



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DISEÑO DE UN INVERNADERO VERTICAL
CON SISTEMA HIDROPÓNICO
IMPLANTADO EN LA PROPUESTA
DE REORDENAMIENTO URBANO
DEL SECTOR TABORDA,
MUNICIPIO PUERTO CABELLO,
ESTADO CARABOBO.**

Autor: Joan Manuel González Rodríguez

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
CARRERA ARQUITECTURA

**DISEÑO DE UN INVERNADERO VERTICAL
CON SISTEMA HIDROPÓNICO
IMPLANTADO EN LA PROPUESTA
DE REORDENAMIENTO URBANO
DEL SECTOR TABORDA,
MUNICIPIO PUERTO CABELLO,
ESTADO CARABOBO**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de

ARQUITECTO

Autor: Joan Manuel González Rodríguez

Tutora Académica: Arq. Ingrid Suarez

Tutoro Metodológico: Arq. Josué Mendoza

San Diego, Enero 2019



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI - A-043-2018

Valencia, 13 de Noviembre de 2018.

Ciudadano:
González Joan
C.I. 24.553.508
Presente.-

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la facultad de Ingeniería en su reunión N° 2-2018 de fecha 13/11/2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "**DISEÑO DE UN INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPONICO, IMPLANTADO EN LA PROPUESTA DE REORDENAMIENTO URBANO DEL SECTOR TABORDA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO.**" Presentado por usted como requisito para optar al título de Arquitecto.

Se ratifica la designación de la Arq. Ingrid Suarez, C.I. 7.388.981 como Tutor Académico y el Arq. Josué Mendoza, C.I. 2.971.402 como Tutor Metodológico que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.



Atentamente,

Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería

c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado

ZS/fr

INDICE GENERAL
CONTENIDO

	PP.
LISTA DE CUADROS O TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE GRAFICOS.....	xi
RESUMEN INFORMATIVO.....	xii
INTRODUCCION.....	1

CAPITULO

I	EL PROBLEMA	
	1.1. Planteamiento del Problema.....	3
	1.2. Formulación del Problema.....	5
	1.3. Objetivos.....	6
	1.4. Justificación de la Investigación.....	7
II	MARCO TEORICO	
	2.1. Antecedentes.....	9
	2.2. Bases Teóricas.....	21
	2.3. Bases Legales.....	30
	2.4. Definición de Términos Básicos.....	36
III	MARCO METODOLOGICO	
	3.1. Tipo de Investigación.....	40
	3.2. Población y Muestra.....	41
	3.3. Técnica de Instrumentos de Recolección de Datos.....	43
	3.4. Técnica de Análisis de Datos.....	47
	3.5. Fases de la Investigación.....	52
	3.6. Recursos.....	53
IV	LA PROPUESTA ARQUITECTONICA	

4.1 El Sitio Urbano.....	56
4.2. Plan Urbano.....	58
4.3. La Propuesta.....	61
4.4. Memoria Descriptiva.....	68

V LA REPRESENTACION GRAFICA

5.1 Listado de Planos.....	87
----------------------------	----

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFICAS.....	100
---------------------	-----

INDICE DE CUADROS
CONTENIDO

CUADROS	pp.
1 Modelos de Encuesta.....	
2 Lista de Cotejo.....	
3 Cronograma de Actividades.....	



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

DISEÑO DE UN INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPÓNICO, IMPLANTADO EN EL REORDENAMIENTO DEL SECTOR TABORDA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO ESTADO CARABOBO.

Autora: Joan Manuel González Rodríguez

Tutora Académica: Arq. Ingrid Suarez

Tutor Metodológico: Arq. Josué Mendoza

Fecha: Enero, 2019

RESUMEN INFORMATIVO

El presente trabajo tiene como objetivo general realizar el Diseño de un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, Implantado en la Propuesta del Reordenamiento Urbano en el sector de Taborda del Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo. Dicha investigación realizada a través de la metodología, estará fundamentada principalmente en la búsqueda y recopilando de antecedentes, necesarios para de esta manera determinar el funcionamiento de la ciudad en la actualidad y establecer propuesta para el futuro desarrollo y crecimiento del sector. Se llevará a cabo la modalidad de proyectos factibles, donde se pretende emplear un estudio de campo a nivel descriptivo y documental, y así poder recolectar los datos de carácter directo a través de herramientas como encuesta, y lista de cotejo. Durante la ejecución del proyecto, fue necesario plantear las siguientes etapas; Fase I: Diagnostico de la información recolectada; Fase II: Análisis de los datos obtenidos en el sitio; Fase III: planteamiento de alternativa para la propuesta de reordenamiento urbano; Fase IV: La propuesta, donde se presentarán las posibles soluciones para la problemática urbana y social expuestas en las fases anteriores, donde se iniciaría el proceso de estructuración de la idea principal para realizar la edificación, motivo por el cual se realiza la tesis.

Descriptor: Reordenamiento Urbano, Sustentabilidad, Producción, Capacitación,
Conciencia Ambiental.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación, se enfocó en la problemática urbana existente en el Sector Taborda del Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo. Partiendo de un análisis para conocer las necesidades de la ciudad, en el cual se planteó a través del estudio, soluciones factibles apoyadas en las normas y leyes que dicta el Estado, donde será implantada una propuesta de diseño arquitectónico, para el beneficio y crecimiento del sector. En éste sentido, el nuevo desarrollo de renovación urbana está priorizado en la implementación de servicios de salud, educación, comercio, recreación y transporte, para así mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

Por otra parte, las estadísticas estiman que para el año 2050 más del 80% de la población vivirá en las ciudades, según las Previsiones Demográficas Mundiales que realizó la ONU en el 2006, lo que llevó a los planificadores urbanos y otros expertos en el tema a la conclusión de que cada vez es más necesario redoblar los esfuerzos para alcanzar un desarrollo sostenible de asentamientos humanos en áreas urbanas, teniendo como principales amenazas: la calidad y disponibilidad del agua, abastecimiento de alimentos, eliminación de basura, la calidad del aire y el consumo de energía. Es por ello que, la investigación tiene el propósito de establecer una propuesta factible para el sitio estudiado dónde se determinó el impacto que puede generar el hacer una edificación que permita el cultivo de diversas verduras, frutas y hortalizas con un método de sistema hidropónico bajo un invernadero vertical sustentable que responde a las condiciones climáticas del terreno donde se emplaza, siendo amigable con el medio ambiente y el entorno que lo rodea, además de esto una edificación complementaria donde se desarrollen actividades educativas y de capacitación con respecto a las nuevas técnicas y alternativas de cultivo sostenible y ecológico, incluyendo a los habitantes del sector en el enfoque del desarrollo urbano sustentable donde se promueven los espacios verdes, sistemas multimodal es de transporte y conciencia ambiental.

Esta metodología se planteó y organizó en cinco capítulos que se estructuraron de la siguiente manera:

Capítulo I. Planteamiento del problema. Durante el desarrollo de la investigación, se trata el sector a intervenir y se conoce como funciona su entorno y cuáles son las principales problemáticas que esta presenta; posteriormente se diagnosticaron los objetivos de la investigación basados en las acciones para solventar dicha problemática, y por último se justificó la importancia de la propuesta planteada teniendo en cuenta el impacto urbano, social y económico.

Capítulo II. Marco Teórico. Conformado por cinco antecedentes de proyectos arquitectónicos relacionados con la propuesta que responden a problemáticas similares en diferentes lugares del mundo. En ella se incluyeron las bases teóricas con información técnica y conceptos que complementan la información de la investigación para la elaboración de la propuesta, citando las bases legales que rigen el planteamiento y definición de términos.

Capítulo III. Marco metodológico. En él se especifica el tipo de investigación, se muestra el cálculo de la población y muestra, instrumentos utilizados y las técnicas aplicadas para la recolección de datos, el análisis de los resultados de la encuesta el cual señalan las fases de la investigación y los recursos.

Capítulo IV. Propuesta arquitectónica. Donde se muestra lo referente al análisis y la propuesta teórica de la investigación, como la ubicación y su contexto, tipología, características del usuario, programa de áreas, esquemas de implantación y concepto; la memoria descriptiva: arquitectura, estructura e instalaciones.

Capítulo V. Planos del proyecto. Aquí se encuentra el listado de planos arquitectónicos del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En el mundo globalizado de hoy los alimentos de origen vegetal que consumimos pueden provenir de cualquier parte del mundo. Sin embargo, esta medida conlleva un incremento innecesario en la entropía del planeta, es decir, se consume más energía de la necesaria para producir y transportar los alimentos.

Los medios masivos de producción de vegetales y los métodos convencionales de siembra han llevado a la erosión de los suelos y en casos más extremos a la desertificación de los mismos, la deforestación y la destrucción de ecosistemas enteros. En busca de la inocuidad alimentaria, nuevas alternativas de cultivos van a proliferar en el futuro, prevaleciendo los orgánicos y los hidropónicos.

Estos métodos serán de gran aceptación dado el mínimo impacto ambiental que producen, pues la emisión de contaminantes al suelo es nula, así como la contaminación del aire por agroquímicos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes. De igual manera, el ahorro de agua por el uso de estos sistemas es gigantesco, comparado con los métodos tradicionales ya que sólo se utiliza el líquido que la planta requiere, a diferencia de la siembra tradicional, que desperdicia esta vital sustancia hasta en un 70% filtrándola al subsuelo. Problema que se ve enormemente agravado, si los efluentes resultan contaminados con fertilizantes y/o plaguicidas no autorizados que dañan los mantos freáticos.

