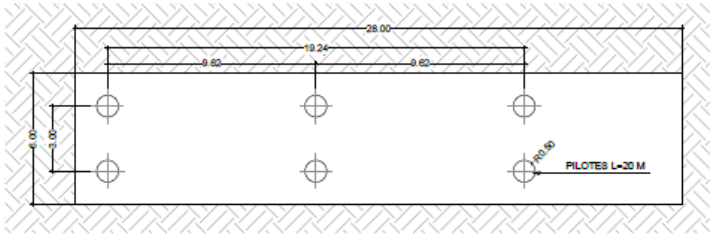
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

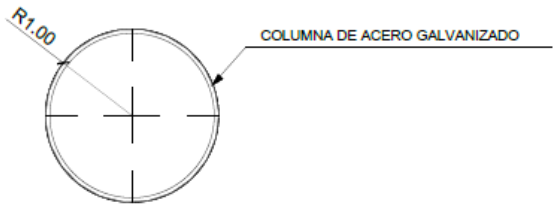
LÁMINA

E-07



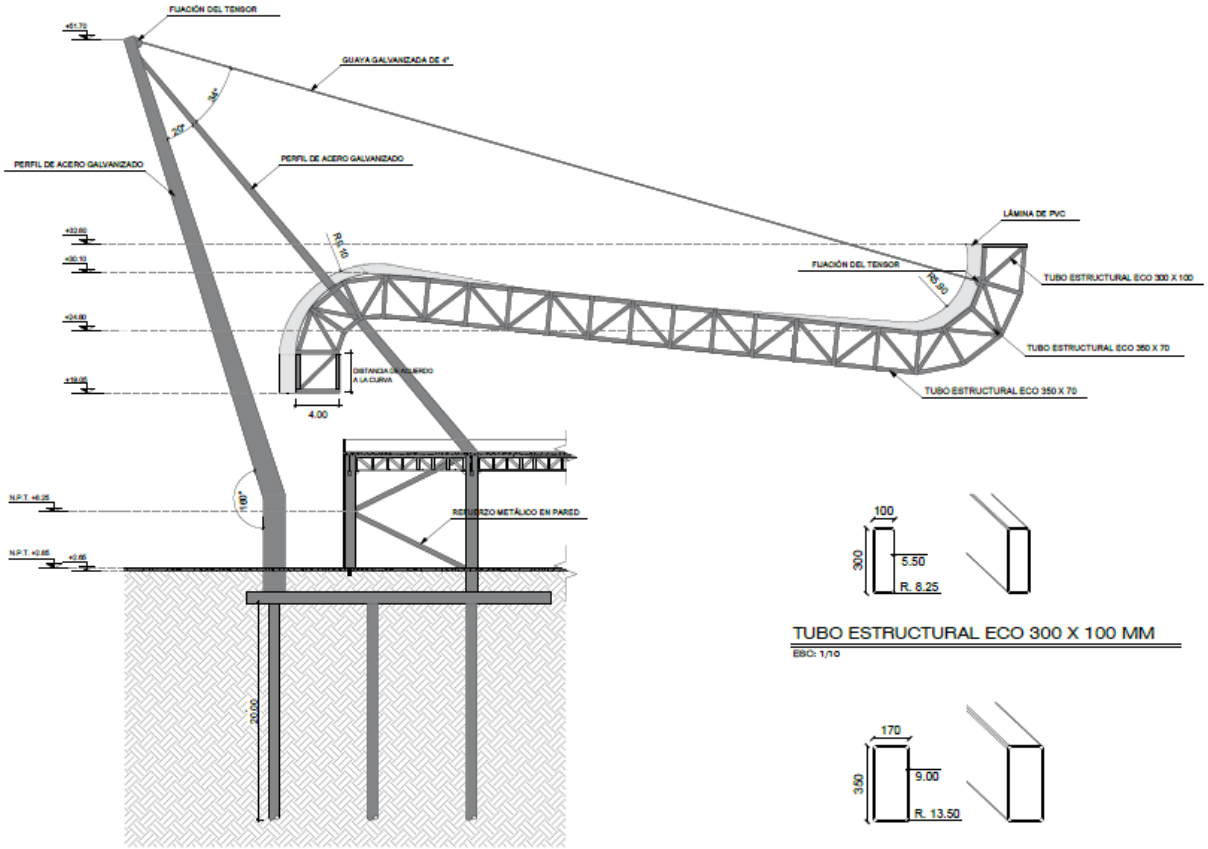
PLANTA DE FUNDACIONES DE CUBIERTA

ESC: 1/150



COLUMNA PRINCIPAL DE CUBIERTA

ESC: 1/25



SECCIÓN DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA

ESC: 1/250

TUBO ESTRUCTURAL ECO 300 X 100 MM

ESC: 1/10

TUBO ESTRUCTURAL ECO 350 X 170 MM

ESC: 1/10

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Estructura de cubierta en voladizo con soporte de acero galvanizado en cercha y cubierta de PVC con tensores de guaya galvanizada de 4"

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA - MÓDULO 01

FECHA

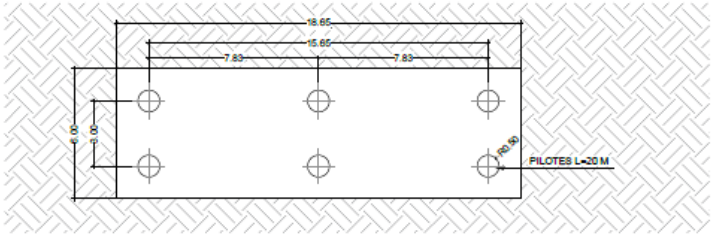
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

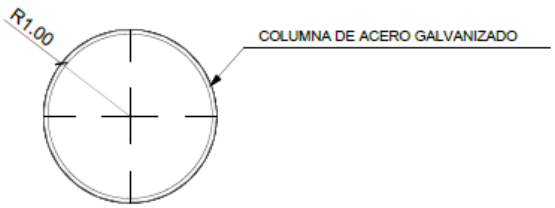
LÁMINA

E-08



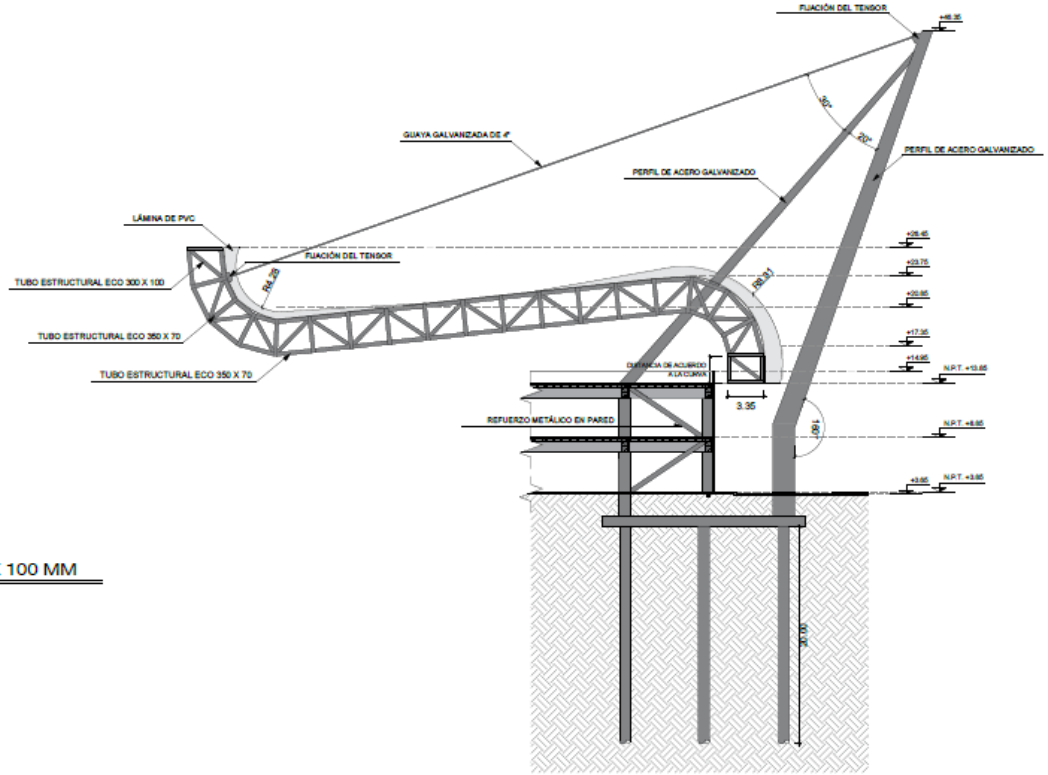
PLANTA DE FUNDACIONES DE CUBIERTA

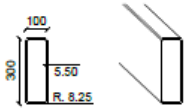
ESC: 1/150



COLUMNA PRINCIPAL DE CUBIERTA

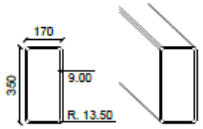
ESC: 1/25





TUBO ESTRUCTURAL ECO 300 X 100 MM

ESC: 1/10



TUBO ESTRUCTURAL ECO 350 X 170 MM

ESC: 1/10

SECCIÓN DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA

ESC: 1/200

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Estructura de cubierta en voladizo con soporte de acero galvanizado en cercha y cubierta de PVC con tensores de guaya galvanizada de 4"

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ 30.020.005

PLANO

DETALLES DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA - MÓDULO 02

FECHA

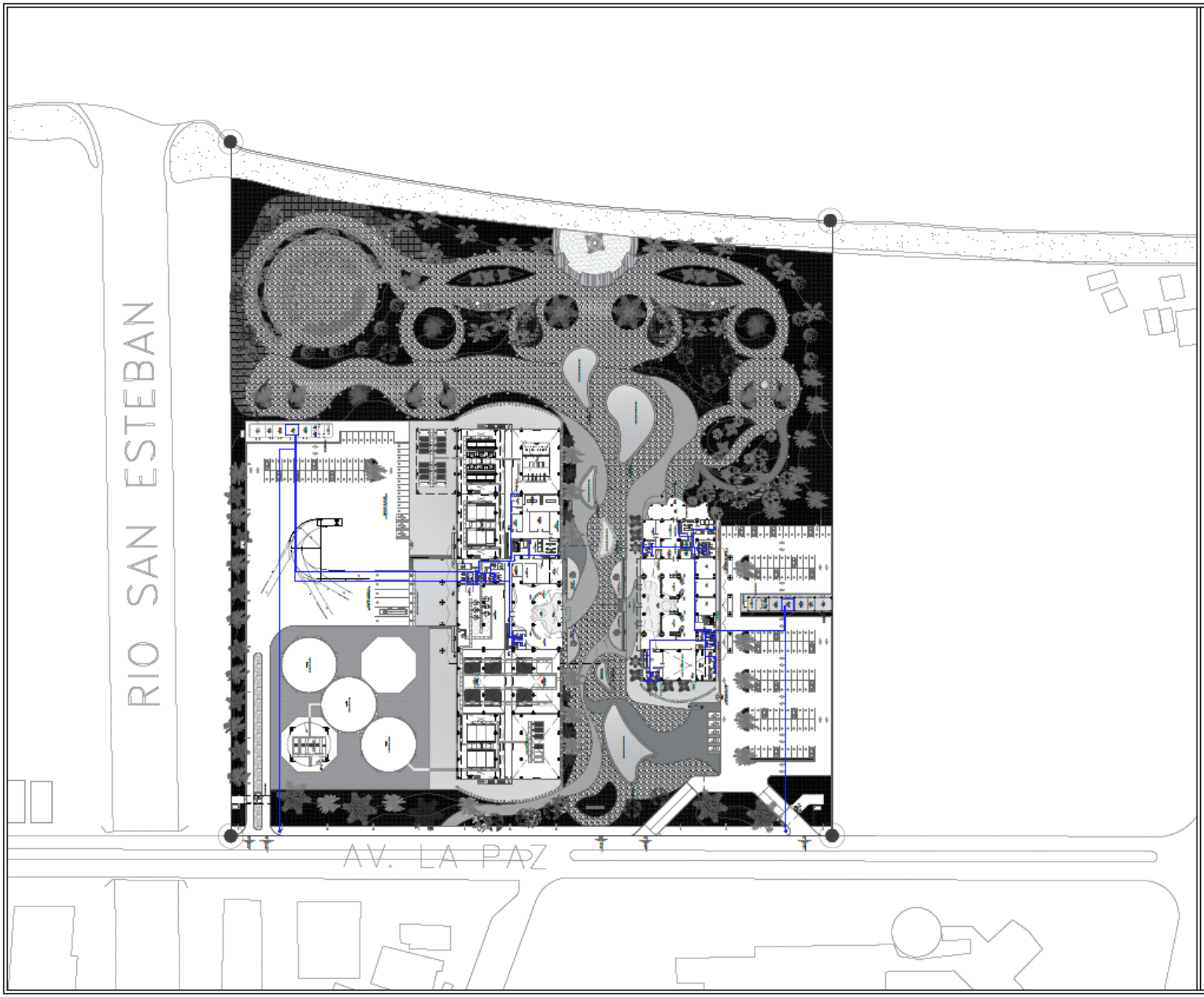
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

LÁMINA

E-09



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

N
O
E
S

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA CONJUNTO - AGUAS BLANCAS

FECHA

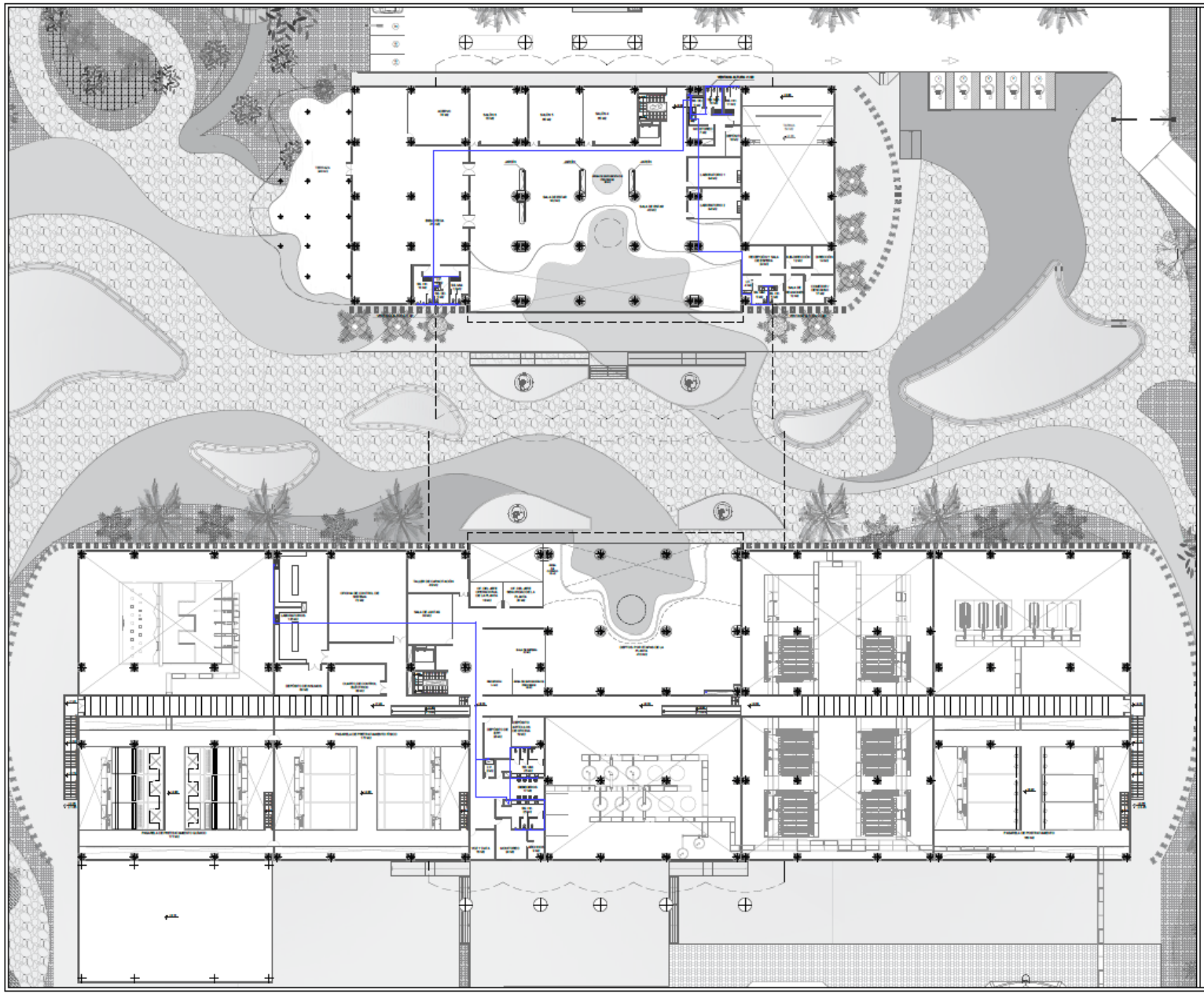
JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