Durante los últimos años, varios arquitectos han planteado propuestas para responder a una posible crisis alimentaria en el futuro, desde las más conceptuales y utópicas hasta otras más clásicas y factibles puesto que las estadísticas estiman que más del 80% de la población vivirá en ciudades en 2050 y el transporte de petróleo necesario para el envío de alimentos desde las zonas rurales será cada vez más caro.

Es por eso que hoy en día, el área mundial destinada a la producción hidropónica se ha incrementado considerablemente. Se estima más de 50.000 hectáreas se dedican a la producción hidropónica en el mundo.

Así mismo, de acuerdo con Fernández, R. (2010), la hidroponía llegó a América Latina durante la década de los años 70. Al principio, se utilizó para comercializar vegetales según criterios de lujo. A mediados de los 80 empezó a popularizarse entre los más pobres, la hidroponía llegó a los cerros y barrios miserables que rodean las grandes ciudades latinoamericanas, donde se agolpan los millones de campesinos que fueron expulsados de sus tierras por la Revolución Verde, por la centralización y por todo tipo de contrarrevoluciones político-sociales.

La hidroponía es también una técnica estándar en la investigación biológica, en la educación y hasta un popular hobby. Hoy en día esta actividad está tomando mucho auge en los países donde las condiciones para la agricultura resultan adversas. Combinando la hidroponía con un buen manejo de invernadero se llegan a obtener rendimientos muy superiores a los que se obtienen en cultivos a cielo abierto. Ahora bien, el problema se presenta por la necesidad de dejar claro, cómo se desarrolla el cultivo hidropónico en la Venezuela actual, es decir, describir de manera teórica los avances en cuanto a esta innovadora técnica de cultivos para el beneficio de las necesidades de la población en general.

Borda, E. (2012), afirma que en Venezuela los métodos tradicionales que aplican a la producción vegetal, son poco eficientes y costosos, especialmente en cuanto a prácticas como la fertilización y aplicación de agua para riego, por lo que es común observar una disminución en el rendimiento, debido principalmente al manejo agronómico. La producción en cultivos hidropónicos bajo condiciones controladas, son una alternativa viable para solucionar estos problemas, ya que las plantas se cultivan en soluciones nutritivas con o sin sustratos. De esta manera, Borda E. (2012) explica que, con una población mundial prevista de 8.000 millones de habitantes para el año 2030, la presión sobre el medio ambiente seguirá aumentando, siendo la

agricultura moderna uno de los problemas agravantes por su dependencia de los insumos externos como los combustibles fósiles y los agroquímicos.

El reto está en producir suficientes alimentos para satisfacer las necesidades de 2000 millones de personas más y relacionado a este aumento de población se encuentra la pérdida de biodiversidad, la acumulación de desechos sólidos y el deterioro del paisaje. Es por ello que de continuar esta situación, la sobrepoblación y la continua ejecución de proyectos empresariales o comerciales no favorables para el medio ambiente, así como la despreocupación y poco conocimiento por parte de la población en materia ecológica, podría generar como resultado el empobrecimiento de los suelos a mayor e irreversible escala.

Por todo lo expuesto anteriormente, se propone diseñar en el sector Taborda del Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo, un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, con el firme propósito de abastecer las necesidades alimentarias del sector y zonas adyacentes, elevando la productividad de frutas, verduras y hortalizas, y así evidenciar la conciencia ciudadana sobre los problemas ambientales y dar a conocer los diferentes métodos de producción hidropónica a fin de contribuir en la sensibilización de la comunidad en materia ecológica y ofrecer una alternativa más para sobrellevar la situación de desbalance en nutrición y abastecimiento que la población venezolana vive hoy en día.

1.2. Formulación del Problema

Según lo planteado anteriormente surge la siguiente interrogante: ¿De qué manera la implantación de un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico en el reordenamiento del Sector Taborda, Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo, cumplirá con las necesidades de abastecimiento alimentario y cómo será su impacto social en cuanto a la concientización ambiental con alternativas ecológicas?

1.3. Objetivos de La investigación

Objetivo General

Diseñar un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, implantado en el Reordenamiento del Sector Taborda, Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo, que abarque el ámbito de abastecimiento alimentario vegetal de la mayor parte del municipio, y su vez promueva la educación ambiental y la capacitación en cultivos hidropónicos.

Objetivos Específicos

Analizar el sector Taborda de Puerto Cabello, Estado Carabobo, para conocer los principales problemas que afectan al territorio mediante técnicas de recolección de datos.

Establecer una propuesta de reordenamiento urbano en el sector de Taborda del municipio Puerto Cabello, focalizado en la integración de los equipamientos requeridos para generar una mejor calidad de vida en la zona.

Interpretar las leyes, normas y ordenamiento urbano del sector, para así llevar a cabo el diseño de una edificación de uso industrial y educacional.

Proponer un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, en el Reordenamiento del Sector Taborda, Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo.

Aportar como beneficio a la sociedad, la mejora y conservación del medio ambiente, la oferta de productos alimenticios sanos y de alto valor nutritivo.

Desarrollar un sistema de módulos para el aprendizaje de cultivos orgánicos, que albergue el acto de la experimentación y el intercambio de conocimientos.

1.4. Justificación de la Investigación

En el sector de Taborda, hace algunas décadas existían pocas edificaciones residenciales y un equipamiento medianamente escaso, donde sin embargo se desarrollaban de buena manera: pero al correr de los años, como en muchas zonas de Puerto Cabello, la población fue aumentando, lo que conllevó a un uso urbano netamente residencial, ocupando otras zonas que colindan con la autopista Valencia – Pto. Cabello y el río Aguas Calientes, dichas zonas no están en condiciones para vivir por el limitado acceso y por ser una zona inundable, estos urbanismos improvisados y marginales generaron un mayor consumo y gran ocupación del espacio, lo cual se llevó a cabo, en edificaciones mal ubicadas, calles y aceras desorganizadas con perfiles desproporcionados, la escasez y colapso de los principales servicios, como agua, electricidad, sanidad, transporte, etc., donde también escasean edificaciones destinadas al uso educacional, recreacional y comercial. Es por eso que se propone y se diseña un plan de reordenamiento urbano en Taborda, que responda a las necesidades de la zona, dándoles una mejor calidad de vida a los habitantes del sector, enfocado especialmente a la sustentabilidad y la ecología, generando áreas de esparcimiento público, parques naturales, centros educativos, de ocio, deportivos, además de reubicar y organizar las urbanizaciones residenciales existentes, mejorar los accesos y la movilidad vehicular y peatonal dentro y fuera del sector.

Los productores de hortalizas, a menudo se enfrentan a numerosas adversidades como son los sistemas tradicionales de riego, el uso de pesticidas para combatir enfermedades y plagas, condiciones climáticas, el gasto elevado en fertilizantes y agua, la falta de espacio para satisfacer las necesidades de su mercado y la estacionalidad en el cultivo; lo que deriva en disminución de sus ingresos y reduce la oportunidad para la competencia en el mercado. Para solventar esta problemática, la conjunción de las técnicas de los cultivos hidropónicos que garantizan beneficios económicos y de rentabilidad bajo este esquema, utilizadas dentro de un invernadero

que optimice la producción mientras se mantienen controladas todos los parámetros correspondientes, generara beneficios ambientales, como la disminución de uso de agua y el cuidado a la degradación de suelos, así como también sociales al ser generador de fuentes de empleo, por lo que se evalúa la conveniencia, tanto para el productor como para el consumidor, de construir un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico en el sector Taborda de Puerto Cabello, Estado Carabobo, puesto que grandes instalaciones hidropónicas se ha vuelto una realidad para cultivar bajo invernaderos en todos los climas a lo largo del mundo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

A continuación, en el siguiente capítulo se presenta un estudio de teorías que sirven de fundamento para el proyecto de trabajo de grado, se trata de una propuesta de reordenamiento urbano donde se desarrollará la implantación de una edificación industrial y educativa destinada a ser un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, por lo tanto se realizará una búsqueda y análisis de antecedentes de inmuebles de esta categoría.

Según Balestrini (2002) el marco teórico es "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". (p.91). Por lo 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. Además, para la delimitación y el tratamiento del problema se requiere de la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico que orienta el sentido de la investigación, la vinculación de los resultados por obtener con otros hechos o problemas y por otra parte, las definiciones de nuevos conceptos.

2.1. Antecedentes

Según Arias (2004) los antecedentes "Se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares" (p.86). Es decir, que en las referencias se muestran los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada que sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones, dando una idea de cómo fue tratado el problema en esa oportunidad.

Por lo tanto, a continuación, se exhiben los precedentes preferidos por el

investigador acorde a edificaciones de tipología industrial, educativa y ecológica, en orden cronológico.

Autor: JAPA Architects

Proyecto: Propuesta Dyv-net, Redes Dinámicas Verticales

Ubicación: Tai Po District, Hong Kong, [China](#)

Año: 2013

Según Alison Furuto (2013):

Redes Dinámicas Verticales, que se ocupa del desarrollo de estructuras para la agricultura moderna, eficientes y ambientalmente aceptables. Ubicado en el distrito de Tai Po, el segundo mayor distrito administrativo de [Hong Kong](#), los arquitectos han previsto un cambio de paradigma en las [estructuras agrícolas verticales](#), pensando en que pueden integrarse en una red territorial a lo largo del país. (Ver Figura 1).



Figura 1. Vista en perspectiva de la granja y aérea de la implantación.