IS-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

AGUAS BLANCAS - PLANTA NIVEL 01

FECHA

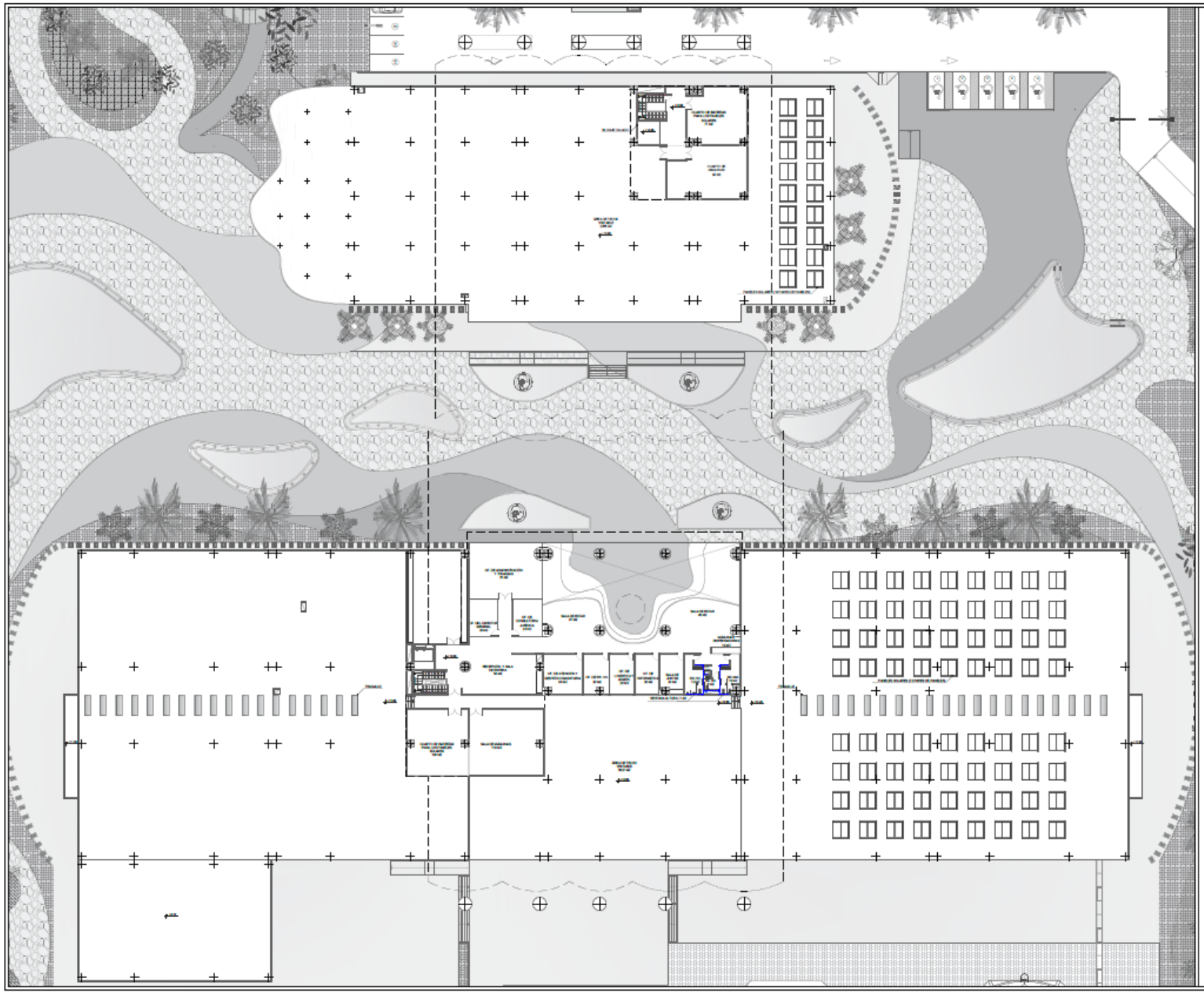
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IS-02



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

AGUAS BLANCAS - PLANTA NIVEL 02

FECHA

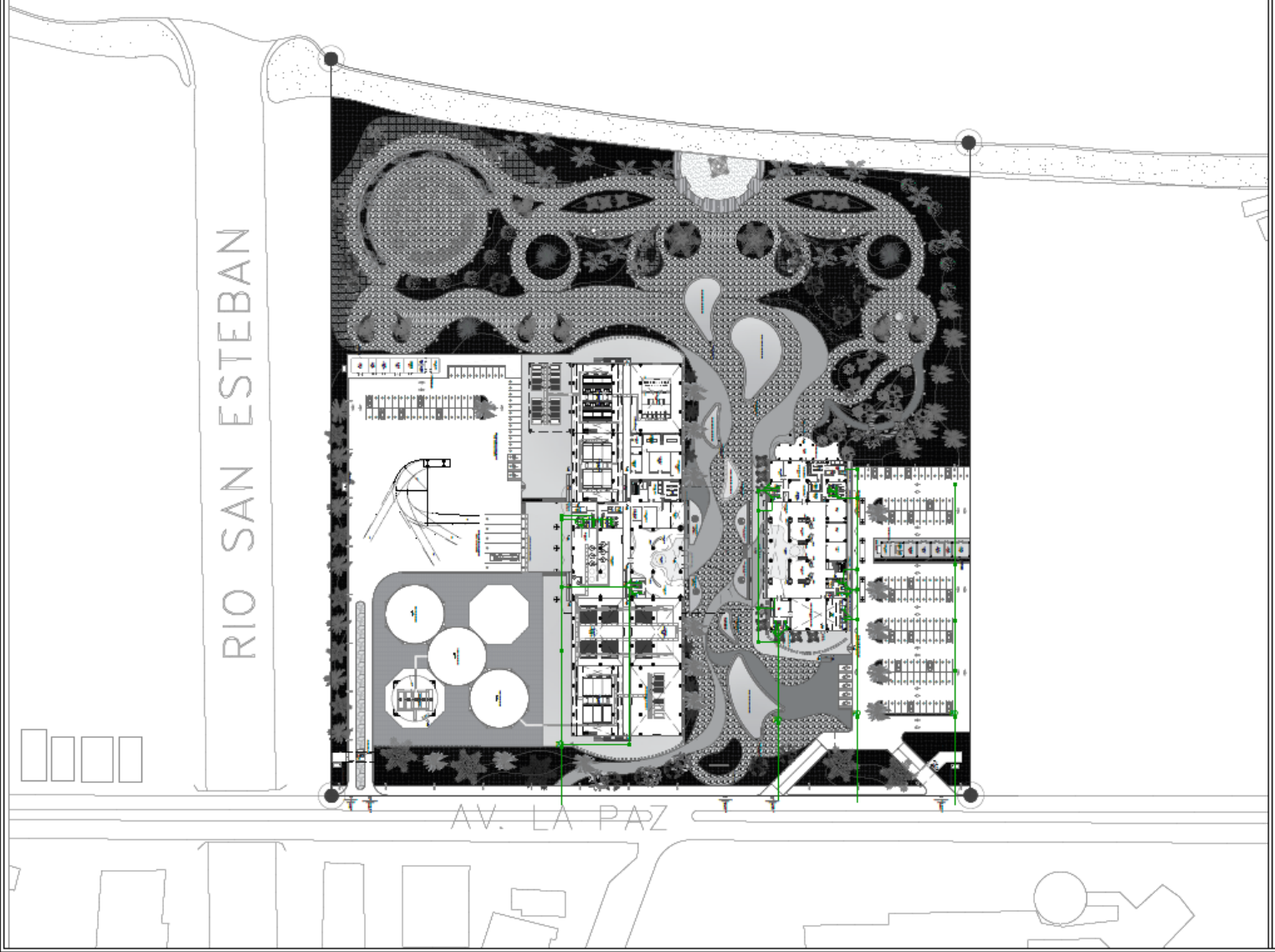
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IS-03



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

N
O
E
S

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA CONJUNTO - AGUAS NEGRAS

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

IS-04

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

AGUAS NEGRAS - PLANTA NIVEL 01

FECHA

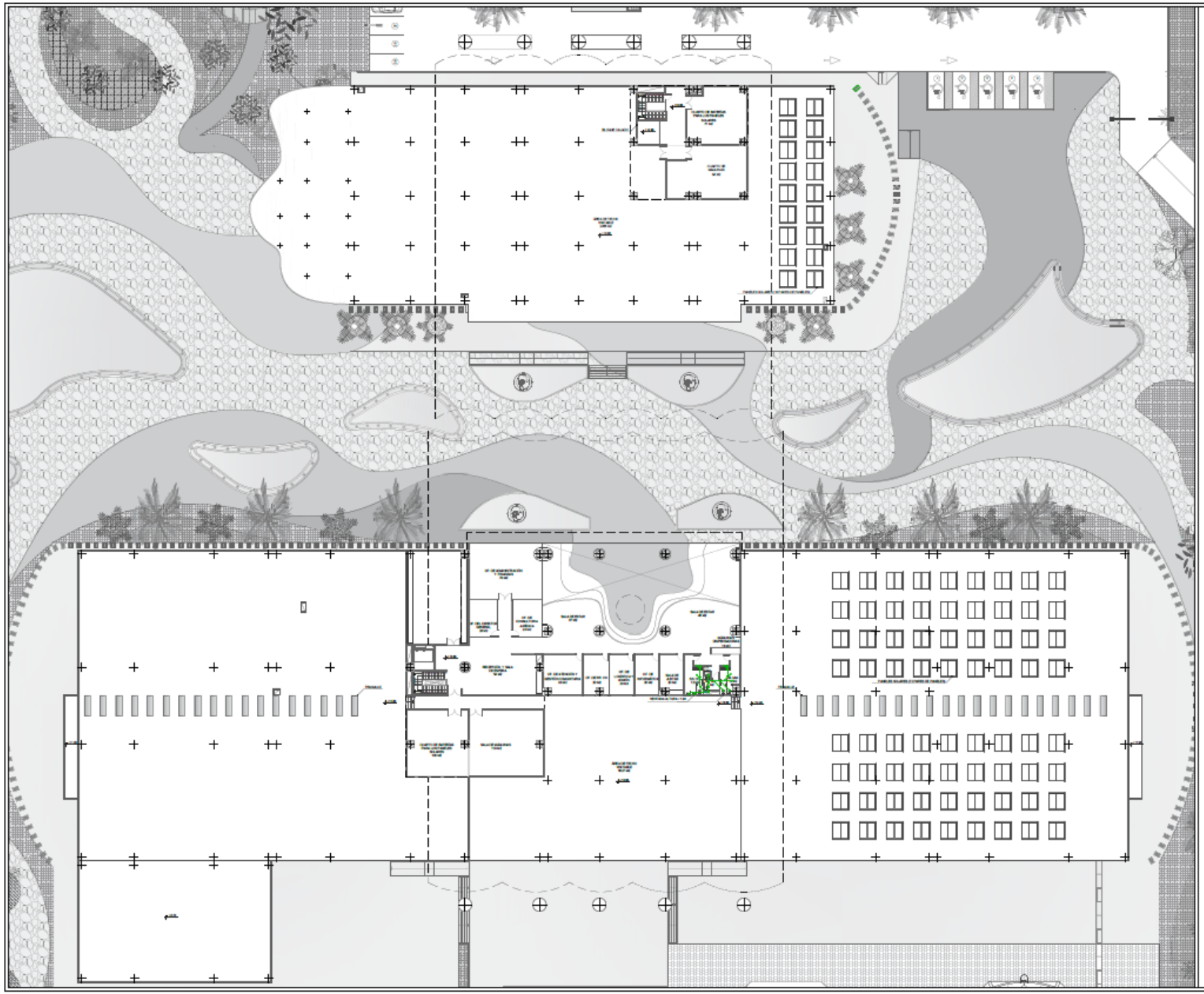
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IS-05



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

AGUAS NEGRAS - PLANTA NIVEL 02

FECHA

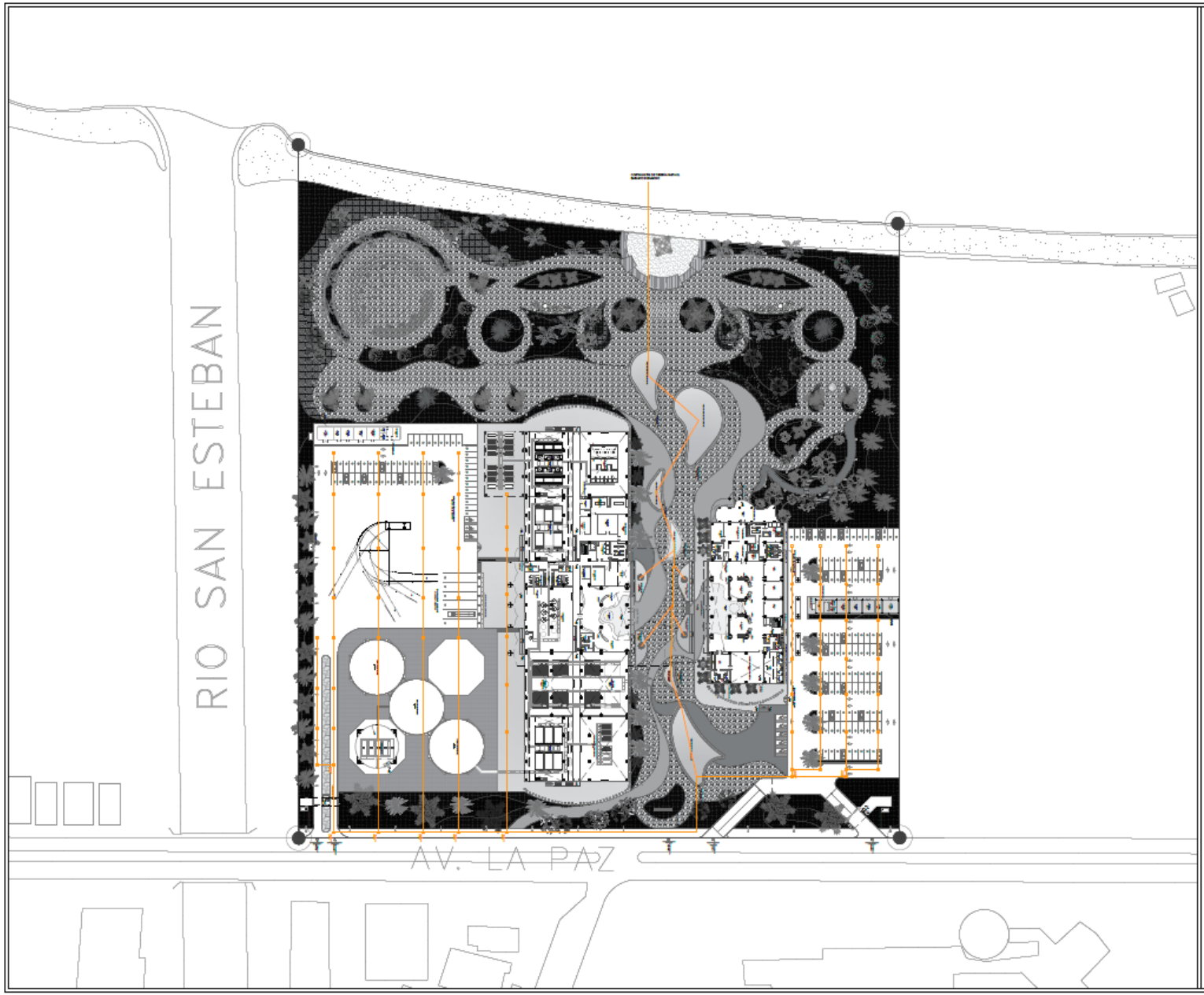
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IS-06



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

N
O E
S

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA CONJUNTO - AGUAS DE LLUVIA

FECHA

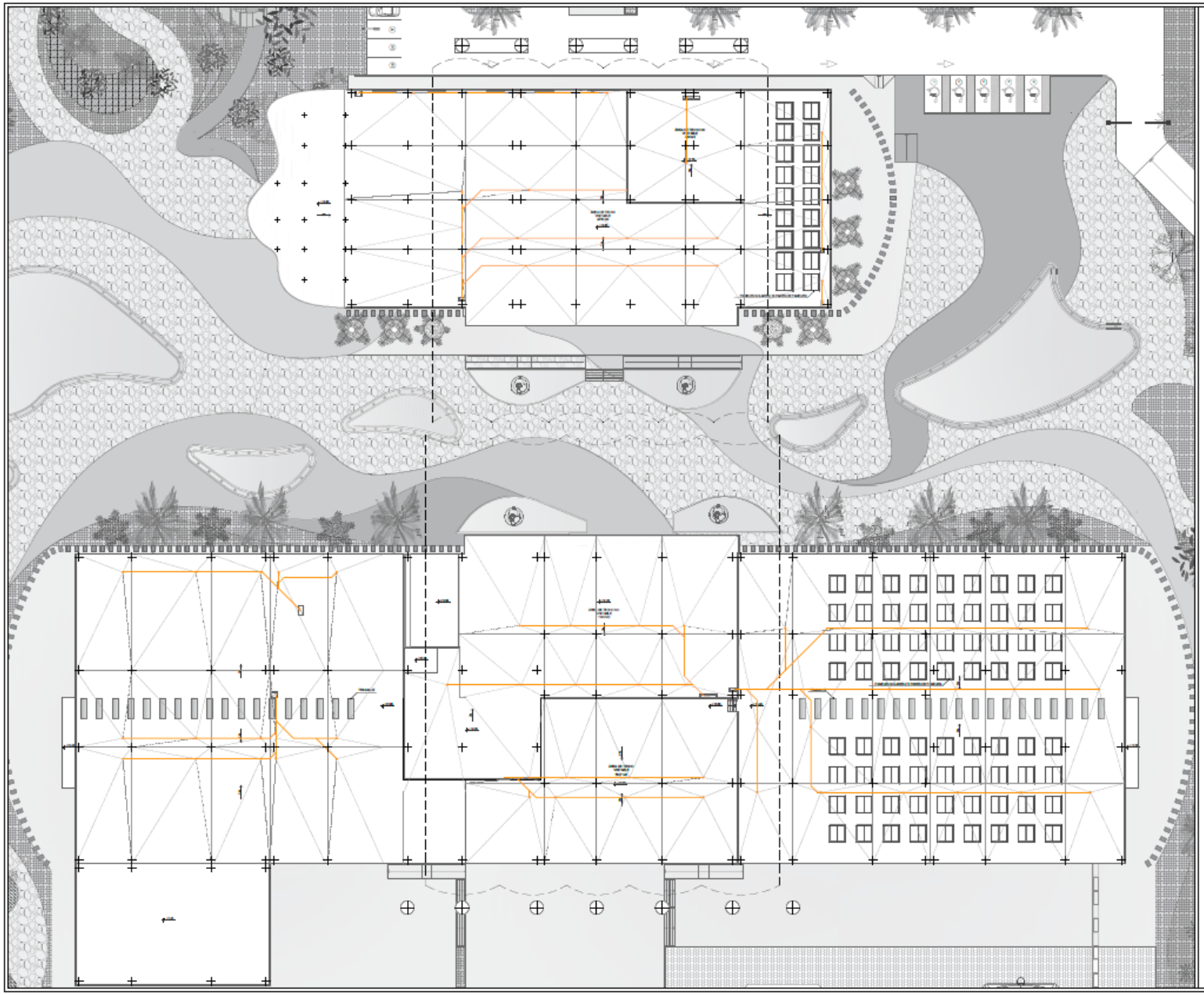
JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

IS-07



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

AGUAS DE LLUVIA - PLANTA TECHO

FECHA

JULIO 2023

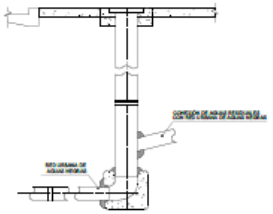
ESCALA

1:250

LÁMINA

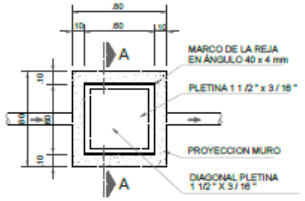
IS-08

DETALLES - AGUAS NEGRAS



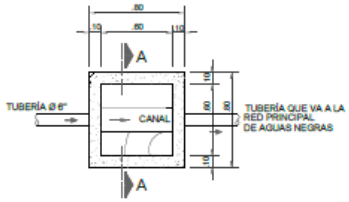
CACHIMBO

S/E



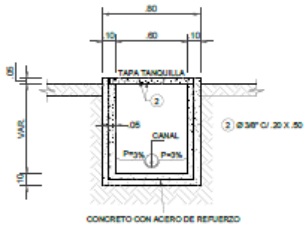
PLANTA DE TANQUILLA - DETALLE EXTERNO

S/E



PLANTA TANQUILLA - DETALLE INTERNO

S/E

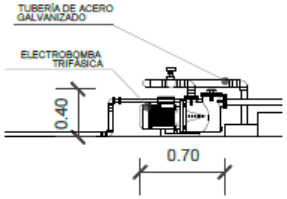


TANQUILLA - CORTE A - A"

S/E

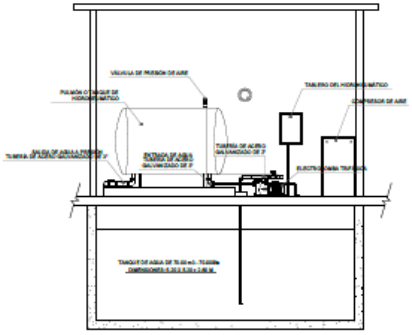
DETALLES - AGUAS BLANCAS

CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA	
MODELO	ELECTROBOMBA TRIFÁSICA
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA
ACOPLAMIENTO	MONOBLOQUE
CUERPO	HIERRO FUNDIDO
SUCCIÓN	3"
DESCARGA	3"



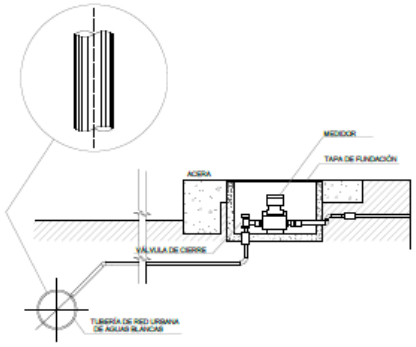
VISTA FRONTAL DE BOMBA

S/E



CORTE DE HIDRONEUMÁTICO

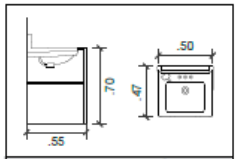
S/E



MEDIDOR

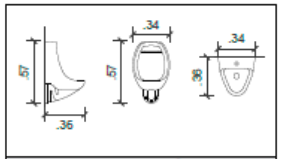
S/E

DETALLES - PIEZAS SANITARIAS



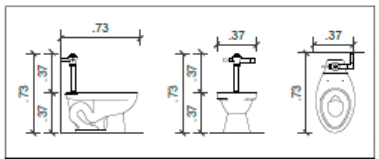
LAVAMANOS PARA BAÑOS	
ESPECIFICACIONES	LAVAMANOS
MARCA	VENCERAMICA
MODELO	CLÍNICO
CAPACIDAD DE TAZA	6,8 LTS.
PESO (APROX.)	6,7 KG.
TIPO DE MONTAJE	EMPOTRADO BAJO CUBIERTA DE MUEBLE O MESA LISA

ESC: 1/20



URINARIO PARA BAÑOS	
ESPECIFICACIONES	URINARIO
MARCA	VENCERAMICA
MODELO	HILTON
CONSUMO DE AGUA	3,8 LTS.
PESO (APROX.)	12 KG.

ESC: 1/20



INODORO PARA BAÑOS	
ESPECIFICACIONES	INODORO
MARCA	VENCERAMICA
MODELO	SAVEX FLUXÓMETRO
CONSUMO DE AGUA	6 LTS.
PESO (APROX.)	30,3 KG.

ESC: 1/20

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Todo lo planteado en las instalaciones sanitarias es de manera esquemática

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE INSTALACIONES SANITARIAS

FECHA

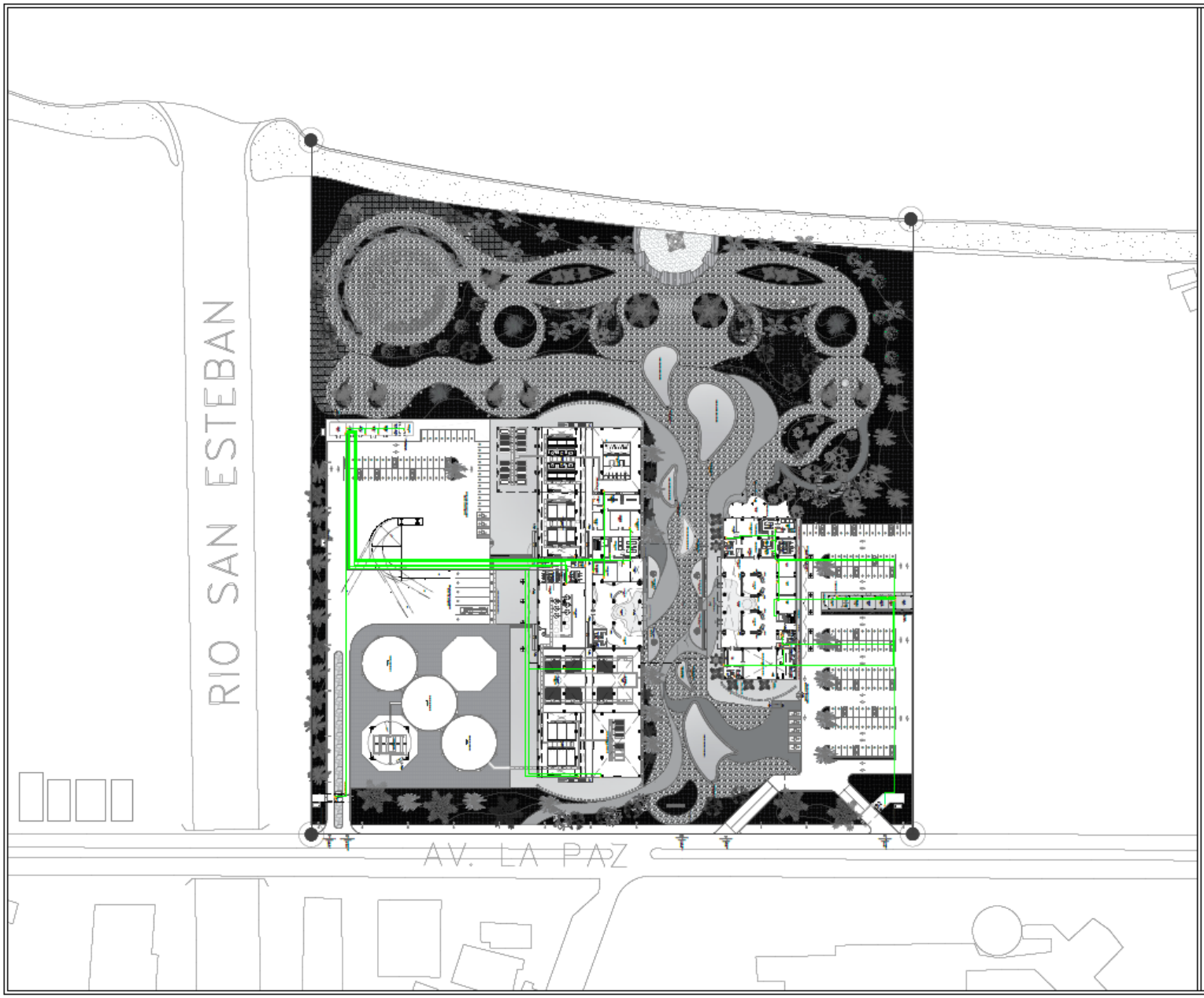
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

LÁMINA

IS-09



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

N
O E
S

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

PLANTA CONJUNTO - TABLEROS

FECHA

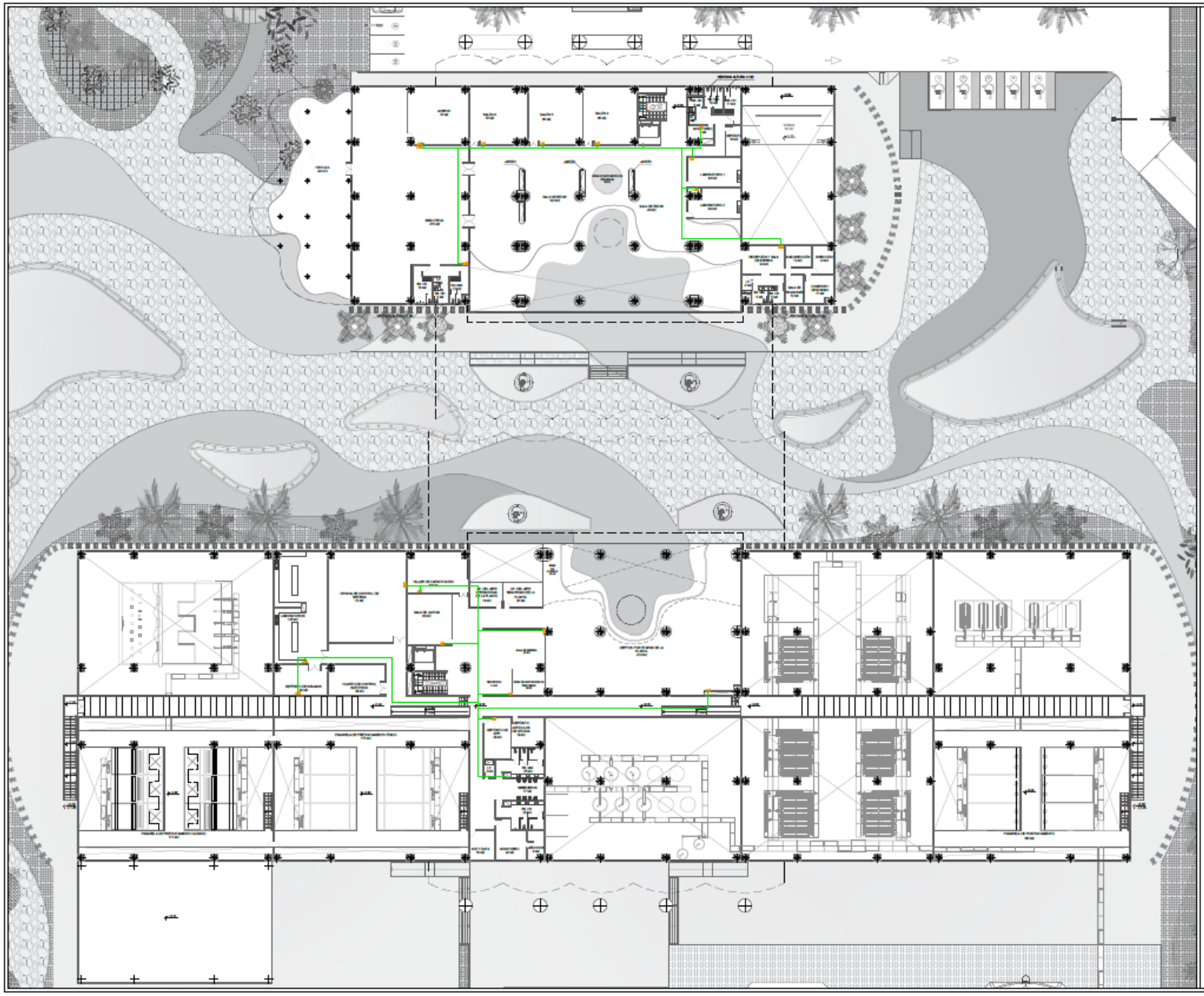
JULIO 2023

ESCALA

1:750

LÁMINA

IE-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

TABLEROS - PLANTA NIVEL 01

FECHA

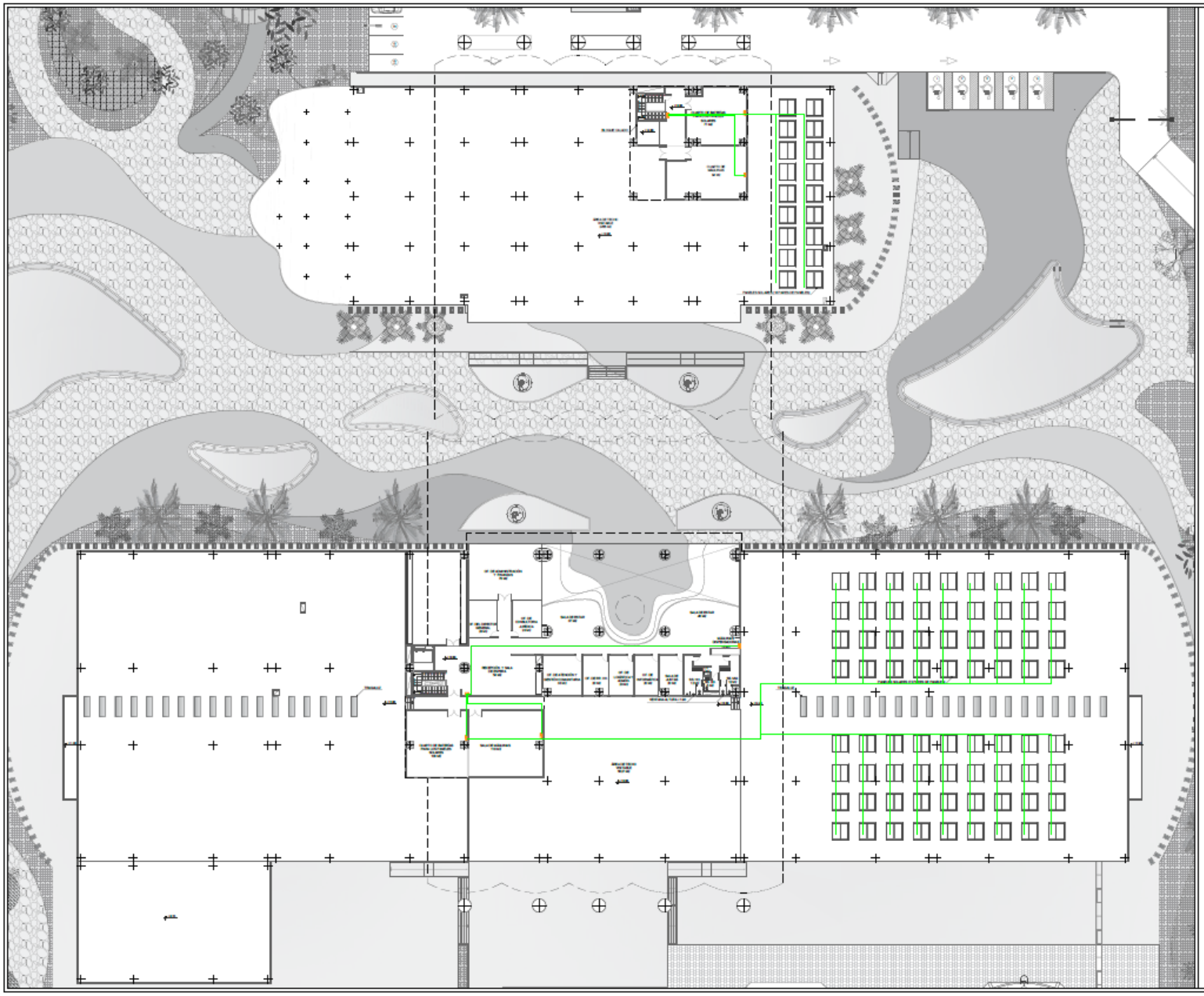
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-02