Fuente (2013): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-281072/propuesta-dyv-net-redes-dinamicas-verticales-japa-architects>

Replanteamiento estratégico de la ciudad asiática: espacio limitado para la agricultura. Desde el año 2000, las ciudades en [China](#) han crecido a una tasa promedio del 10% anual. Aunque la producción agrícola de [China](#) es la más

grande del mundo, sólo el 15% de la superficie total de la tierra puede ser cultivada. Las tierras cultivables representan el 10% de la tierra cultivable del mundo, alimentando a más del 20% de la población mundial. De estos 1,4 millones de kilómetros cuadrados de tierra cultivable, sólo el 1,2% (116.580 kilómetros cuadrados) sirve permanentemente a los cultivos y 525.800 kilómetros cuadrados son tierra irrigada. La producción se divide en aproximadamente 200 millones de hogares, con una asignación media de tierra de apenas 0,65 hectáreas por cada uno. (Ver Figura 2).



Figura 2. Diagrama de plataformas rotativas.

Fuente (2013): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-281072/propuesta-dyv-net-redes-dinamicas-verticales-japa-architects>

Con una superficie de unas 14.800 hectáreas, [Hong Kong](#) presenta condiciones positivas para proponer una infraestructura de producción de alimentos para alimentar a la población de la ciudad (cerca de los centros urbanos). Inspirado por los tradicionales arrozales y sus increíbles terrazas, nuestra propuesta hace hincapié en el uso de placas de piso cambiantes y sistemas estructurales ligeros, que se construyen de metal reciclado. El edificio de 187,50 metros de altura atraerá a lugareños y visitantes y busca convertirse en un nuevo espacio para la educación y la investigación agrícola.

Este proyecto es tomado en cuenta principalmente por que se ubica estratégicamente en las costas de Hong Kong, siendo un impulso para formar una red a lo largo del país, respondiendo a las tierras frías del distritito de Tai Po con la verticalidad del edificio, además de dar una respuesta a la demanda y escasez de alimentos generada por la sobrepoblación.

Autor: Architecten | en | en

Proyecto: Domein Oogenlust

Ubicación: NV Eersel, Holanda

Año: 2014

Según Michelle Hites (2016):

El dominio Oogenlust comprueba que las cosas también pueden resolverse de manera diferente. Un programa genérico, casi banal compuesto de muelle, oficinas, una sala de exposición, almacenamiento y un invernadero, combinado en una finca que ya han recibido un gran número de visitantes, impresionado por unanimidad por su aspecto y la atmósfera. (Ver figura 3).



Figura 3. Vista área del complejo.

Fuente (2016): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/796138/domein-oogenlust-architecten-en-en>

La fuerza de Oogenlust es el conjunto, en el que un gran programa está completamente armonizado con la naturaleza. Aquí la naturaleza se hace cargo de la función de la tecnología, por ejemplo a través de la solución de protección solar por medio de glicina colgando sobre las fachadas o la respiración y las paredes de arcilla regulan la humedad. El amor por los materiales puros y naturales ha sido el terreno común entre el cliente, el arquitecto y las partes del edificio, culminó con el proyecto terminado.

La naturaleza ha sido el punto de partida para todos los aspectos del diseño, en todos los niveles. La biodiversidad del dominio ha mejorado mediante la introducción de varios tipos de árboles indígenas de todo el prado. El gran



estanque en la entrada ofrece, además de la colección de la lluvia, también el agua necesaria para el trabajo tecnológico de la empresa. (Ver figura 4).

Figura 4. Perspectiva desde la laguna.

Fuente (2016): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/796138/domein-oogenlust-architecten-en-en>

Desde un punto de vista arquitectónico, la finca Oogenlust es una composición de varios elementos construidos y escénicos que generan un híbrido: un escenario construido o un edificio escénico. Partiendo de la plaza de aparcamiento en Steenselseweg, uno camina por el puente que cruza el estanque, debajo del edificio, a un recinto cerrado llamado "la plaza" que acoge todas las entradas formales en el complejo. Desde esta plaza la ruta pasa por el efecto invernadero, los talleres, el bosque de pino y prado que se articula con las vías públicas entre [Eersel](#) y Steensel.

En este proyecto podemos observar como interactúa una laguna con la edificación, el cual forma parte importante del complejo ya que es el principal sustento para los cultivos, además de ser un atractivo para los visitantes. Adicional a esto el proyecto se toma en cuenta ya que fue un impacto ambiental positivo para el sector siendo bien recibido por los lugareños donde podrán asistir a la sala de exposiciones y educarse en el tema ecológico.

Autor: Effekt

Proyecto: ReGen Villages

Ubicación: Almere, Amsterdam, Holanda

Año: 2016

Según Lauren Crockett (2016):

Un modelo innovador de viviendas denominado ReGen Villages (abreviatura de regeneración) se ha desarrollado en respuesta a algunas de las cuestiones ambientales, sociales y económicas más urgentes del mundo, el nuevo modelo facilita el desarrollo de barrios comunales auto-sostenibles en todo el mundo. El primer sitio del proyecto será en [Almere, Holanda](#), comenzando su construcción este año. Otras locaciones del proyecto incluyen [Suecia](#), [Noruega](#), [Dinamarca](#) y [Alemania](#), con planes de expandirse en varios continentes. Los hechos cada vez más inevitables sobre el calentamiento global, el crecimiento demográfico, la crisis mundial de alimentos y la escasez de recursos llevan al equipo del proyecto a considerar cómo un desarrollo integral podría contrarrestar las peligrosas consecuencias de la ocupación humana. Uno de los mayores conductores de la destrucción del medio ambiente y la pérdida de la biodiversidad sigue siendo el sector agrícola, por lo que el equipo del proyecto ha utilizado un modelo de agricultura sostenible para impulsar el sistema del diseño basado en la aportación. (Ver figura 5).

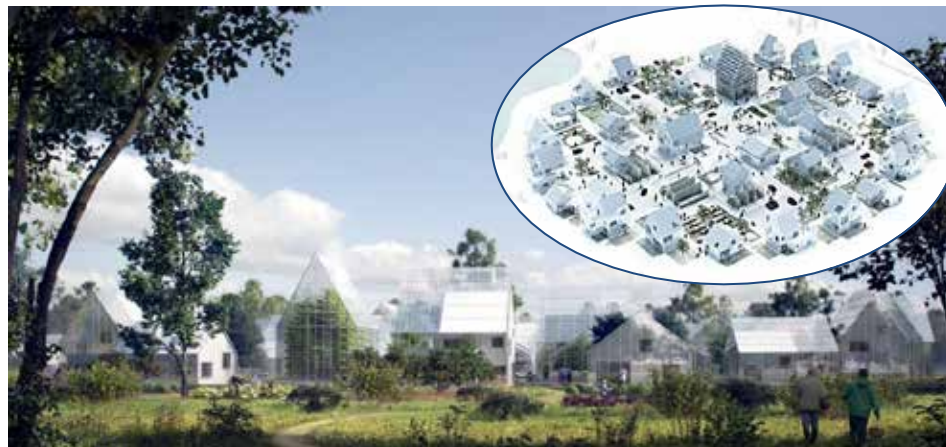


Figura 5. Implantación y vista del complejo.

Fuente (2016): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/795346/esta-villa-autosostenible-podria-ser-el-futuro-de-la-vida-semi-urbana>

El concepto combina una variedad de tecnologías innovadoras, tales como hogares de energía positiva, energía renovable, almacenamiento de energía, producción de alimentos orgánicos de alto rendimiento, gestión del agua y los sistemas de conversión de residuos en recursos. Lyngé explicó en un comunicado de prensa: "ReGen Villages es sobre tecnología aplicada. Simplemente estamos aplicando tecnologías ya existentes en un diseño integrado para la comunidad, proporcionando energía limpia, agua y comida justo a su puerta". (Ver figura 6).



Figura 6. Invernadero hidropónico y maqueta del proyecto.

Fuente (2016): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/795346/esta-villa-autosostenible-podria-ser-el-futuro-de-la-vida-semi-urbana>

Mientras que la mitad de la población mundial vive actualmente en ciudades, la eficiencia de los sistemas ReGen podría reducir la dependencia de una casa en la vida urbana. Esto abriría una nueva ola de peri-urbanismo y desarrollo rural, permitiendo una densidad distribuida de personas más sostenible. Esta distribución también podría aliviar la carga de los gobiernos municipales y nacionales que actualmente están cediendo ante la presión de sus zonas superpobladas.

En este proyecto se aprecia la recuperación de una cultura de desarrollo autosustentable donde los habitantes no dependan del estado, ubicados a las afueras de las ciudades generando un ciclo renovable para el cultivo sostenible.

Autor: Sasaki Associates

Proyecto: Distrito Agrícola Sunqiao

Ubicación: Sunqiao, Shanghai, China

Año: 2017

Según Niall Patrick Walsh (2017):

Con casi 24 millones de habitantes para alimentar y una disminución en la disponibilidad y calidad de las tierras agrícolas, la megaciudad china de Shanghai se encargará de realizar el Sunqiao Urban Agricultural District, un plan maestro de 100 hectáreas. Situado entre el principal aeropuerto internacional de Shanghái y el centro de la ciudad, Sunqiao introducirá la agricultura vertical a gran escala en la ciudad de altos rascacielos. Aunque responde principalmente a la creciente demanda agrícola en la región, la visión de Sasaki va más allá, utilizando la agricultura urbana como un laboratorio vivo dinámico para la innovación, la interacción y la educación.