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

TABLEROS
- PLANTA NIVEL 02

FECHA

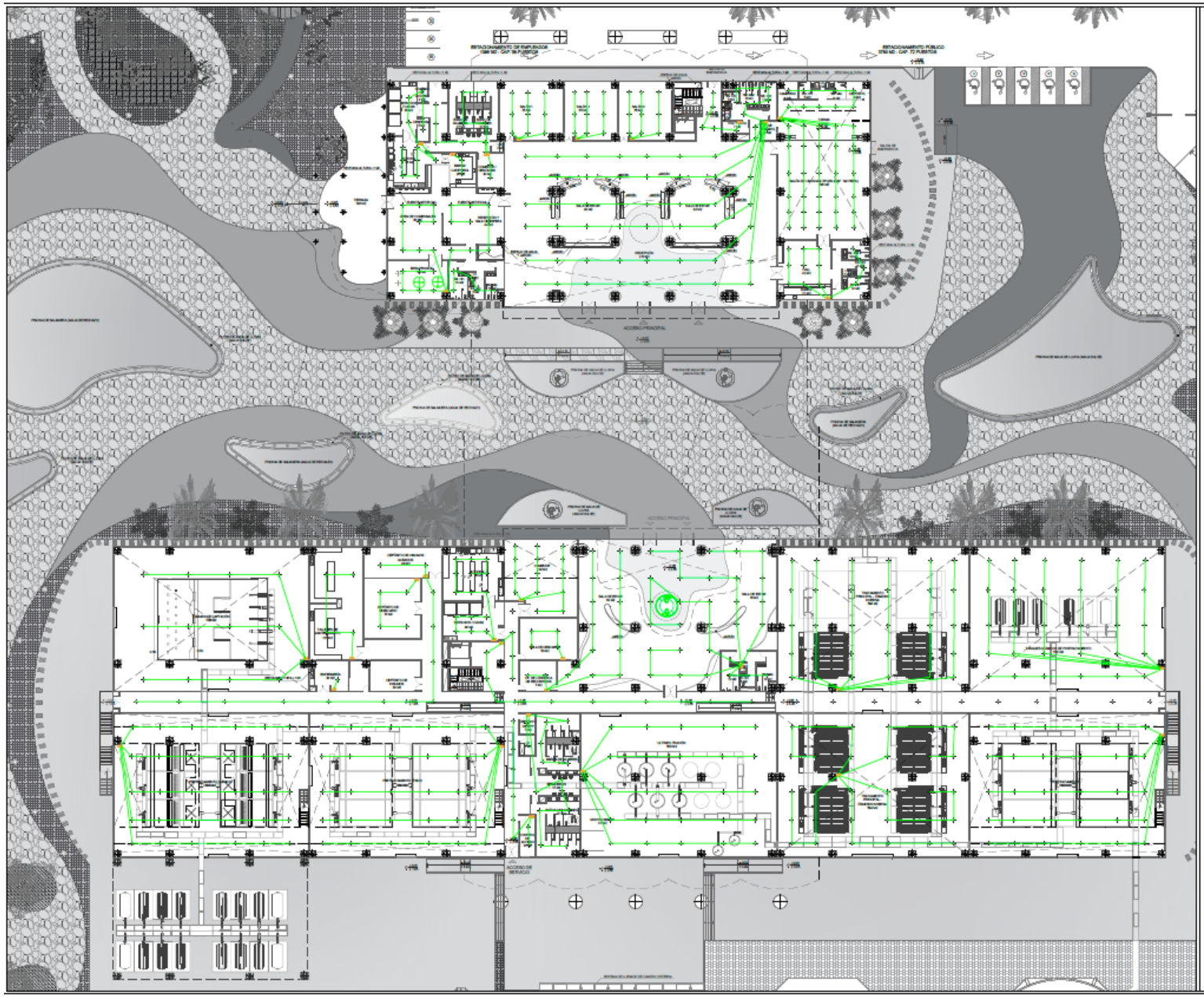
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-03



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

LUMINARIAS - PLANTA BAJA

FECHA

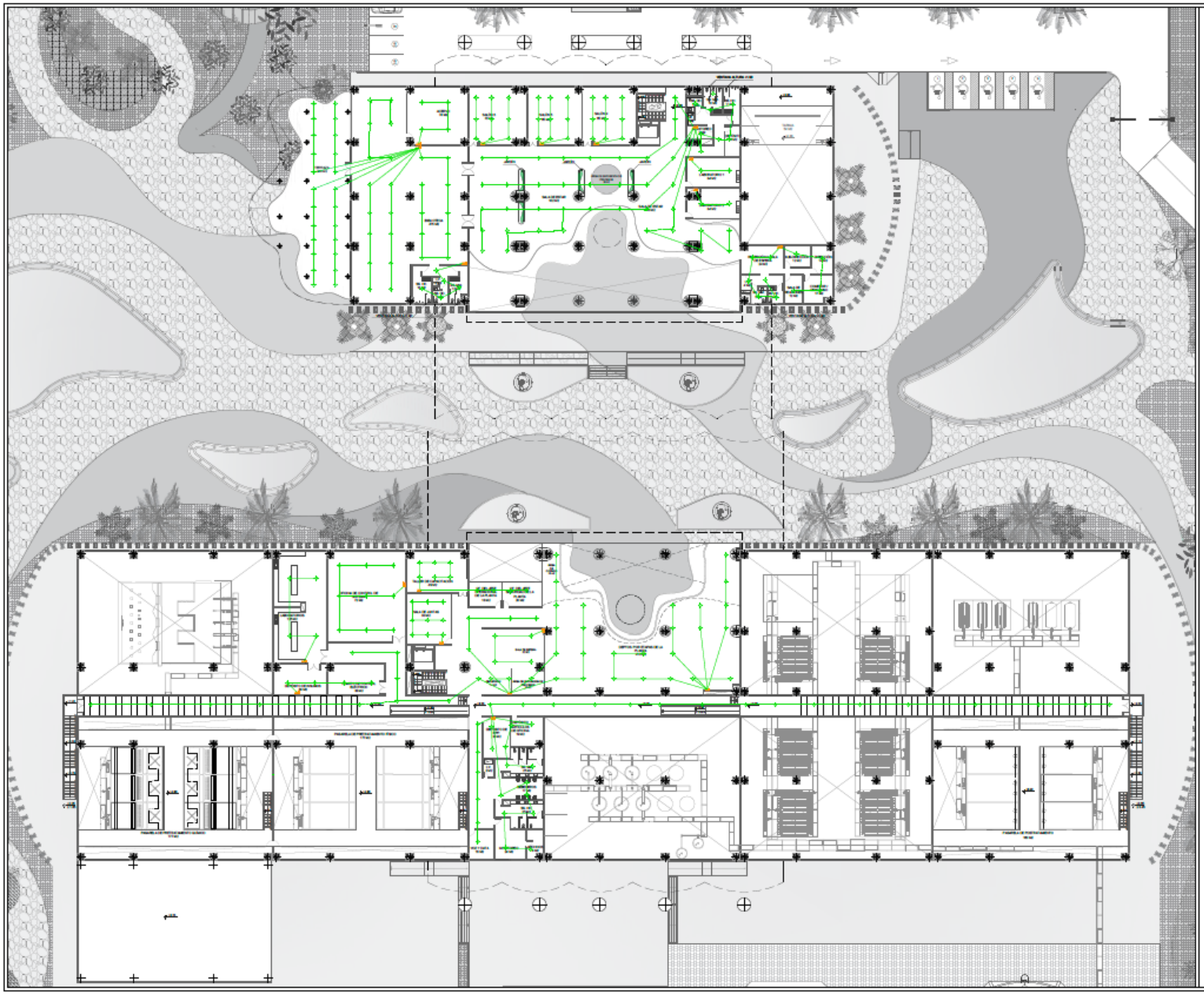
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-04



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

LUMINARIAS - PLANTA NIVEL 01

FECHA

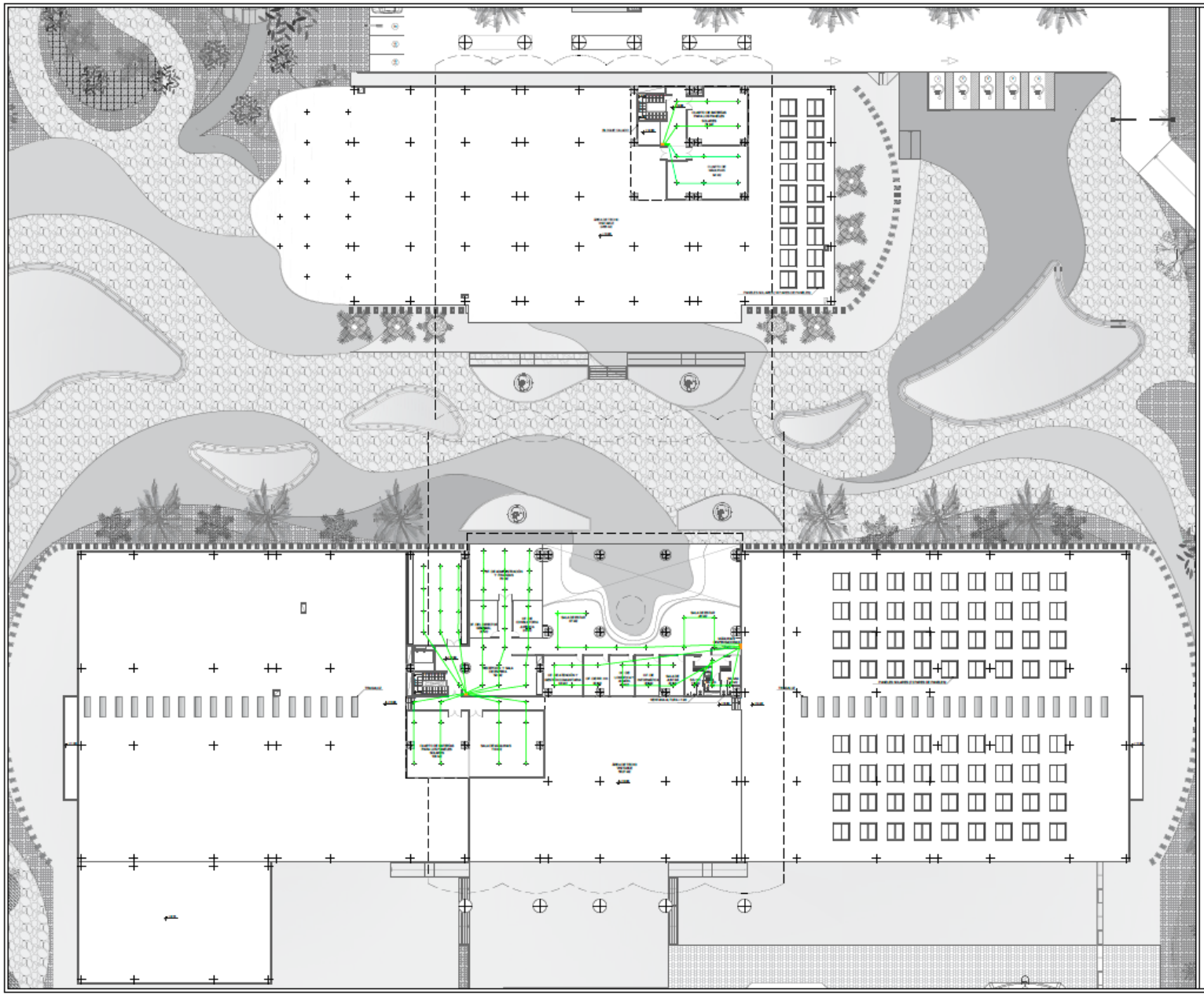
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-05



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

LUMINARIAS - PLANTA NIVEL 02

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-06

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

TOMACORRIENTES - PLANTA BAJA

FECHA

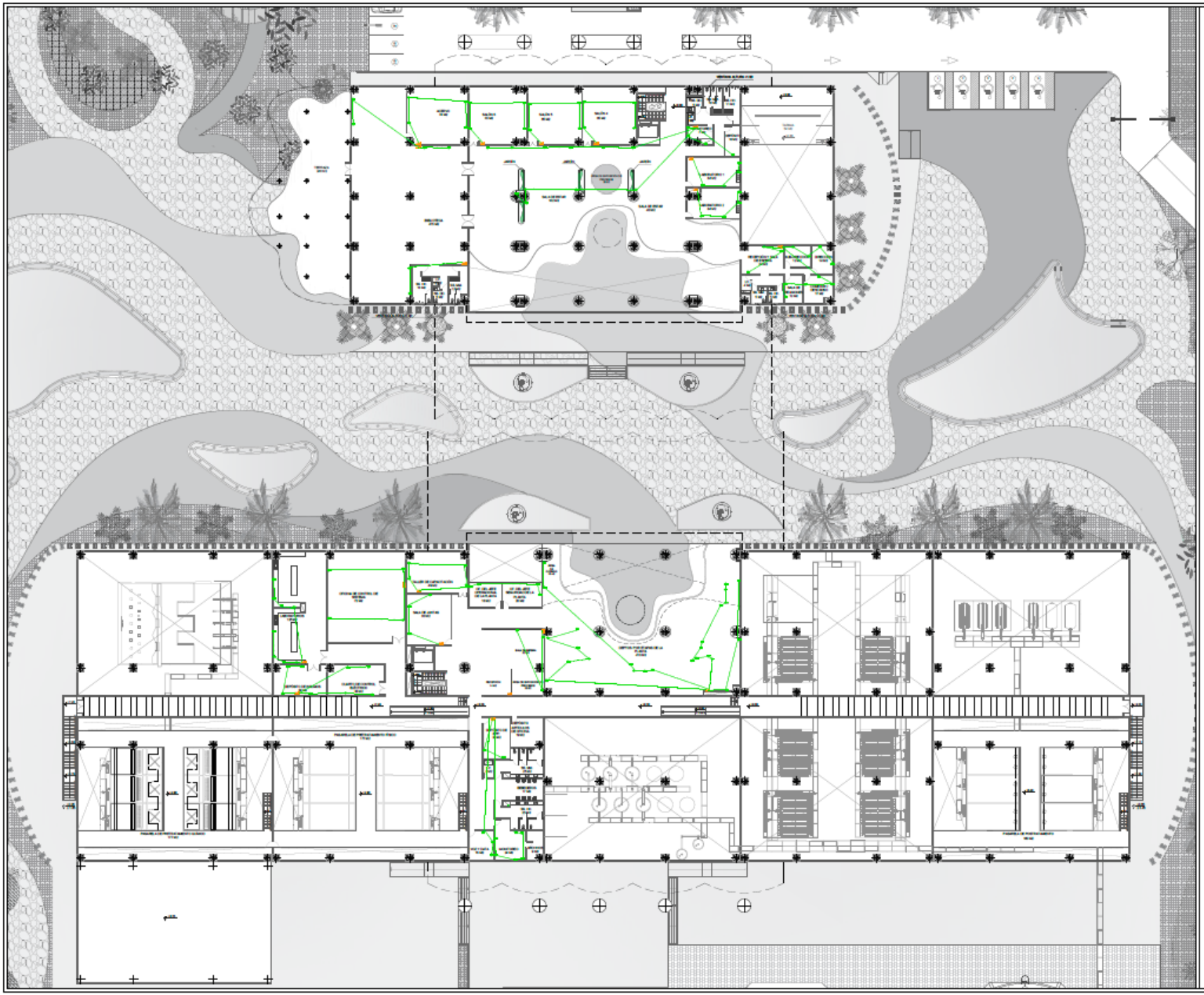
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-07



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

TOMACORRIENTES - PLANTA NIVEL 01

FECHA

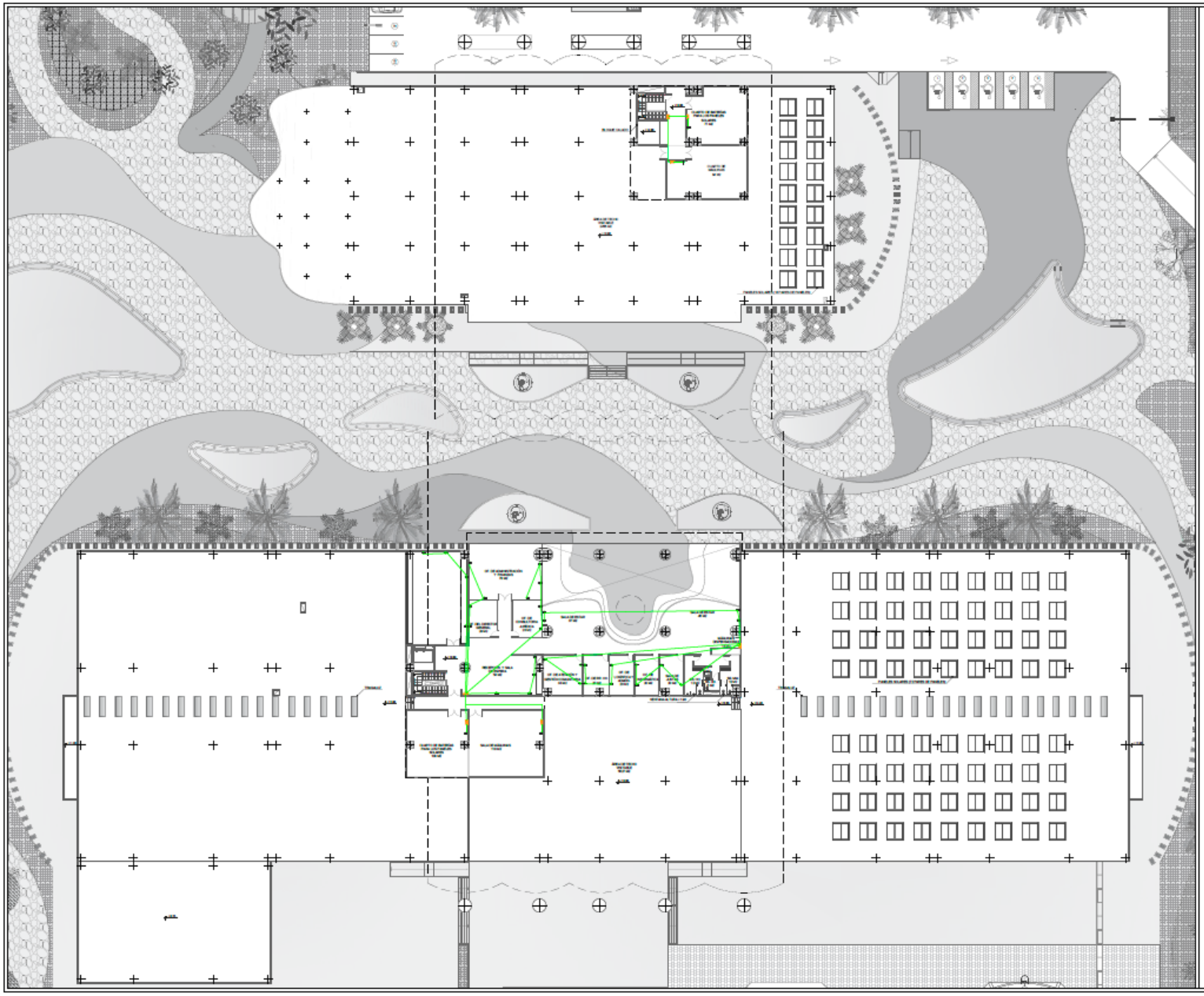
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IE-08



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

TOMACORRIENTES - PLANTA NIVEL 02

FECHA

JULIO 2023

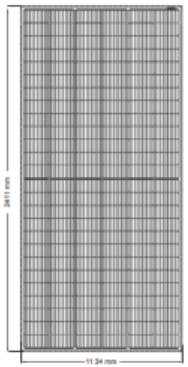
ESCALA

1:250

LÁMINA

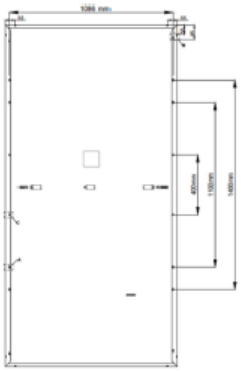
IE-09

DETALLES - PANEL FOTOVOLTAICO



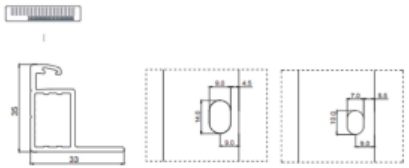
VISTA FRONTAL

S/E



VISTA POSTERIOR

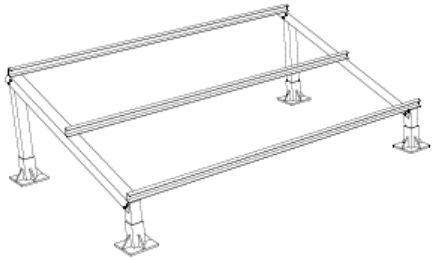
S/E



PERFIL LATERAL DEL PANEL

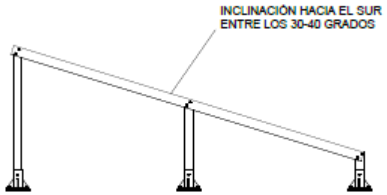
S/E

DETALLES - ESTRUCTURA MODULAR



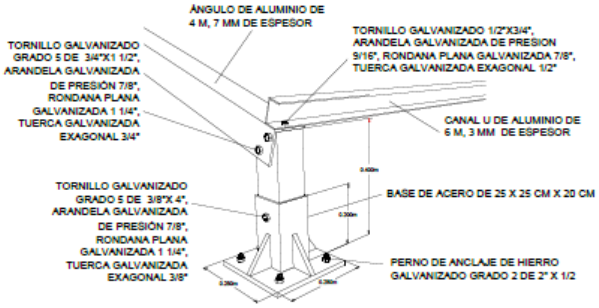
ISOMETRÍA DE ESTRUCTURA MODULAR

S/E

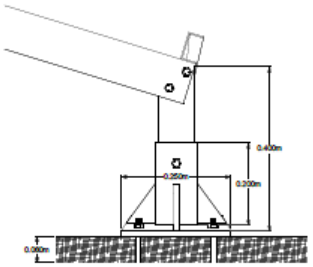


VISTA LATERAL DE ESTRUCTURA MODULAR

S/E



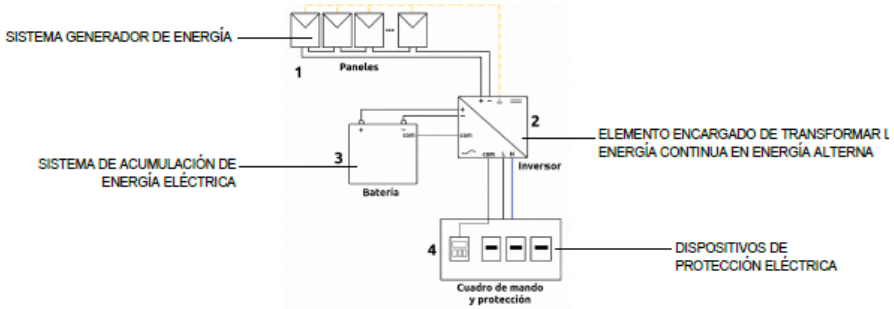
MATERIALES DE ESTRUCTURA MODULAR



ANCLADO A LA LOSA

S/E

DETALLES - DIAGRAMA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-Los paneles fotovoltaicos son de tipo mono-cristalino de 565-585 watts

-Los paneles fotovoltaicos son de 35 mm de espesor

-Los paneles fotovoltaicos se plantean agruparlos de a par (2 paneles) por cada estructura modular

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE PANEL FOTOVOLTAICO

FECHA

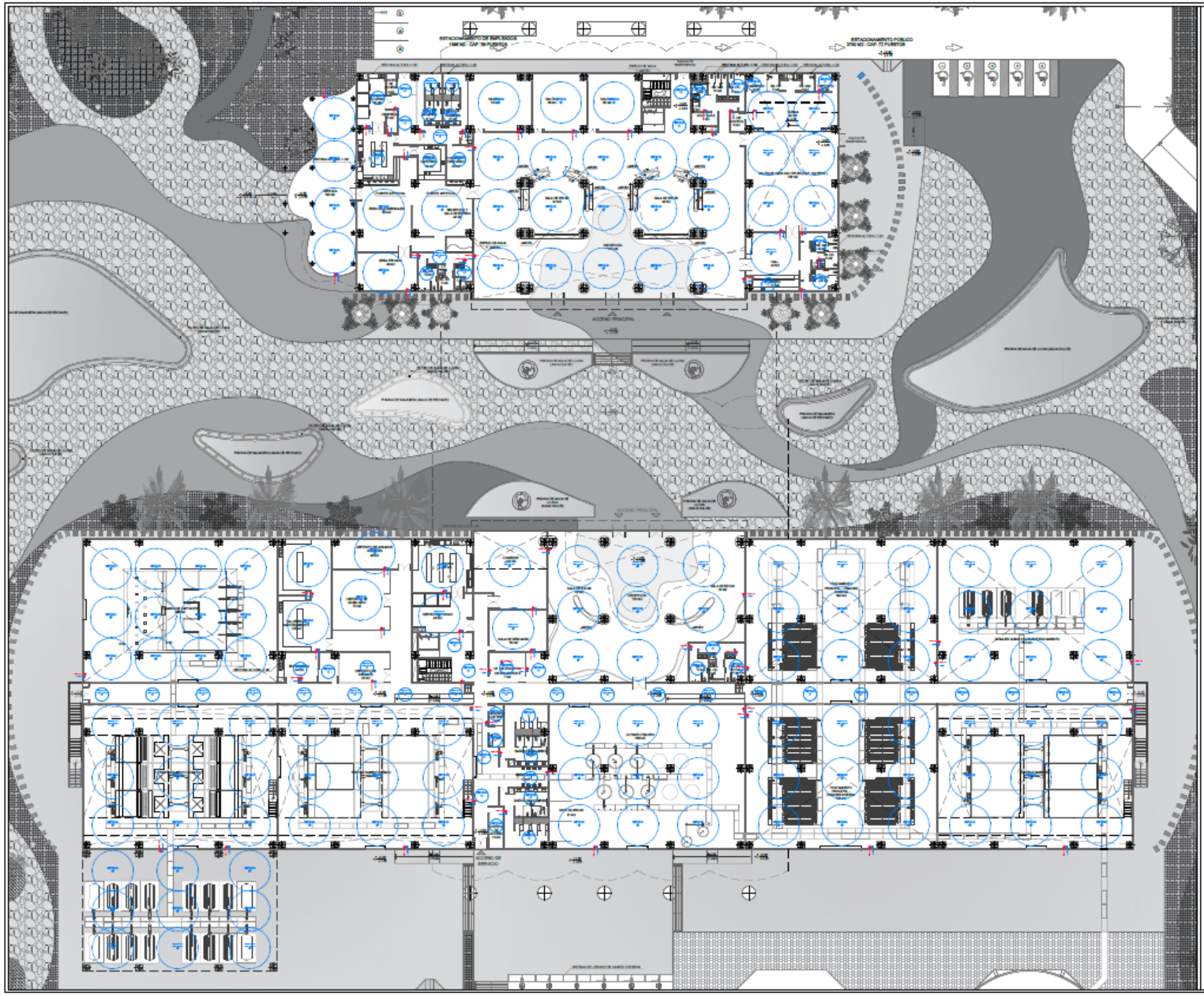
JULIO 2023

ESCALA

INDICADA

LÁMINA

IE-10



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE DETECCIÓN - PLANTA BAJA

FECHA

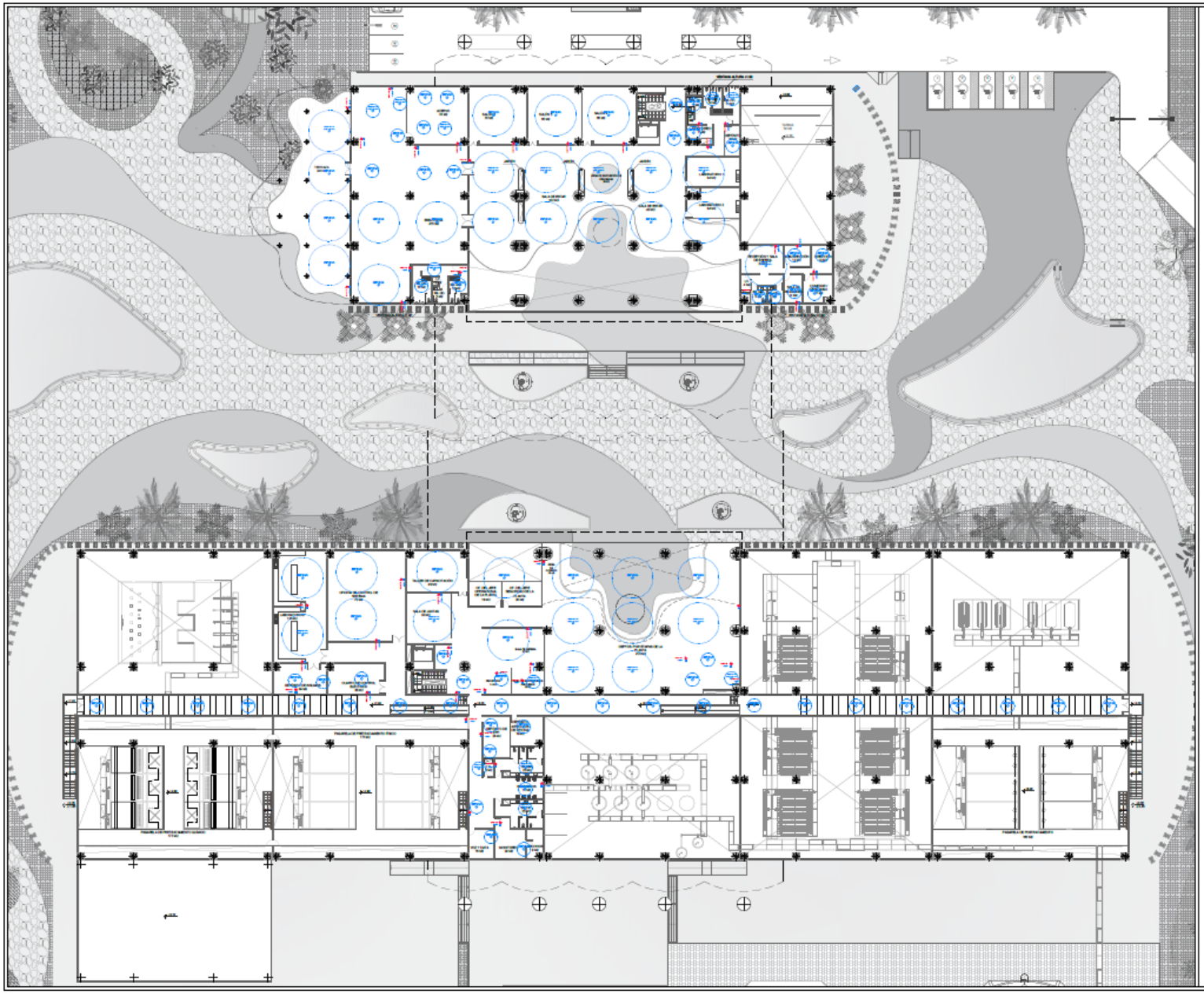
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE DETECCIÓN - PLANTA NIVEL 01

FECHA

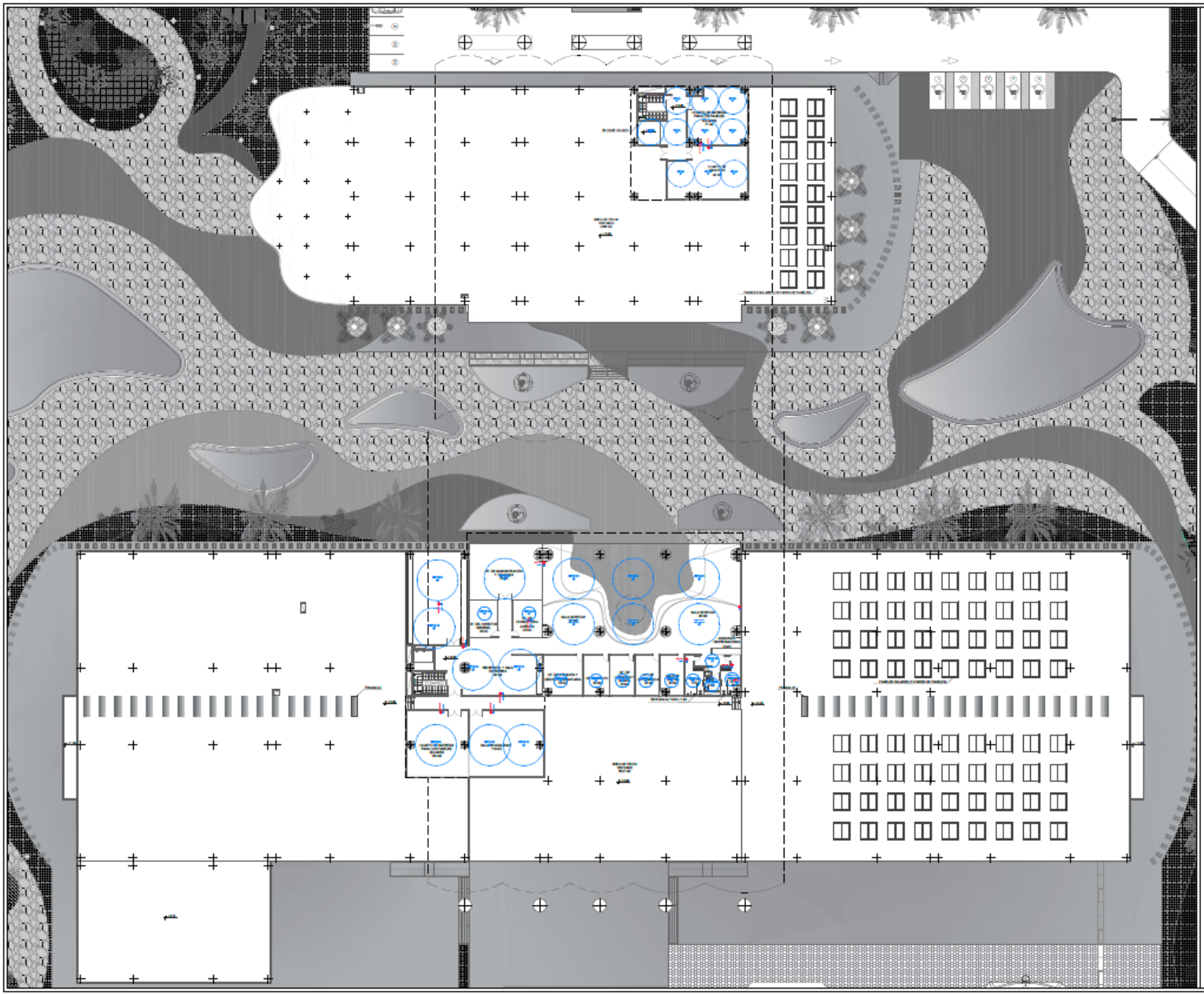
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-02