Figura 8. Ubicación de la ciudad agrícola.

Fuente (2017): <https://www.archdaily.com/868129/sasaki-unveils-design-for-sunqiao-a-100-hectare-urban-farming-district-in-shanghai>

Shanghai es una ciudad ideal para la agricultura vertical.

Los altos precios de la tierra hacen construir hacia arriba más viable económicamente que la construcción hacia el exterior, mientras que la demanda de verduras de hoja verde en la dieta típica de Shanghai se puede cumplir con urbanos eficientes sistemas hidropónicos y acuaponia. Por lo tanto, el plan maestro de Sasaki despliega una variedad de técnicas de cultivo amigables con las ciudades, como granjas de algas, invernaderos flotantes, muros verdes y bibliotecas verticales de semillas.

Sunqiao representa más que una fábrica para la producción de alimentos, sin embargo. El plan maestro de Sasaki crea un ámbito público sólido, celebrando la agricultura como un componente clave del crecimiento urbano.

Un invernadero interactivo, un museo de la ciencia, un escaparate de acuaponia y el mercado de festivales son un intento de educar a generaciones de niños sobre el origen de sus alimentos. Mientras tanto, las plazas aéreas, las torres de oficinas representan un deseo de crear un entorno dinámico y de uso mixto, muy alejado de las tierras de cultivos tradicionales, extensos y rurales. (Ver figura 9).



Figura 9. Invernadero Interactivo.

Fuente (2017): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/795346/esta-villa-autosostenible-podria-ser-el-futuro-de-la-vida-semi-urbana>

Sunqiao no será un concepto ajeno a Shanghai. Mientras que los países occidentales dependen de la agricultura a gran escala, rural y corporativa, la agricultura a pequeña escala ha dominado tradicionalmente el paisaje urbano de Shanghai. Sin embargo, la escala del esquema aprobado de Sasaki indica el valor incrementado en el sector agrícola de China. China es el mayor consumidor y exportador de productos agrícolas del mundo, y la industria proporciona el 22% del empleo en el país y el 13% de su producto interno bruto. Por lo tanto, el gobierno chino desea preservar, modernizar y exhibir una

industria que ha ayudado a reducir significativamente las tasas de pobreza y ha influido en el crecimiento de la biotecnología y la industria textil.

Se escogió este gran proyecto, que además, de ser un planteamiento de crecimiento urbano con un enfoque agrícola, abarca el nivel educativo necesario para los habitantes del distrito relacionándolos directamente con los cultivos creando invernaderos interactivos y desde la comercialización de alimentos hasta programas comunitarios de restaurantes y academias culinarias.

Autor: Vicent Callebaut

Proyecto: DragonFly (Granja Metabólica)

Ubicación: New York, Estados Unidos

Año: 2025

Según Vicent Callebaut (2009):

Para evitar la asfixia del planeta y la alimentación de sus 9 mil millones de habitantes en 2050, se trata de reinventar el patrón energético tradicional entre la ciudad y el campo entre los países occidentales, los países emergentes y los países en desarrollo. Por un lado, la importación de recursos naturales y alimenticios, y por otro, la exportación de desechos y contaminación. La ciudad ecológica tiene como objetivo reintegrar la función agrícola en la escala urbana enfatizando el papel de la agricultura urbana en el uso y la reutilización de los recursos naturales y los residuos biodegradables para cerrar el ciclo de los flujos ecológicos. (Ver Figura 10).



Figura 10. Perspectiva del edificio.

Fuente (2017):

http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects/user

La arquitectura debe estar al servicio de esta nueva agricultura y diseñar este nuevo deseo social en este contexto de mutación ecológica y autonomía alimentaria. El proyecto Dragonfly sugiere por lo tanto la construcción de un prototipo de granja urbana que ofrece un programa mixto de viviendas, oficinas y laboratorios de ingeniería ecológica, espacios agrícolas que se disponen verticalmente en varios pisos y en parte son cultivados por sus propios habitantes. Esta granja vertical establece todas las aplicaciones sostenibles en agricultura orgánica basadas en la producción intensiva variada según el ritmo de las estaciones. Esta agricultura alimentaria también favorece la reutilización de los residuos biodegradables y el mantenimiento de la energía y los recursos renovables para la planificación de la densificación ecosistémica. (Ver Figura 11).

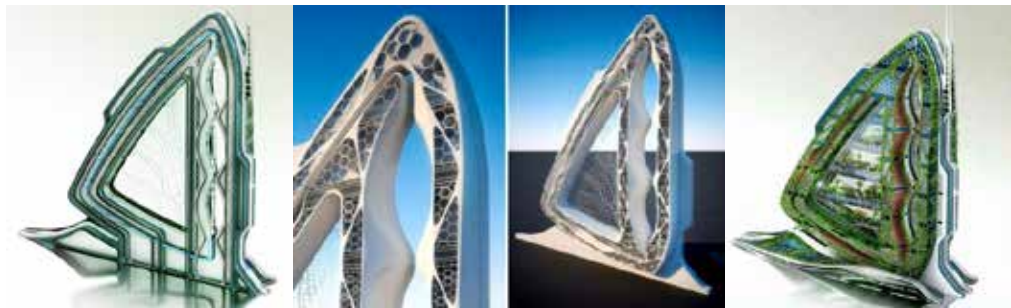


Figura 11. Concepto del edificio.

Fuente (2017):

http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects/user

Alrededor de viviendas, oficinas y laboratorios de investigación, así como de los espacios agrícolas y de ocio más privados a los más públicos, están diseñados en jardines, huertas, prados, arrozales, granjas y campos suspendidos. La distribución de los flujos se realiza en torno a una verdadera columna vertebral segura que se extiende por los numerosos ascensores, los ascensores de mercancías y los escalones que sirven a todos los niveles al separar simultáneamente las entradas y las salidas recicladas de plantas, animales y seres humanos.

Arquitectónicamente, la organización funcional está representada por dos torres oblongas dispuestas simétricamente en pares alrededor de un enorme invernadero climático que las vincula y se despliega entre dos alas cristalinas. Estas alas muy ligeras en vidrio y acero recuperan las cargas del edificio y se inspiran directamente en la estructura de las alas de la libélula que

proviene de la familia de "Odonata Anisoptera" cuya membrana transparente está muy finamente cincelada. Dos anillos habitados se arman alrededor de estas alas. Su exoestructura orgánica cincelada acomoda los espacios interclimáticos que reciben las culturas agrarias. (Ver figura 12).

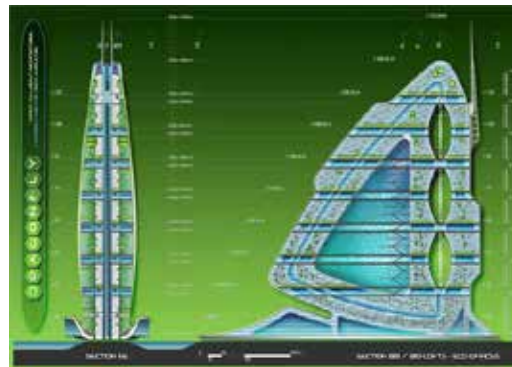


Figura 12. Cortes del edificio.

Fuente (2017):

http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects/user

La integración de las energías renovables se ha pensado desde el diseño de Dragonfly para satisfacer las necesidades de un proyecto totalmente autosuficiente energéticamente en el centro urbano. En realidad, la proa sur de la torre recibe en todas las alturas de su curva un escudo solar que produce la mitad de la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento. La otra mitad está asegurada por las tres máquinas de viento con ejes verticales de tipo Darrieus que se enrollan en las tres lentes ahuecadas en la parte norte del caparazón microperla hacia el dominado viento de Nueva York. Las fachadas exteriores de la torre presentan una doble personalidad. De hecho, en el oeste de la isla, cerca de Manhattan, las fachadas se tratan en paredes plantadas, mientras que en el este, cerca del distrito de Queens, las paredes exteriores húmedas se cultivan con esencias tropicales. Estos jardines verticales permiten filtrar el agua de lluvia y los efluentes de los desechos líquidos domésticos de los habitantes de la torre. Las aguas recolectadas se someten a un tratamiento orgánico adecuado para la reutilización de la agricultura, aportando todo el nitrógeno y una parte importante del fósforo, así como el potasio necesario para la producción de frutas, verduras y cereales. (Ver figura 13).



Figura 13. Producción y sustentabilidad.

Fuente (2017):

http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects/user

2.2. Bases Teóricas

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentaran la presente investigación. Así mismo, Arias (2012) afirma que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p. 107). Dichas bases son el sustento del planteamiento del reordenamiento urbano del sector Taborda, Puerto Cabello, Estado Carabobo; el cual está dentro de un nivel investigativo donde existen argumentos necesarios para defender su ejecución, con el fin de ubicar los lineamientos teóricos que sirven de base para la fundamentación del problema.

Reseña Histórica

Urbanismo (Las primeras ciudades)

El modelo urbano aparece durante la revolución neolítica. Una vez que las poblaciones se han asentado y han descubierto la agricultura, el excedente de producción permite desarrollar profesiones que no están directamente relacionadas con la obtención de alimentos, como la artesanía, el comercio o la administración.