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE DETECCIÓN - PLANTA NIVEL 02

FECHA

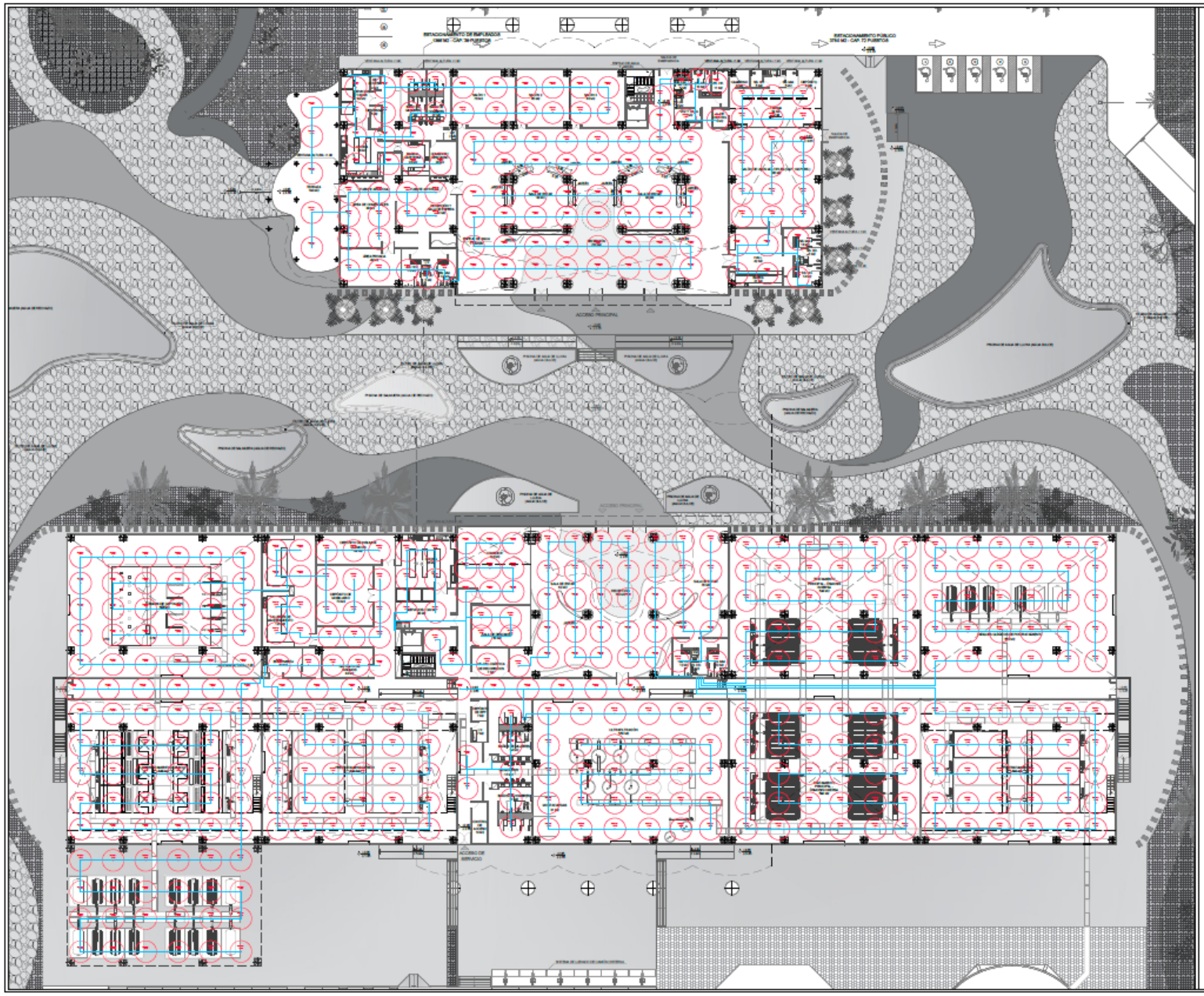
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-03



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE EXTINCIÓN - PLANTA BAJA

FECHA

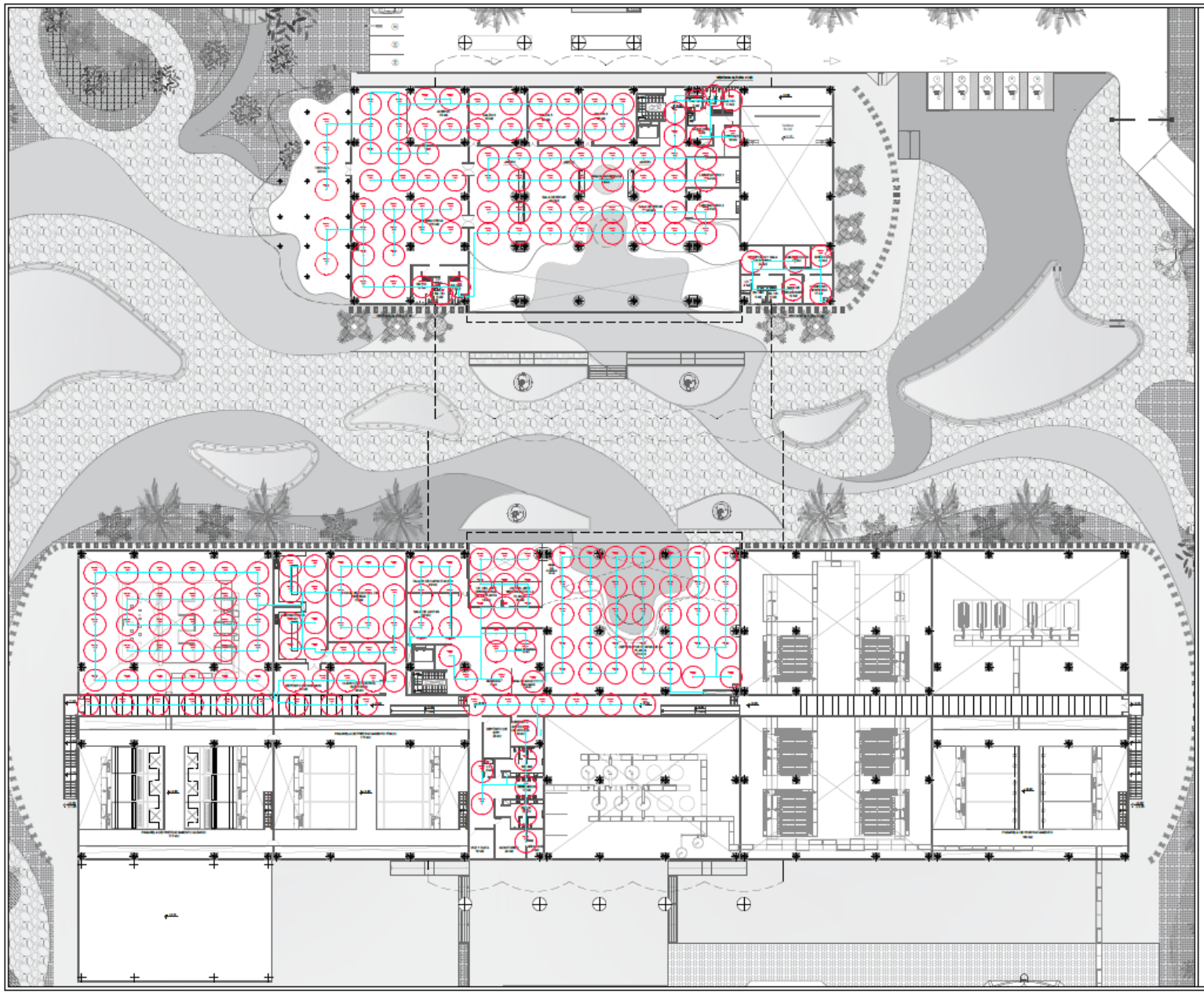
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-04



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE EXTINCIÓN - PLANTA NIVEL 01

FECHA

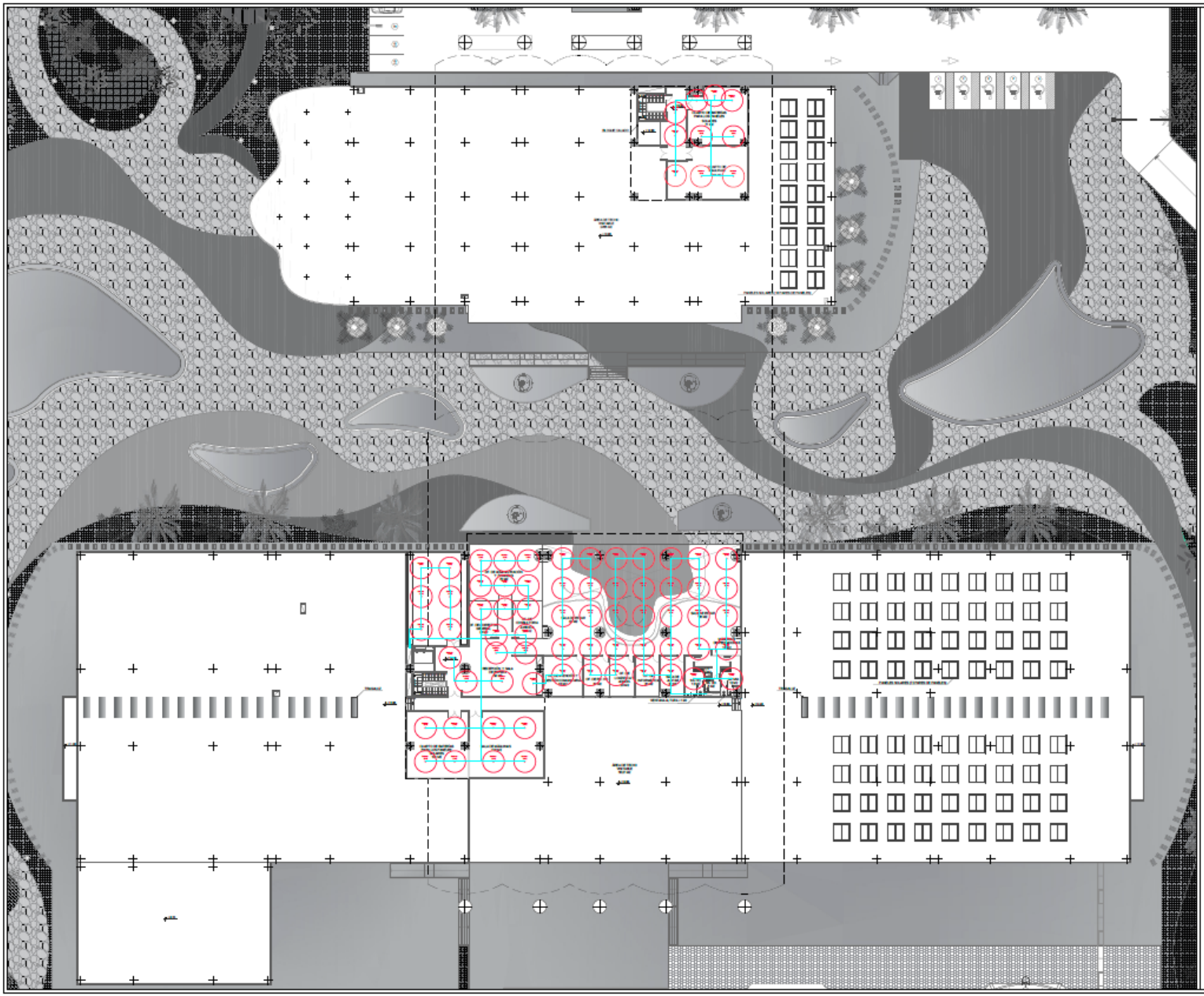
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-05



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

SISTEMA DE EXTINCIÓN - PLANTA NIVEL 02

FECHA

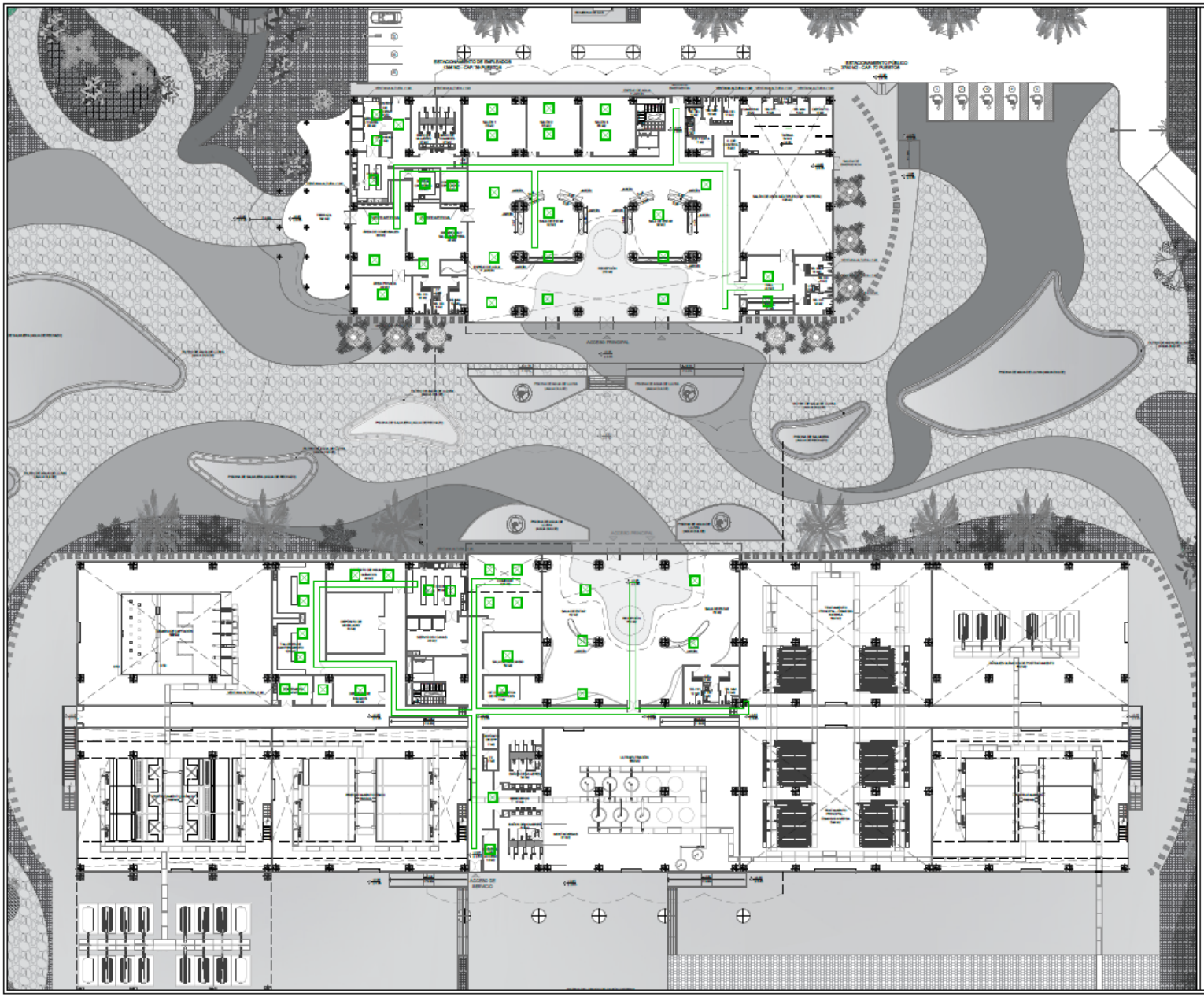
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