Las primeras civilizaciones urbanas surgen hacia el 3000 a. C. en diversos lugares de África y Asia: en los valles del Tigris y el Éufrates (Ur, Uruk), en el valle del Nilo (Menfis, Giza, Tebas, Abidos), en la llanura del valle del río Hoangho (Huixia, Anyang, Gaocheng), y en el valle del Indo (Harapa, Mohenjo-Daro). En general, son todas ciudades todavía muy vinculadas a la agricultura, practicada en los territorios cercanos, con poblaciones reducidas (en torno a los 20.000 habitantes) y planta irregular, salvo las ciudades indias.

Las ciudades estado de la Grecia clásica, herederas de la cultura de la micénica, suelen seguir un plan más ordenado, sobre todo cuando eran de nueva fundación. Una gran expansión colonial por todo el Mediterráneo que sucedió desde el siglo XIX al VIII a. C. les permitió levantar un sinfín de ciudades desde cero, con lo que pudieron seguir un plan urbano previsto de antemano.

Confluencia de estos impulsos, aparece el primer gran urbanista del que tengamos noticia, Hipodamo de Mileto (c. 510 a.C.-?) un arquitecto griego que estableció normas revolucionarias para la construcción de las ciudades, como su ordenación a partir de una red ortogonal, una cuadrícula casi perfecta. En términos generales, en las ciudades griegas se distinguían dos grandes conjuntos. Por un lado, la ciudad de los dioses (la acrópolis), que agrupaba todos los edificios religiosos y se ubicaba en la parte más alta de la ciudad; y por otro el ágora, donde estaban los principales edificios públicos, como el mercado. Todavía hoy en Atenas, por ejemplo, podemos apreciar esta antigua división. Fainstein (1999) expresa:

La planificación urbana se refiere a la formulación voluntaria de propósitos y medios para el desarrollo metropolitano, independientemente de si la determinación de los mismos es conducida por planificadores oficialmente reconocidos o no. Bajo este argumento yace la premisa según la cual la ciudad debe ser deliberadamente producida, en lugar de ser el resultado no condicionado del mercado y las interacciones de la sociedad civil, en otras palabras, la planificación es necesaria para alcanzar valores urbanos (P. <http://www.redalyc.org/pdf/401/40119956012.pdf>)

Venezuela cuenta con una tradición de planificación urbana de, aproximadamente, 60 años, ratificada en su texto constitucional, pero es a partir del año 1987 cuando se cuenta específicamente con la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, que propone un sistema jerarquizado de planes y busca facilitar la coordinación interinstitucional para una adecuada toma de decisiones en torno a la ciudad, fortaleciendo así el poder local y, por consiguiente, el proceso de descentralización. Evidentemente, esta experiencia generó aciertos y desaciertos que resulta de particular interés conocer y analizar, y particularmente los conceptos y

principio constitucionales condicionantes del desarrollo urbano de las ciudades venezolanas, desde finales de los años ochenta. Pero ahora, esta revisión cobra mayor importancia a la luz de los actuales tiempos de transformación y cambio presentes en Venezuela, iniciados en el año 1999 con el proceso denominado “Revolución Bolivariana”, el cual está demandando la reevaluación de los principios orientadores de planificación nacional acordes con un modelo centralista, condición opuesta a la tradición de la planificación urbana descentralizada hasta ahora implantada e institucionalizada. En consecuencia, la presente investigación se propone analizar los conceptos de urbanismo, planificación urbana y ordenamiento territorial desde su concepción general y constitucional, describir las dimensiones de la regulación del uso del suelo implícitas en el derecho urbanístico; identificar tanto los aspectos constitucionales más relevantes para el derecho urbanístico como los principales problemas y obstáculos para su aplicación; y, finalmente, plantear reflexiones acerca de la implantación de la política de planificación urbana venezolana.

Invernadero

Un invernadero es una construcción agrícola que se diseña y se construye buscando generar un microclima óptimo para el desarrollo y crecimiento de los cultivos. La optimización del microclima dentro de estas estructuras agrícolas busca propósitos como aumentar el rendimiento de los cultivos, mejorar la calidad del producto final, lograr la producción sistemática y fuera de estación de cultivos hortícolas en zonas donde la condición climática local en algunos periodos del año impide el establecimiento de estos a campo abierto. Un invernadero está constituido principalmente por tres componentes: una estructura, una cubierta y unos sistemas adicionales para el control del clima que pueden ser equipos de acción mecánica, mallas de sombreado y pantallas de ahorro energético, entre otros. La estructura suele construirse con materiales de fácil consecución en la zona donde se desee establecer

el invernadero. Entre los materiales más usados se encuentran acero galvanizado estructural, aluminio, madera entre otros de menor uso. La cubierta, necesariamente, debe ser construida con un material transparente que maximice el paso de la radiación solar al interior del invernadero. Los materiales más comunes son el vidrio, los plásticos flexibles y rígidos. Dentro de los plásticos flexibles se encuentran el policloruro de vinilo (PVC), el polietileno de baja densidad (PE) y el etileno vinilo de acetato (EVA). Dentro de los plásticos rígidos se utilizan el polimetacrilato de metilo (PMM), el policarbonato (PC) y el poliéster con fibra de vidrio. Los plásticos pueden contar con aditivos que les confieren propiedades antiviral, antibotritis, antigoteo, o tener propiedades de fotoselectividad o fotodegradación. En la actualidad, el desarrollo de sistemas de control de clima permite un control total de variables ambientales como temperatura, humedad, luminosidad y nivel de CO

tierra. Un cultivo hidropónico es un sistema aislado del suelo, utilizado para cultivar plantas cuyo crecimiento es posible gracias al suministro adecuado de los requerimientos hídrico-nutricionales, a través del agua y solución nutritiva. Con la técnica de cultivo sin suelo es posible obtener hortalizas de excelente calidad y sanidad, permitiendo un uso más eficiente del agua y los nutrientes. Basados en la experiencia, los rendimientos por unidad de área cultivada son altos debido a una mayor densidad, mayor productividad por planta y eficiencia en el uso de los recursos agua, luz y nutrientes. No es una metodología moderna para el cultivo de plantas, sino una técnica ancestral; en la antigüedad hubo culturas y civilizaciones que utilizaron esta metodología como medio de subsistencia. Generalmente asociamos esta forma de cultivo con grandes invernaderos para el cultivo de plantas y el empleo de la más compleja tecnología; sin embargo, los orígenes de la hidroponía fueron muy simples en su implementación. El desarrollo actual de la técnica de los cultivos hidropónicos, está basada en la utilización de mínimo espacio, mínimo consumo de agua y máxima producción y calidad.

La Hidroponía y la producción de cultivos a gran escala

Antes de 1930, la mayoría del trabajo hecho sobre cultivos sin suelo se orientó a laboratorios para fines experimentales. Nutricultura, quimicultura, y acuicultura eran otros términos usados para describir la cultura del cultivo sin suelo. Entre 1925 y 1935 tuvo lugar un desarrollo modificando las técnicas de laboratorio de nutricultura a la producción de cosechas a gran escala. En definitiva, los experimentos realizados por Gericke lograron un gran impacto y fueron profusamente difundido por la prensa, como "El Descubrimiento del Siglo", lo que motivó un gran interés de los norteamericanos por tener cultivos similares en sus casas y fincas; sin embargo, este sistema exigía conocimiento técnico, que la mayoría de los usuarios no poseían. Estos primeros sistemas o experimentos tenían poco o ningún control sobre el medio ambiente, en consecuencia había una fluctuación constante en la magnitud del

crecimiento, y la presencia de hongos patógenos era común que ocurriese. No obstante estos y otros inconvenientes, se continuó trabajando para perfeccionar un sistema que podría producir alimentos de manera continua. Se debería proponer un nuevo sistema en el que la practicidad y simplicidad deberían ser las características predominantes. En 1936, Gericke y J. R. Travernetti publicaron sus experimentos de cultivos de tomates en solución nutritiva, lo que motivó el interés por parte de empresas comerciales, científicas y agrónomos de otras universidades e instituciones. Desde ese momento, empezaron a surgir unidades hidropónicas a gran escala que se extendieron por Estados Unidos, Europa, Israel, Japón, India, México, etc. Finalmente, uno de los primeros éxitos verificable de la hidroponía ocurrió durante la segunda guerra mundial cuando las tropas estadounidenses que estaban en el Pacífico, en islas donde no había posibilidades de obtención de hortalizas y era extremadamente caro y riesgoso transportar las hortalizas desde el continente, pusieron en práctica cultivar hortalizas sin suelo, por métodos hidropónicos a gran escala para proveer de verduras frescas a sus tropas. La técnica de Gericke, con algunas modificaciones, fue utilizada por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para proveer de verduras frescas, a las tropas acantonadas en islas coralinas del Pacífico, hacia 1945. El Ministerio Británico de Agricultura también se interesó por la hidroponía y la utilizó en su campaña "Grow-More-Food" (Cultivar Más Comida), entre 1939 y 1945, en plena II Guerra Mundial. El Ministerio, en 1945 estableció una plantación hidropónica en la base militar del desierto de Habbaniya en Irak, y en la isla de Bahrein en el Golfo Pérsico. La hidroponía también ha sido empleada por muchas compañías petroleras y mineras que trabajan en lugares remotos e inhóspitos, en donde la agricultura tradicional no permitiría garantizar la producción de vegetales y hortalizas para su personal. Se conocen emprendimientos de esta naturaleza en Lejano Oriente, en la India Oriental, el Medio Oriente, las zonas arenosas de la Península árabe y el Desierto del Sahara. En 1946, Sholto Douglas llevó la hidroponía a la India y con investigadores locales realizó los primeros experimentos en la Granja Agrícolas de Kalimpong, en el Distrito de Darjeeling (Bengala), sin

embargo, en principio, resulto un sistema complejo para el grado técnico de los usuarios. En la década del 80, la NASA realizó 24 investigaciones extensivas para su CELSS (acrónimo en inglés -Controlled Ecological Life Support System- Sistema de Soporte de Vida Ecológica Controlada, con la dirección del Profesor Frank Salisbury). El Ejército Norteamericano, después de la II Guerra Mundial, continuó cultivando verduras hidropónicas en muchas de sus bases militares durante más de 20 años y aún hoy, emplea esta técnica en muchos lugares del mundo. A partir de 1950 el incremento de las plantaciones hidropónicas se extendió por todo el mundo y en especial ha servido para ampliar y habilitar áreas en las que la agricultura tradicional era difícil de practicar (zonas desérticas, contaminadas, con poca disponibilidad de agua, etc.). Se destacan plantaciones en países como Japón, Holanda, Francia, Inglaterra, Nueva Zelanda, Australia, Alemania, Italia, España, Suecia, Rusia, Sudáfrica e Israel. La posibilidad de cosechar plantas sin tierra fue considerada en la segunda mitad del siglo pasado; y en la actualidad es uno de los sistemas más empleados en países del primer mundo. En Europa, los productos hidropónicos son los más aceptados por ser 100 por ciento orgánicos. Con esta técnica, que no ataca ni altera el medio ambiente, se pueden cultivar verduras, frutas, flores, plantas aromáticas y ornamentales de excelente calidad y en espacios reducidos.

La Hidroponía y el urbanismo

Los cultivos hidropónicos se incrementaron, ya que al prescindir del suelo incorporaron a la producción grandes áreas urbanas de espacios reducidos (techos, patios, etc.); la producción por unidad de área es mayor, más limpia y generalmente más sana; las plantas crecen y se desarrollan en un período de tiempo menor, son de mejor calidad y se conservan más atractivas por más tiempo en el estante. El sistema permite cosechar lechugas cada 21 días usando lámparas de alta intensidad de descarga que simulan la luz solar directa. Las técnicas de cultivo sin suelo (CSS) son hoy utilizadas a gran escala en los circuitos comerciales de

producción de plantas. Por estas razones, se planteó el desafío de convertir a la hidroponía en un sistema simple y económico que permitiera cultivar con éxito hortalizas, verduras y otras plantas. En los últimos años, el área mundial destinada a la producción hidropónica se ha incrementado considerablemente. Se estima más de 50.000 hectáreas se dedican a la producción hidropónica en el mundo. El sistema mayormente utilizado es el sistema de riego por goteo (90%) empleando como sustrato lana de roca (60%) y sustratos inorgánicos (20%) y orgánicos (10%). Sistemas en agua NFT (Nutrient Film Technique) (7%) y raíz flotante (3%). Los cultivos hidropónicos más rentables son tomate, frutilla, lechuga, espinaca, y flores para corte. Con el común denominador de hidroponía, se hace referencia al sistema que muestra un contacto directo de la raíz con la solución nutritiva prescindiendo de cualquier sustrato. Se ha desarrollado numerosos sistemas de cultivo con soluciones más o menos ingeniosas que permiten que la raíz se aparte en mayor o menor medida de situaciones estresantes. El método hidropónico utiliza cualquier recipiente previamente desinfectado con agua clorada: desde macetas, tubos de PVDF (aptos para la industria alimentaria) enteros o partidos por la mitad, cajas de madera recubiertas con pinturas especiales o láminas plásticas, hasta invernaderos. Dentro del envase se depositan sustratos como grava, arena, piedra pómez, aserrín, arcillas expansivas, carbones, cascarilla de arroz o perlita, estos servirán de apoyo a la planta, o no se coloca nada en los cultivos a raíz flotante. El método es sencillo: se inserta la semilla en un medio que le aporte humedad, se riega con solución nutritiva hasta que la semilla germine y emerja la plántula, luego se trasplanta a su lugar definitivo. Con esta técnica se consiguen vegetales de mejor color, tamaño y valores nutritivos. Al no depender del clima, el producto puede estar en el mercado en cualquier época del año, lo cual es una gran ventaja frente a los cultivados de manera tradicional al aire libre. El precio de los productos hidropónicos generalmente es más elevado por su calidad visual como aspecto comercial (se la observa con muy buen color y limpieza). Esta actividad es una alternativa que permite cultivar en todos los medios y espacios; lo

esencial es entregar a la planta a través de la solución (líquido) lo que esta necesita para su adecuada nutrición y controlar la luz y la temperatura.

Educación Ambiental

Los movimientos de transición están preocupados por crear una conciencia ecológica dentro de las comunidades, buscando difundir el concepto de alfabetismo ecológico. Este concepto se puede entender como la comprensión de los patrones o principios de organización de los ecosistemas. El conocimiento de esos principios de organización, es lo que se denomina «alfabetismo ecológico». Capra (2013) señala que:

“En las décadas venideras, la supervivencia de la humanidad dependerá de nuestra alfabetización ecológica, es decir, de nuestra habilidad para comprender los principios básicos de la ecología y para vivir conforme a ellos. Esto significa que la eco-alfabetización debe convertirse en una habilidad fundamental para políticos, negociantes, y profesionales en todos los campos, y ser la parte más importante de la educación en todos los niveles, desde primaria y secundaria, hasta universidades y capacitación continua de profesionales.”

(P. <http://sermasresiliente.com/eco-alfabetizacion-uniendo-los-puntos-entre-alimentacion-salud-y-medio-ambiente/>)

Los movimientos de transición buscan generar una difusión del concepto de eco alfabetización (o alfabetización ecológica), para contribuir a crear conciencia de sistemas de vida sostenibles dentro de las comunidades, a través de la creación de redes de acción y conocimientos. Capra (2013):

“La naturaleza sostiene la vida creando y nutriendo comunidades, y ningún organismo independiente puede existir aislado. Los animales dependen de la fotosíntesis de las plantas para adquirir energía, las plantas dependen del dióxido de carbono producido por los animales, así como del nitrógeno fijado en sus raíces por las bacterias, y juntos, plantas, animales y microorganismos, regulan toda la biosfera y mantienen las condiciones necesarias para la vida.”

(P. <http://sermasresiliente.com/eco-alfabetizacion-uniendo-los-puntos-entre-alimentacion-salud-y-medio-ambiente/>)

Las iniciativas en transición se basan en el principio de que para crear un sistema de vida sostenible es necesario fortalecer y nutrir las comunidades. Una comunidad humana sostenible interactúa con otras comunidades (humanas y no humanas) en formas que les permiten vivir y desarrollarse de acuerdo a su naturaleza. Este proyecto es una instancia de aprendizaje para la comunidad, acerca de los patrones y ciclos de vida de los vegetales, de la naturaleza y de la vida humana como parte de la naturaleza. También es una instancia de reunión y generación de redes de conocimiento dentro de la comunidad.

2.3. Bases Legales

Palella, (2004), se refiere a las bases legales como a "las normativas jurídicas que sustentan el estudio desde la carta magna, las leyes orgánicas, las resoluciones y decretos, entre otros" (p.55). Es importante que se especifique el número de articulado correspondiente así como una breve paráfrasis de su contenido a fin de relacionarlo con la investigación a desarrollar. De acuerdo al concepto anterior las bases legales son todas aquellas leyes las cuales deben guardar una relación con la investigación de estudio, los artículos deben ser copiados tal como son y como último objetivos parafrasearlos con la relación que tienen con la investigación.

En este orden de ideas, Pérez (2002) define las bases legales como: "El conjunto de leyes, reglamentos, normas, decretos, etc., que establecen el basamento jurídico que sustenta la investigación (p.60). Por ello, el concepto de bases legales se define como el conjunto de normativas legales desde las leyes, reglamentos, decretos entre otros que guarde relación con la investigación de estudio.

Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial No. 3.238, Extraordinario de la fecha 11 de agosto de 1983.

TITULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la estrategia de Desarrollo Económico y Social a largo plazo de la Nación.

Artículo 2.- A los efectos de esta Ley, se entiende por ordenación del territorio de regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales el desarrollo integral.

Artículo 4.- Las actuaciones de los órganos públicos en materia de ordenación del territorio comprenden: a. La elaboración y aprobación de los planes de ordenación del territorio. b. La gestión, ejecución y control de dichos planes; y La adopción de las normas reglamentarias que sean necesarias a esos efectos.

CAPITULO VI

De los Planes de Ordenación Urbanística

Artículo 19.- Los planes de ordenación urbanística contendrán:

- 1) La delimitación, dentro del área urbana, de las áreas de expansión de las ciudades.
- 2) La definición del uso del suelo urbano y sus densidades.
- 3) La determinación de los aspectos ambientales tales como la definición del sistema de zonas verdes y espacios libres y de protección y conservación ambiental, y la definición de los parámetros de calidad ambiental.
- 4) La ubicación de los edificios o instalaciones públicas y en especial, los destinados a servicios de abastecimiento, educacionales deportivos, asistenciales, recreacionales y otros.
- 5) El sistema de vialidad urbana y el sistema de transporte colectivo y las principales rutas del mismo.
- 6) El sistema de drenaje primario.
- 7) Definición en el tiempo de las acciones que los organismos públicos realizarán en el ámbito determinado por el plan.
- 8) La precisión de las áreas o unidades mínimas de urbanización.
- 9) La determinación de los normales y mínimos de dotación para servicios culturales, educativos, deportivos y recreacionales.