SCI-06



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

INSTALACIONES MECÁNICAS - PLANTA BAJA

FECHA

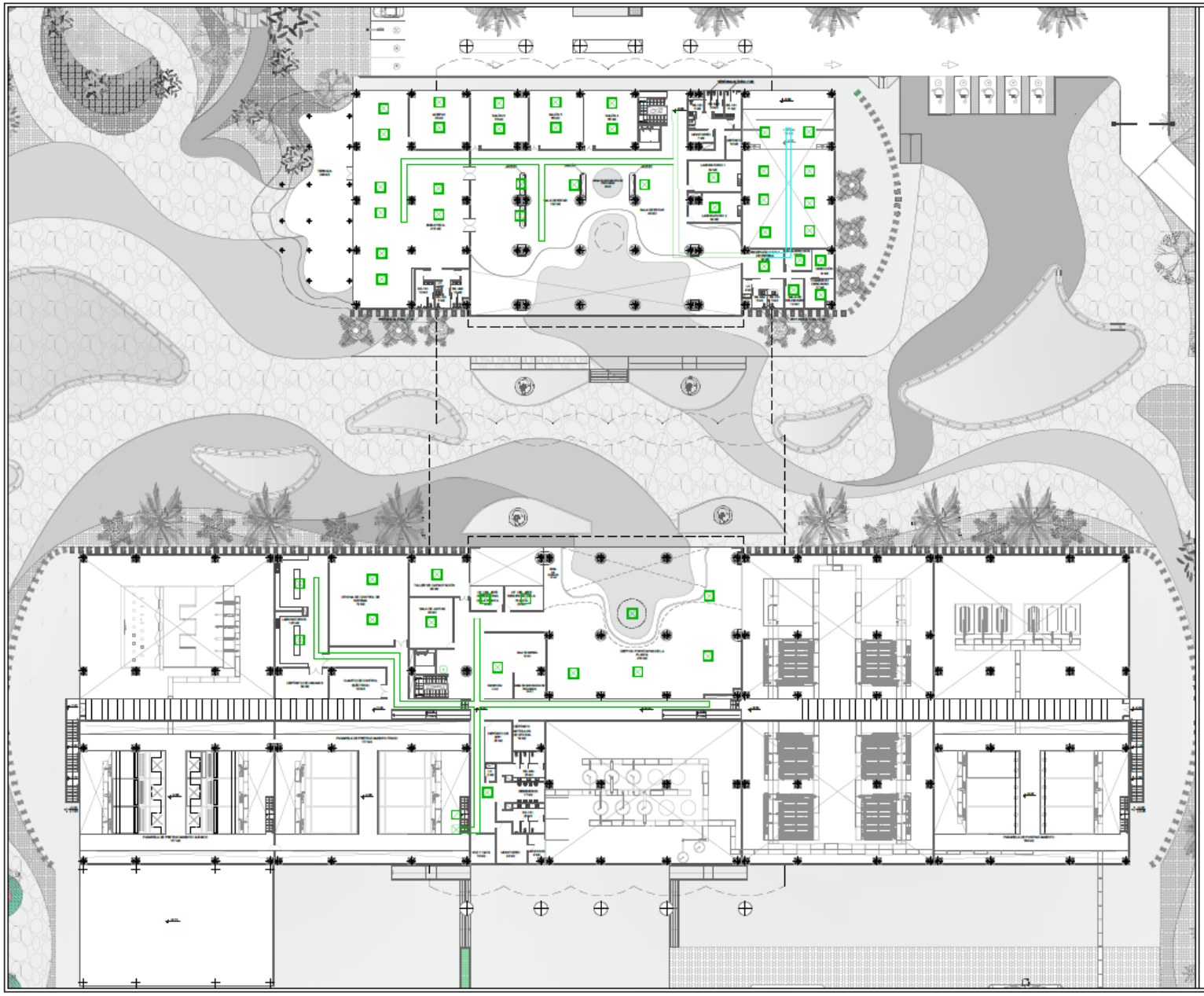
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IM-01



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

INSTALACIONES MECÁNICAS - PLANTA NIVEL 01

FECHA

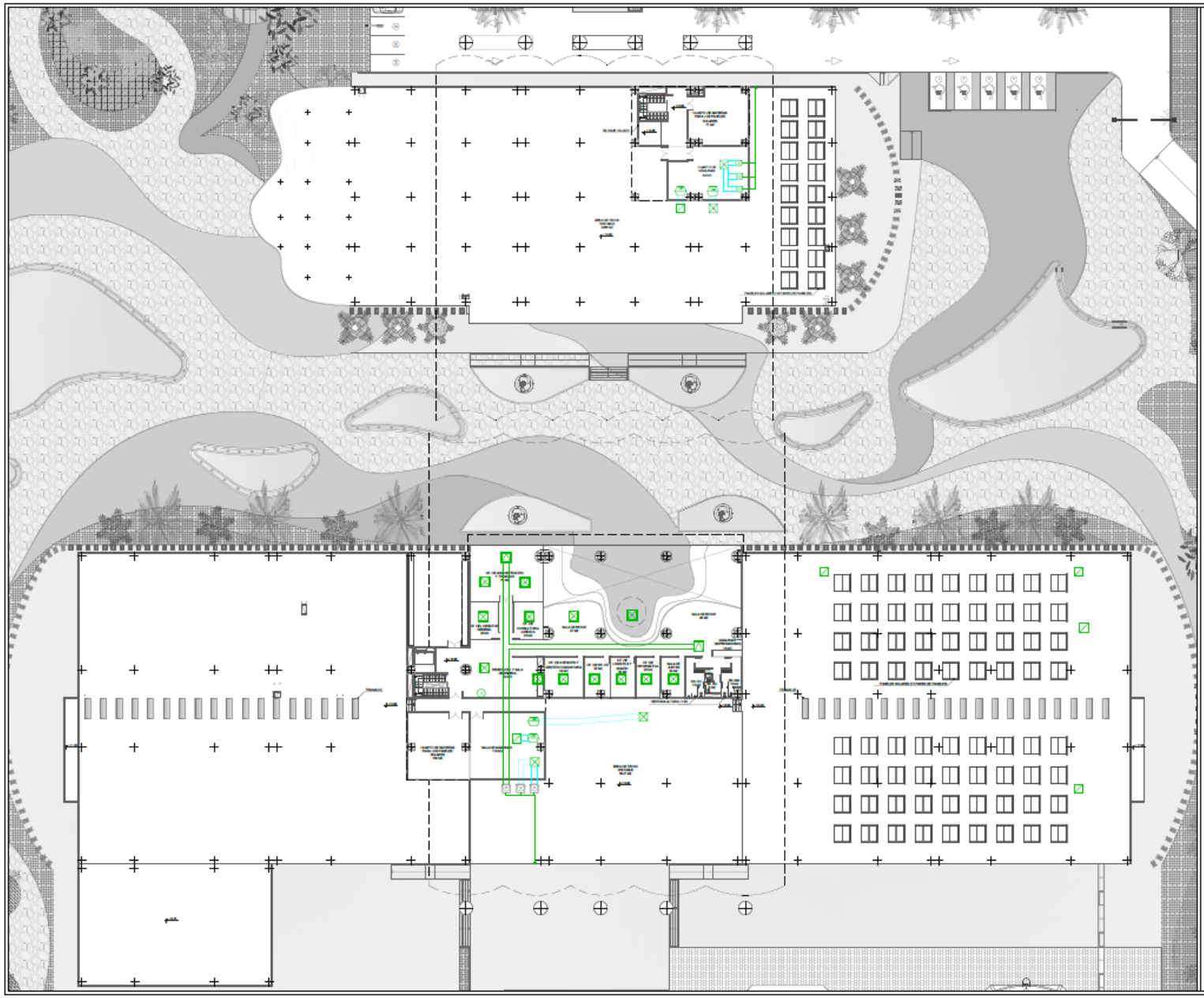
JULIO 2023

ESCALA

1:250

LÁMINA

IM-02



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ORIENTACIÓN

LEYENDA

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

INSTALACIONES MECÁNICAS - PLANTA NIVEL 02

FECHA

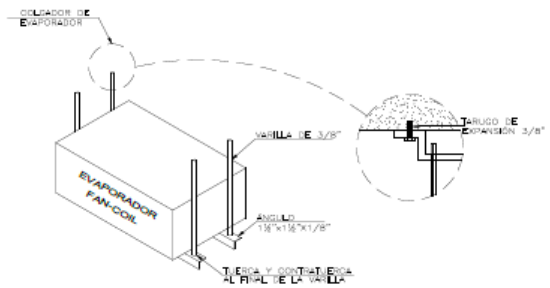
JULIO 2023

ESCALA

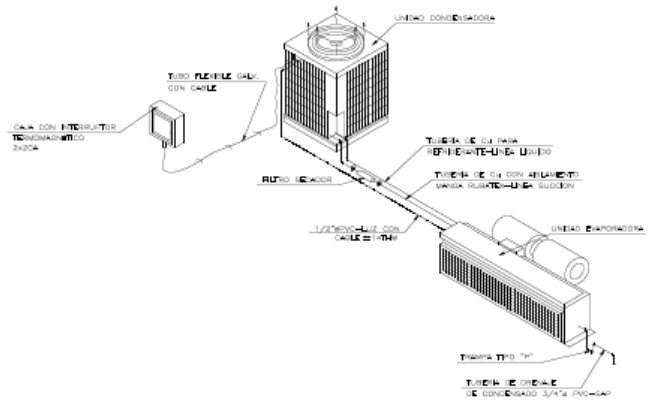
1:250

LÁMINA

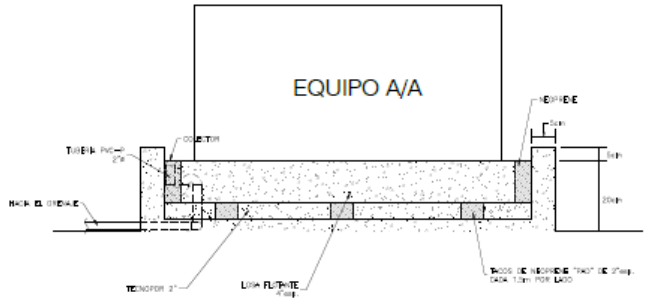
IM-03



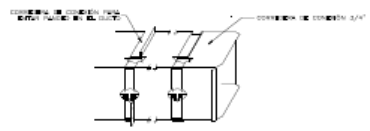
SOPORTE METÁLICO DE EVAPORADOR



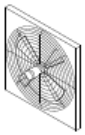
CONEXIÓN DEL EQUIPO SPLIT



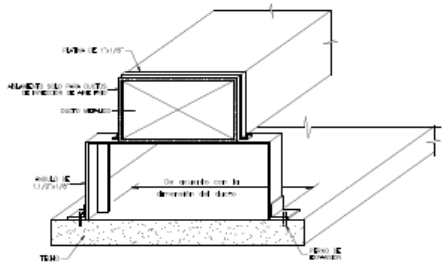
BASE ANTIVIBRATORIA PARA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO



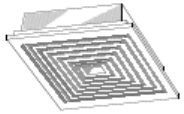
FABRICACIÓN DE DUCTO



EXTRACTOR AXIAL

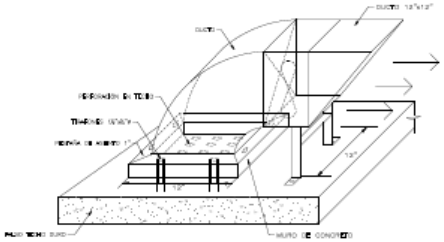


SOPORTE DE DUCTO

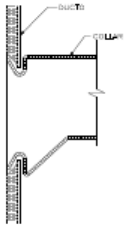


DIFUSOR

REJILLA DE EXTRACCIÓN



INSTALACIÓN DE EXTRACTOR EN AZOTEA



ENGRAMPE DE COLLAR

CORREDERA

TABLA DE CAPACIDAD DE VENTILADORES DE AIRE

EQUIPO	CANTIDAD	CAUDAL (CFM)	PRESIÓN ESTÁTICA (in. WG)	POTENCIA WATT	AMBIENTE A VENTILAR	TRANSMISIÓN	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	TIPO EQUIPO
EX-01	01	300	0.10	180	ANTEJARDÍN	DIRECTA	220v-1f-60Hz	AXIAL
EX-02	01	300	0.10	180	BODEGA	DIRECTA	220v-1f-60Hz	AXIAL
EX-03	01	350	0.10	180	BODEGA CALDERO	DIRECTA	220v-1f-60Hz	AXIAL

TABLA DE CAPACIDAD DE UNIDADES ACONDICIONADORAS DE EXPANSIÓN DIRECTA

UNIDAD	CAPACIDAD EVAPORADOR		VENTILADOR		CONDICIONES DEL AIRE				CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			AMBIENTE ACONDICIONADO	CONDENSADOR DE CALOR		EQUIPO TIPO
	TOTAL (BTU/h)	SENSIBLE (BTU/h)	CAUDAL (CFM)	TAB (CFM)	ENTRADA		SALIDA		VOLTAJE	FASE	CICLOS				
					°BS	°BH	°BS	°BH					°BS	°BH	
UE-01/UC/01	9000	8600	450	-	77.7	63.7	57.1	55.8	220	2	60	UPS Y COMUNI	75	58	DESNATUD
UE-02/UC/02	14000	12900	671	-	79.6	68.2	58.2	57	220	3	60	HAL Lobby	75	58	SPLIT DUCTO
EV-01	59000	41800	1930	323	79.6	67.1	55.4	57.3	220	1	60	HAL	75	58	PACKETE
EV-02	59000	41800	1930	323	79.6	67.1	55.4	57.3	220	1	60	HAL	75	58	PACKETE
EV-03	59000	41800	1930	323	79.6	67.1	55.4	57.3	220	1	60	HAL	75	58	PACKETE
EV-04	59000	41800	1930	323	79.6	67.1	55.4	57.3	220	1	60	HAL	75	58	PACKETE

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO

PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO

PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES

-El nivel de ruido de los equipos no deberá exceder los 60 decibeles

-Los ductos metálicos estarán ubicados por encima del cielo raso

-La tubería desde el pulsador hasta el ventilador; y la del termostato hasta UE-01 deberá ser de PVC - SAP ½ Ø

-Todos los equipos de aire acondicionado que se encuentren en la intemperie tendrán base antivibratoria

-Las tuberías de las líneas de líquido y succión contarán con aislamiento

-Todos los soportes que estén dentro del edificio irán pintados con dos capas de pintura del tipo zinocromato o wash primer; los que van a la intemperie adicionalmente serán pintados con esmalte para el asabedo

TUTORA

ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA

BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO

DETALLES DE INSTALACIONES MECÁNICAS

FECHA

JULIO 2023

ESCALA

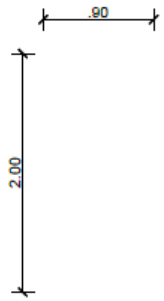
S/E

LÁMINA

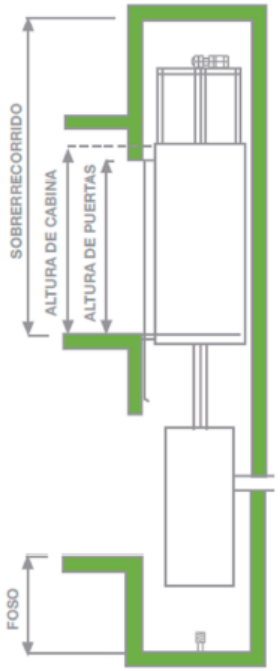
IM-04

DETALLES - ASCENSOR OTIS MODELO GEN 2 LIFE

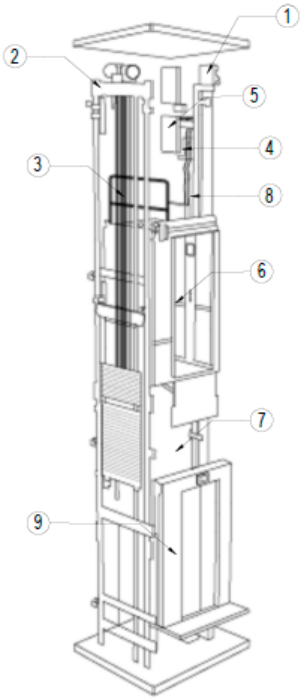
CROQUIS VISTA DE PLANTA



PUERTA DE APERTURA CENTRAL SIN MARCO



SECCIÓN VERTICAL



ISOMETRÍA

1. SIN CUARTO DE MÁQUINAS
   La máquina se instala en el hueco y el cuadro de maniobre en el relleno
2. MÁQUINA SIN ENGRANAJES
   50% más eficiente que las máquinas convencionales
3. CINTAS PLANAS
   20% más ligeras que los cables, sin lubricantes y hasta 3 veces más duraderas
4. SISTEMA PULSE
   Sistema de control permanente de las cintas planas las 24 horas
5. REGEN DRIVE
   Hasta un 75% más eficiente que los equipos no regenerativos
6. ILUMINACIÓN LED
   Hasta un 75% de ahorro de energía junto con el apagado automático
7. CABINA EN ESPERA (STANDBY)
   Hasta un 50% de ahorro de energía
8. CALIDAD DEL VIAJE
   53 [dB(A)] Ruido en la cabina y 12[mil-g] vibraciones x/y/z
9. EXACTITUD EN LA PARADA
   +/- 3 mm

DATOS TÉCNICOS

PRINCIPALES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
SIN CUARTO DE MÁQUINAS	SI
TIPO DE MOTOR	MÁQUINA SIN ENGRANAJE CON IMANES PERMANENTES
REGENERACIÓN DE ENERGÍA	REGEN DRIVE (DE SERIE)
AHORRO DE ENERGÍA / MODO DE ESPERA	DE SERIE
ILUMINACIÓN LED	DE SERIE
MONITORIZACIÓN PERMANENTE	PREPARADO
FOSO (MM)	1000 A 1,0 M / S

PRINCIPALES ESPECIFICACIONES DE LA CABINA		
CARGA (KGS.)		1000
DIMENSIONES DE CABINA (MM)	ANCHO DE CABINA (CW)	1100
	PROFUNDIDAD DE CABINA (CD)	2100
DIMENSIONES DE PUERTAS (MM)	APERTURA CENTRAL (CLD)	900
HUECO (MM)	ANCHO DE HUECO (HW)	1975
	PROFUNDIDAD DEL HUECO (WTW)	2350
ALTURA DE PUERTAS (MM)		2000
ALTURA DE CABINA (MM)		2200
SOBRERRECORRIDO A 1,0 M / S		3400
DISPONIBILIDAD		ESTÁNDAR HASTA 13 P

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DISEÑO X

PROYECTO
PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR

MUNICIPIO - ESTADO
PUERTO CABELLO - CARABOBO

ESPECIFICACIONES
-Tanto el módulo 01 como el módulo 02 cuenta con un ascensor marca OTIS modelo Gen 2 life

TUTORA
ARQ. ANA MARÍA IMBETT

AUTORA
BÁRBARA GONZÁLEZ
30.020.005

PLANO
DETALLES DE ASCENSOR

FECHA
JULIO 2023

ESCALA
S/E

LÁMINA
IM-05

REFERENCIAS

Architect Magazine. (2015). *Øvre Forsland Power Station.* Zonda Media. [Archivo web]. Disponible en: https://n9.cl/ky131

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación.* Episteme. 6ta Edición. Caracas, Venezuela.