Ley Orgánica para la Ordenación Urbanística, Gaceta Oficial No. 33.868, de fecha 16 de diciembre de 1987.

TÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto la ordenación del desarrollo urbanístico en todo el territorio nacional con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. El desarrollo urbanístico salvaguarda los recursos ambientales y la calidad de vida en los centros urbanos.

Artículo 2.- La ordenación urbanística comprende el conjunto de acciones y regulaciones tendentes a la planificación, desarrollo, conservación y renovación de los centros poblados.

Artículo 4.- Se declara de interés nacional la ordenación urbanística y, en consecuencia, corresponde al Poder Nacional la tutela del interés general en materia urbanística.

Artículo 24.- Los planes de ordenación urbanística contendrán:

1. Definición estratégica del desarrollo urbano, en términos de población, base económica, extensión del área urbana y control del medio ambiente.
2. La Delimitación de las áreas de posible expansión de las ciudades.
3. La definición del uso del suelo y sus intensidades.
4. La determinación de los aspectos ambientales, tales como la definición del sistema de zonas verdes y espacios libres de protección y conservación ambiental y la definición de los parámetros de calidad ambiental.
5. El sistema de vialidad urbana primaria.
6. La red de abastecimiento de agua potable y cloacas.
7. El sistema de drenaje primario.
8. El señalamiento de las áreas donde están ubicadas instalaciones de otros servicios públicos y aquellas consideradas de alta peligrosidad, delimitando su respectiva franja de seguridad.
9. Definición, en el tiempo, de las acciones que los organismos públicos realizarán en el ámbito determinado por el plan.
10. La determinación de los equipamientos básicos de dotación de servicios comunales tales como educativos, culturales, deportivos, recreacionales, religiosos y otros.
11. Las medidas económico-financieras necesarias para la ejecución del plan.
12. Los demás aspectos técnicos o administrativos que el Ejecutivo Nacional considere pertinentes.

Constitución de República de Venezuela (1999). Publicada en Gaceta Oficial del Jueves 30 de Diciembre de 1999, N° 36.860.

Capítulo IV

Del Poder Público Municipal

Artículo 178. Es de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asigne esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas:

1. Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.
2. Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.
3. Espectáculos públicos y publicidad comercial, en cuanto concierne a los intereses y fines específicos municipales.
4. Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos y protección civil.

Capítulo IX

De los Derechos Ambientales

Artículo 128. El estado desarrollara una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollara los principios y criterios para este ordenamiento

Ley Orgánica del ambiente (2006). Publicada en Gaceta Oficial el 22 de diciembre del 2006, N° 5.833.

TÍTULO IV

DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Capítulo I.

De la Educación Ambiental

Artículo 34.- La educación ambiental tiene por objetivo promover, generar, desarrollar y consolidar en los ciudadanos y ciudadanas conocimientos, aptitudes y actitudes para contribuir con la transformación de la sociedad, que se reflejará en alternativas de solución a los problemas socio-ambientales, contribuyendo así al logro del bienestar social, integrándose en la gestión del ambiente a través de la participación activa y protagónica, bajo la premisa del desarrollo sustentable.

Artículo 35.- (3) Desarrollar procesos educativos ambientales en el ámbito de lo no formal que promuevan y Fortalezcan el derecho a la participación de ciudadanos, ciudadanas y comunidad en general, en el marco de una gestión del ambiente en forma compartida.

Artículo 36.- Desarrollar procesos educativos ambientales en el ámbito de lo no formal que promuevan y Fortalezcan el derecho a la participación de ciudadanos, ciudadanas y comunidad en general, en el marco de una gestión del ambiente en forma compartida.

Capítulo II.

Disposiciones Especiales

Artículo 50: El aprovechamiento de los recursos naturales y de la diversidad biológica debe hacerse de manera que garantice su sustentabilidad.

Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.891 del 31 de julio de 2008.

Ley de Reforma Parcial de la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.991 del 29 de julio de 2010.

Ley de Abonos y demás Agentes Susceptibles de Operar una Acción Beneficiosa en Plantas, Animales, Suelos y Aguas. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 27.498 del 23 de julio de 1964.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 37.291 del 26 de septiembre de 2001.

Ley De Gestión De La Diversidad Biológica. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.070 del 1 de diciembre de 2008.

Ley De Residuos Y Desechos Sólidos de fecha 21-10-04. Gaceta Oficial de la

República Bolivariana de Venezuela N° 38.068 del 18 de Noviembre de 2004.

Ley De Aguas. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°38.595 de fecha 02 de enero de 2007.

Decreto 638. Normas Sobre la Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. Gaceta Oficial N° 4.899 Extraordinaria de fecha 19/05/1995.

Decreto 883. Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial N° 5.021 Extraordinario de fecha 18/12/1995.

Decreto 1257. Normas Sobre la Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles a Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial N° 35.946 de fecha 25/4/1996.

Decreto 2.216. Normas para el Manejo de los Desechos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de Cualquier otra Naturaleza que no sean Peligrosos. Gaceta Oficial N° 4418 de fecha 27/04/1992.

Decreto 2.220. Normas para Regular las Actividades Capaces de Promover Cambios de Flujos y Problemas de Sedimentación. Gaceta Oficial N° 4.418 Extraordinario de fecha 27/04/92.

Decreto 2.226. Normas Ambientales para la Apertura de Picas y Construcción de Vías de Acceso. Gaceta Oficial N° 4.418. Extraordinario de fecha 27/04/1992.

Decreto 2.635. Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos. Gaceta Oficial N° 5.245 Extraordinario de fecha 03/08/98.

Norma venezolana COVENIN 1376:1999. Extinción de Incendios en Edificaciones. Sistema Fijo de Extinción con Agua. Rociadores.

Provee los requisitos mínimos para el diseño e instalaciones de sistemas de rociadores automáticos contra incendio y sistemas de rociadores de protección contra la exposición al fuego; incluyendo el carácter y adecuación de los suministros de agua

y la selección de rociadores, tuberías, válvulas y todos los materiales y accesorios.

Norma venezolana COVENIN 3289-2001. Accesibilidad de las Personas al Medio Físico, Edificios, Espacios Urbanos y Rurales. Señalización.

Especifica las características que deben tener las señales ubicadas en los edificios y en espacios urbanos y rurales, utilizados para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como también indicar aquellos lugares donde se proporcione información, asistencia, orientación y comunicación.

Norma venezolana COVENIN 1756-1:2001. Edificaciones Sismorresistentes. Parte 1 (requisitos).

Establece los criterios de análisis y diseño para edificaciones situadas en zonas donde pueden ocurrir movimientos sísmicos. Asimismo, mantener operativas las edificaciones esenciales.

Norma venezolana COVENIN 1329-89. Sistemas de protección contra incendio. Símbolos.

Contempla los símbolos que se deberán utilizar para indicar los dispositivos que forman parte de la extinción de incendio en planos, esquemas o gráficos.

3.4. Definición de Términos

Cultivo: La agricultura es un arte milenario que tiene el propósito de cultivar la tierra mediante diferentes tratamientos y alternativas con el fin de obtener vegetales y frutos que puedan ser utilizados con propósitos alimenticios, medicinales y estéticos.

Las actividades de cultivo que ocurren a menudo por la acción del hombre pero que también responden a procesos naturales dan como resultado cereales, frutas, vegetales, forraje y otros. Se entiende por cultivo a todas las acciones humanas que tienen el fin de mejorar, tratar y transformar las tierras para el crecimiento de siembras. Para muchos países del mundo esta actividad es su principal sustento

económico y, al mismo tiempo, es, junto con la ganadería, la principal acción que da alimento para la población mundial.

Existen distintos tipos de cultivos. Por ejemplo, de secano (producida sin aporte de agua por el agricultor, que se nutre de lluvia o aguas subterráneas), de regadío (con aporte de agua por parte del agricultor por medio de cauces naturales o artificiales). También pueden clasificarse los cultivos en tanto se trata de agricultura de subsistencia o industrial. De acuerdo con la huella ecológica y el impacto sobre el terreno puede decirse que se habla de cultivos intensivos (producción grande en poco espacio) o extensivos (en una mayor superficie). Y también existe una taxonomía según el método de cultivo: por ejemplo, agricultura tradicional (que utiliza los sistemas propios del lugar), la industrial, (basada en sistemas para producir grandes cantidades de alimento), y ecológica o biológica (que emplea diversos sistemas de producción que respetan el ambiente y procuran protegerlo de un impacto negativo).

Agricultura Intensiva: cuya principal misión es la obtención de ganancias económicas y por ello es que propone un sistema de producción que utiliza de manera intensa los medios de producción. Es decir, la siembra de esta práctica de la agricultura procura maximizar en el corto plazo la producción del suelo y para ello utiliza productos químicos, condiciones e instalaciones especiales que la asisten en ese sentido.

La gran demanda de alimentos en el mundo es obviamente una de las razones primordiales del crecimiento exponencial de esta modalidad de explotación agrícola. Las plantaciones intensivas para resultar un éxito requieren sí o sí de un ambiente bajo control y que cumpla con las exigencias que ese cultivo demanda para llegar a buen puerto.

Ahora bien, todo ello, la utilización de productos químicos especiales, de energía, la generación de sistemas de drenajes y de riego particulares, entre otros requerimientos característicos de este tipo de agricultura, demandarán la disposición de suculentos presupuestos para llevar el proyecto a cabo.