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2010). *El Derecho Humano al Agua y el Saneamiento.* [Documento en línea]. Disponible en: https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N09/479/38/PDF/N0947938.pdf?OpenElement

Asociación Española de Desalación y Reutilización. (AEDyR, 2019). *¿Cómo Funciona una Planta Desaladora de Agua de Mar por Ósmosis Inversa?* [Archivo web]. Disponible en: https://aedyr.com/como-funciona-planta-desaladora-agua-mar-osmosis-inversa/

Balestrini, M. (2002). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. 7ma Edición. BL Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N.° 5.453. (2000). Caracas, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: https://n9.cl/rs3x0y

Divasson, J. (s.f.). *Venezuela se Agota de Sobrevivir Sin Agua.* [Archivo web]. Disponible en: https://n9.cl/f82h36

Fundación Aquae (2021). *¿Cuánta Agua Potable Hay en la Tierra?* [Archivo web]. Disponible en: https://n9.cl/pvdgu

iAgua. (2016). *La desaladora de Adelaida en Australia pasa el Test Anual de capacidad 2016.* [Archivo web]. Disponible en: https://www.iagua.es/noticias/espana-australia/accionaagua/16/12/12/desaladora-adelaida-australia-pasa-test-

Iberdrola. (s.f.). *Desalinización.* [Archivo web]. Disponible en: https://www.iberdrola.com/innovacion/desalinizacion

Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2014). *XIV Censo Nacional de Población y Vivienda.* [Documento en línea]. Disponible en: https://n9.cl/uek1w

Interempresas. (2008). *La Importancia de la Seguridad en Desalación.* [Archivo web]. Disponible en: https://goo.su/O4Tsr4h

La Patilla. (2021). *¿Dónde están los dólares? El Guiso Chavista con Plantas Desalinizadoras que Dejó Seca a Nueva Esparta. La Patilla*. [Archivo web]. Disponible en: https://onx.la/5fec3

Ley de Aguas de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 38.595. (2007). Caracas, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: https://www.lurconsultores.com/wp-content/uploads/2016/12/Ley-de-Aguas.pdf

Ley de Zonas Costeras de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N.º 37.319. (2001). Caracas, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: https://pandectasdigital.blogspot.com/2016/10/ley-de-zonas-costeras.html

Ley Orgánica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y de Saneamiento. Gaceta Oficial N.º No. 5.568. (2001). Caracas, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: https://n9.cl/kasf5

Manual de Normas de Trabajos de Grado de la Universidad José Antonio. (UJAP, 2020). Universidad José Antonio Páez. Valencia, Venezuela.

Palella, S. y Martins, F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. 2ª Edición. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.

Prashad, J. (2020). *La Crisis de la Contaminación del Agua de América Latina y sus Efectos en la Salud de los Niños.* [Archivo web]. Disponible en: https://n9.cl/2qgi7

Prodavinci. (2017). *Vivir Sin Agua.* [Archivo web]. Disponible en: https://onx.la/881da

Rodríguez, J. (2020). *Proyecto Arquitectónico de una Planta Desalinizadora de Agua de Mar para Mejorar el Abastecimiento de Agua Potable de la Región Tacna 2020.* Tesis de Grado para Optar al Título Profesional de Arquitecto. Universidad Privada de Tacna (UPT). Tacna, Perú. [Documento en línea]. Disponible en: https://n9.cl/0z4fb

Ros, A. (2011). *El Agua. Desalación.*

Salingaros, N. (2013). *Teoría de la Arquitectura Unificada: Capítulo 1.*

State Government of Victoria. (2022). *Desalination.* [Archivo web]. Disponible en: https://www.water.vic.gov.au/water-grid-and-markets/desalination

Stegman, T. (2015). *Planta Desaladora y Parque Interactivo DEPLAS.*

Structuralia (s.f.). *Plantas Desalinizadoras: ¿Qué Son y Cómo Funcionan?* [Archivo web]. Disponible en: https://blog.structuralia.com/plantas-desalinizadoras

Tedeschi, E. (2013). *Teoría de la Arquitectura.* Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina.

Vitruvio, M. (1787). *Los Diez Libros de Architectura.*

Zarza, E. (s.f.). *Desalinización de Agua de Mar Mediante Energías Renovables.* Plataforma Solar de Almería – CIEMAT.

ANEXOS

ANEXO A

Cuadro 18: Modelo de lista de cotejo.

	REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA **UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ** **FACULTAD DE INGENIERÍA** **ESCUELA DE ARQUITECTURA**			
ITEM	VARIABLE	SI	NO	Observaciones
1	Aguas Blancas			
2	Aguas Servidas			
3	Electricidad			
4	Gas			
5	C.A.N.T.V			
6	Drenajes			
7	Usos			
8	Vialidad Vehicular			
9	Vialidad Peatonal			
10	Vegetación			
11	Topografía			
12	Hidrografía			

Fuente: González, B. (2023).

ANEXO B

Cuadro 19: Modelo de cuestionario.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Su domicilio y sitio de trabajo cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable?		
2	¿El abastecimiento de agua potable que se le proporciona es de manera constante?		
3	¿Considera usted que el agua potable que se le abastece es apta para el consumo?		
4	¿Considera usted que se le suministra agua potable suficiente para cubrir sus necesidades básicas?		
5	¿Considera usted necesaria una edificación que se encargue de mejorar el abastecimiento de agua potable de la ciudad?		
6	¿Los entes públicos o gubernamentales cumplen con el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad?		

Fuente: González, B. (2023).

ANEXO C

Cuadro 20: Guion de entrevista.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA **UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ** **FACULTAD DE INGENIERÍA** **ESCUELA DE ARQUITECTURA**
1. ¿Cuáles son las áreas necesarias para las distintas fases de desalinización de agua de mar mediante el proceso de ósmosis inversa?
Respuesta:
2. ¿Cuáles son los equipos que se requieren en el proceso de desalinización de agua de mar mediante ósmosis inversa?
Respuesta:
3. Desde su experiencia, ¿De qué manera considera usted que debería realizarse la captación del agua de mar?
Respuesta:
4. Desde su experiencia, ¿De qué manera considera usted que debería realizarse el vertido de salmuera al mar?
Respuesta:
5. ¿Qué condiciones espaciales se deberían cumplir para el correcto mantenimiento de las maquinarias y equipos de la planta desalinizadora de agua de mar?
Respuesta:
6. Desde su experiencia, ¿Cuál es la energía renovable más adecuada para implementar en la planta desalinizadora de agua de mar?
Respuesta:
7. Desde su perspectiva, ¿Qué características generales se deberían cumplir en la implantación de la edificación?
Respuesta:
8. ¿Qué áreas arquitectónicas se deberían implementar para que la planta sea más amigable con la comunidad?
Respuesta:

Fuente: González, B. (2023).

ANEXO D

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (MODELO DE CUESTIONARIO)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		

Fecha: 16/02/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Arquitecto: 23 años de libre ejercicio profesional

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (MODELO DE CUESTIONARIO)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X			X		

Fecha: 16/02/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ingeniero Civil.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (MODELO DE CUESTIONARIO)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		

Fecha: 16 /02/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Especialista en Investigación.

ANEXO E

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUION DE ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		

Fecha: 16 /02/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Arquitecto: 23 años de libre ejercicio profesional

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUION DE ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			X		

Fecha: / /2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ingeniero Civil

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUION DE ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		

Fecha: 16/02/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Especialista en Investigación.

ANEXO F

Ítem 1: ¿Su domicilio y sitio de trabajo cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable?

Cuadro 21: Tabulación de la pregunta nro. 1.

Pregunta Nro. 1		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	7	28%
NO	18	72%

Fuente: González, B. (2023).

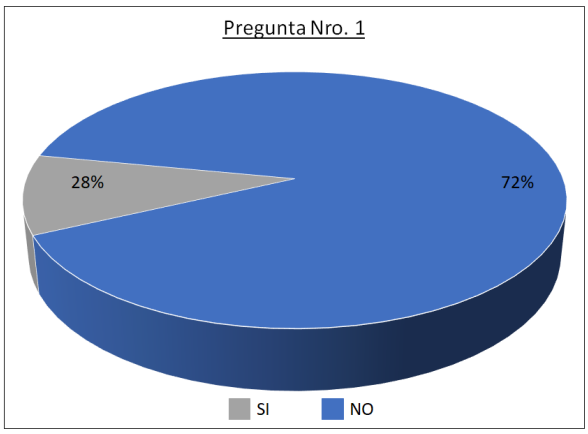


Figura 47: Gráfico de la pregunta nro. 1.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que el 72% de las personas encuestadas no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable en su domicilio y sitio de trabajo, mientras que, el 28% respondió que sí.

Ítem 2: ¿El abastecimiento de agua potable que se le proporciona es de manera constante?

Cuadro 22: Tabulación de la pregunta nro. 2.

Pregunta Nro. 2		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	4	16%
NO	21	84%

Fuente: González, B. (2023).

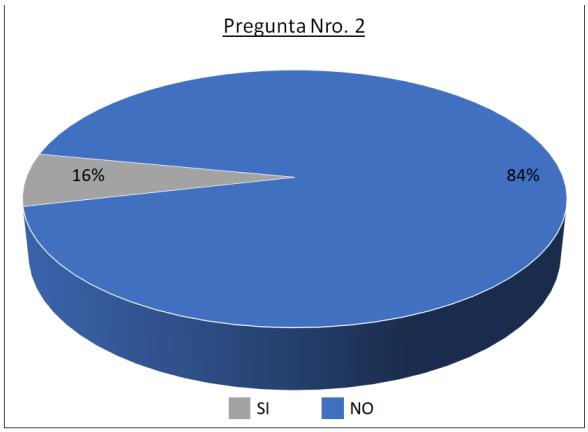


Figura 48: Gráfico de la pregunta nro. 2.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que al 84% de las personas encuestadas no se le suministra abastecimiento de agua potable de manera constante, mientras que, el 16% respondió que sí.

Ítem 3: ¿Considera usted que el agua potable que se le abastece es apta para el consumo?

Cuadro 23: Tabulación de la pregunta nro. 3.

Pregunta Nro. 3		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	11	44%
NO	14	56%

Fuente: González, B. (2023).

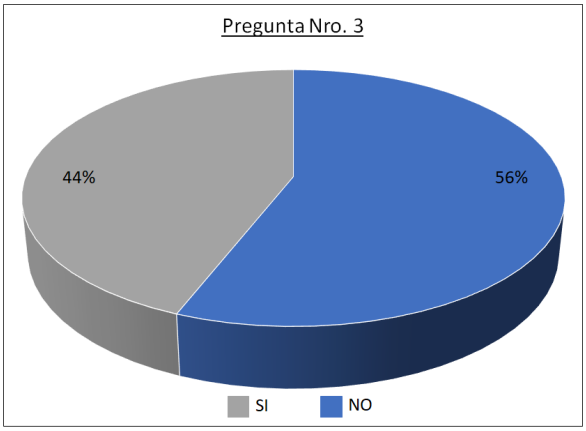


Figura 49: Gráfico de la pregunta nro. 3.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que el 56% de las personas encuestadas no consideran que se les abastece agua potable apta para el consumo, mientras que, el 44% respondió que sí.

Ítem 4: ¿Considera usted que se le suministra agua potable suficiente para cubrir sus necesidades básicas?

Cuadro 24: Tabulación de la pregunta nro. 4.

Pregunta Nro. 4		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	8	32%
NO	17	68%

Fuente: González, B. (2023).

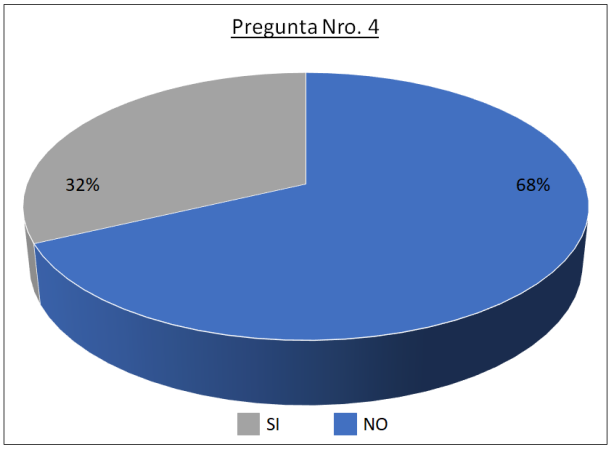


Figura 50: Gráfico de la pregunta nro. 4.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que el 68% de las personas encuestadas no consideran que se les suministra agua potable suficiente para cubrir sus necesidades básicas, mientras que, el 32% respondió que sí.

Ítem 5: ¿Considera usted necesaria una edificación que se encargue de mejorar el abastecimiento de agua potable de la ciudad?

Cuadro 25: Tabulación de la pregunta nro. 5.

Pregunta Nro. 5		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	23	92%
NO	2	8%

Fuente: González, B. (2023).

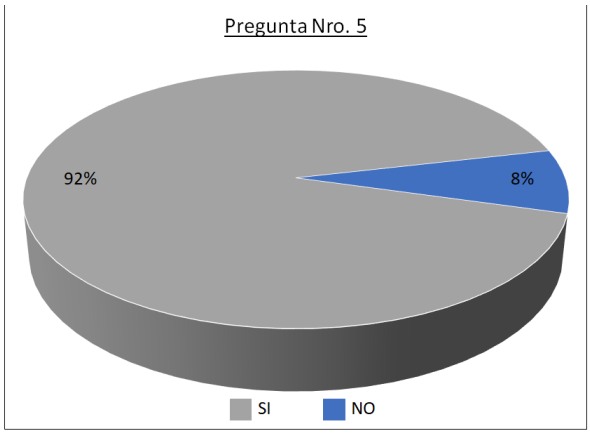


Figura 51: Gráfico de la pregunta nro. 5.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que el 92% de las personas encuestadas si consideran necesaria una edificación que se encargue de mejorar el abastecimiento de agua potable de la ciudad, mientras que, el 8% respondió que no.

Ítem 6: ¿Los entes públicos o gubernamentales cumplen con el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad?

Cuadro 26: Tabulación de la pregunta nro. 6.

Pregunta Nro. 6		
Respuestas	Personas	Porcentaje
SI	4	16%
NO	21	84%

Fuente: González, B. (2023).

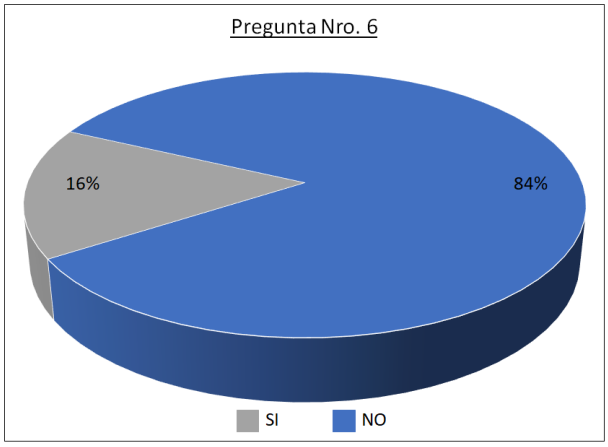


Figura 52: Gráfico de la pregunta nro. 6.
Fuente: González, B. (2023).

Interpretación: Se muestra que el 84% de las personas encuestadas certifican que los entes públicos o gubernamentales no cumplen con el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad, mientras que, el 16% respondió que sí.