Recursos Naturales: Los recursos naturales son aquellos bienes que pueden obtenerse de la naturaleza sin mediar la intervención de la mano del hombre. Estos tienen una influencia positiva en la economía al ayudar a su desarrollo y satisfacer necesidades de la población. No pocas veces el poder económico de un determinado país se sustenta en recursos naturales estratégicos

Los recursos naturales renovables son aquellos cuya utilización no los agota, en la medida en que la naturaleza los regenera en una proporción superior a su uso. Ahora bien, es posible que algunos recursos naturales renovables pierdan su categoría como tales si el grado de explotación que reciben supera a sus posibilidades de renovación; un ejemplo de esta situación puede brindarlo el agua. También es posible que la utilización que se haga de un recurso nunca pueda superar a su regeneramiento, por lo que estaríamos ante un recurso perpetuo.

Desarrollo Sustentable: El concepto de desarrollo sustentable es relativamente nuevo, dado que ha aparecido entre nosotros a finales del siglo XX. En tanto, a través del mismo se refiere a la expansión económica mundial acompañada por la utilización de recursos naturales, aunque subrayando la importancia de considerar por sobre todas las cosas las cuestiones sociales y medioambientales globales para de esta manera no interferir con ese crecimiento negativamente sobre las mismas. Es decir, la propuesta de este concepto es promover el crecimiento mundial pero que en ese camino no se comprometa ni la integridad del planeta ni de la vida en general.

Gestión Ambiental: también designada como gestión del medio ambiente implica a aquella serie de actividades, políticas, dirigidas a manejar de manera integral el medio ambiente de un territorio dado y así contribuir con el desarrollo sostenible del mismo.

Refresquemos que el desarrollo sostenible implica el equilibrio correcto para el desarrollo de la economía, el aumento poblacional, el uso racional de los recursos y la protección y conservación del medio ambiente.

Es decir, básicamente, la gestión ambiental implicará estrategias que organizan diversas actividades tendientes a conseguir una mejor calidad de vida y asimismo

gestionar todas aquellas necesarias para prevenir y minimizar los típicos casos que conducen a la contaminación del ambiente.

Educación Ambiental: el objetivo primordial de la educación ambiental es definir y enseñar a la población el desarrollo sustentable como proceso de mejorar y lograr un equilibrio ambiental, es decir, un estado constante y dinámico en el ecosistema. Asimismo, el fortalecimiento de los procesos educativos que permita cultivar valores, actitudes positivas y ciudadanos responsables hacia el entorno y el medio ambiente con el fin de obtener una mejor calidad de vida.

En relación a lo anterior, se puede deducir la fuerte relación entre el desarrollo sustentable y la educación ambiental ya que se busca garantizar que las futuras generaciones dispongan de medios suficientes para desarrollarse en un entorno digno y suplir sus propias necesidades.

La educación ambiental se imparte de manera formal o informal, cuando se hace referencia a la educación ambiental formal se caracteriza porque es recibida en la escuela, institutos, universidades, etcétera, en cambio, en sentido informal se suministra fuera de un salón de clases pero siempre con el mismo objetivo o propósito el de crear conciencia ambiental, responsabilidad por el medio ambiente y promover el desarrollo de iniciativas que busquen la protección, conservación y el uso adecuado del medio ambiente.

La educación es una acción que ya existe en todas las naciones que buscan el desenvolvimiento tecnológico sin dejar a un lado los recursos naturales. Las plantas, los animales, el suelo, el agua, entre otros, son de suma importancia e indispensables para la vida del ser humano por lo que es un deber conservar los recursos naturales. Por lo tanto, la responsabilidad de proteger y preservar el medio ambiente y los recursos es de todos los ciudadanos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo es considerado un proyecto factible, debido a que lo propuesto genera una solución a la problemática en estudio. Para que el proyecto sea factible es necesario realizar una propuesta viable que dé solución a alguna necesidad en específico. El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2006), expresa:

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos, o procesos. El proyecto debe tener el apoyo de una investigación de tipo documental, y de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.13)

A su vez, Arias (2006) da referencia de marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. Donde el método se basa en la formulación de diferentes hipótesis que incluyen las técnicas de observación y recolección de datos, las cuales pueden ser confirmadas o descartadas luego de realizar dichas investigaciones relacionadas a la problemática en estudio.

3.1. Tipo de Investigación

El autor Arias (2012), define como proyecto factible:

Proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales, electrónicas. Como toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte a nuevos conocimientos. (p.27)

Por ello para realizar un proyecto factible, es necesario realizar un estudio basado en investigaciones documentales; el cual respalda la propuesta a desarrollar en el sector de Taborda, ya que existe información teórica al alcance que permite el conocimiento de las características del municipio como sus determinantes naturales, su planificación urbana, población, servicios, historia, cultura, etc. Para luego tomar decisiones con la información obtenida, que lleven al desarrollo de una propuesta viable.

Este proyecto también se asocia a la 37 idad de factible, en la cual Según Arias (2004), la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”. (p. 94)

Esto explica que dicho diseño de investigación está constituido de un plan general, el cual el investigador debe seguir para así obtener respuestas a sus interrogantes, donde pueda comprobar las hipótesis de investigación. Dicho diseño desglosa estrategias básicas que el investigador necesita para generar información exacta e interpretable.

3.2. Población y Muestra

Población

Para Tamayo y Tamayo (2006) la población es definida como:

Totalidad de un fenómeno en estudio, incluye de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe

cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto de entidades que participan de una determinada característica

Es por ello que para continuar con la investigación se buscó el último censo del municipio Puerto Cabello, del estado Carabobo, ya que estos censos nacionales ofrecen información de la población total de cierta región, el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), (2011), presenta una población de 182,493 habitantes, el cual se tomara la población de 64.979 de la parroquia Juan José Flores, donde está ubicado específicamente el sector de Taborda. A continuación, se indica el cálculo de la proyección del crecimiento poblacional a largo plazo para aproximadamente 50 años. Pérez, J. (2009), explica que:

$$P = P_o (1+i)^t$$

Dónde:

P = población proyectada

Po = población inicial

i = tasa de crecimiento geométrico (Fuente: INE)

t = tiempo estimado

Aplicación de La Fórmula:

$$P = P_o (1 + i)^t$$

$$P = 64.979 \text{ hab.} \times (1 + 0,011)^{50}$$

$$P = 64.979 \text{ hab.} \times (1,74)$$

$$P = 113.064 \text{ hab.}$$

Muestra

Hurtado y Toro (1997) expresan:

“La muestra no probabilística intencional, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra” Esto es necesario para realizar un análisis general de la situación en la comunidad del sitio en estudio. En este caso, será una

muestra representativa. Arias (2006), explica que “una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p.83). El cálculo se realizó de la siguiente manera; usando el método de Arias (2006):

Cuando el tamaño de la población es conocido:

$$n = \frac{N \times Z^2c \times S^2}{N \times e^2 + Z^2e \times S^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N= Total de elementos que integran la población. Taborda tiene un total de 113.064 hab. reportado por el INE en el 2011

Z2C=Zeta crítico: valor determinado por el nivel de confianza adoptado, elevado al cuadrado. Para un grado de confianza de 95% el coeficiente es igual a 2, entonces el valor de zeta crítico es igual a $2^2= 4$.

S= Desviación típica o desviación estándar: medida de dispersión de los datos obtenidos con respecto a la media.

e= Error muestral: falla que se produce al extraer la muestra de la población. Generalmente, oscila entre 1% y 5%.

q= Proporción de elementos que no presentan la característica que se investiga. Se aplica la fórmula anterior $q=A/N$, y $p+q= 1$ (p 89).

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{113.064 \times 4 \times 40 \times 60}{113.064 \times 25 + 4 \times 40 \times 60}$$

$$n = \frac{1.085.414.400}{2.826.600 + 9.600}$$

$$n = \frac{1.085.414.400}{2.836.200} = 382,7 \text{ Habitantes.}$$

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de datos es sumamente necesaria, ya que forma parte de la primera fase de investigación. Las técnicas de recolección de datos son definidas por Pérez (2002) como “el procedimiento, instrumento o herramienta que utiliza el investigador para registrar y organizar posteriormente la información”.

Las técnicas más utilizadas y que favorecen este proceso de investigación, son las señaladas por Brito (1999): “se pueden nombrar encuestas, entrevistas, observación, análisis de contenidos y análisis de documentos”. Por lo tanto, las técnicas aplicadas fueron la observación, encuestas y análisis documentado, lo que permitió visualizar de forma sencilla los problemas y soluciones factibles a aplicar en el sector de Taborda.

En cuanto a la observación, Arias (2006), define: “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p.69)

La recolección de datos será aplicada por la observación directa y estructurada, que Arias (2006) expresa: “Es aquella que además de realizarse en correspondencia con unos objetivos, utiliza una guía diseñada previamente, en la que se especifican los elementos que serán observados.” (p.70)

Para conocer el desenvolvimiento y lograr ver las ventajas y desventajas del sitio en estudio es beneficioso utilizar esta técnica, y así llegar a un análisis y formulación de conclusiones y soluciones para el sector.

Lista de Cotejo

Con relación a lo anterior, se realizó una lista de cotejo como instrumento para la recolección de datos que permitirán el desarrollo de las fases de investigación, la cual define Arias (2006), como: “es un instrumento en el que se indica la presencia o

ausencia de un aspecto o conducta a ser observada” (p.70). Dicha lista consiste en realizar un listado de palabras y oraciones claves con el propósito de señalar aspectos negativos o positivos referidos al sector en estudio.

La lista de cotejo acepta solo dos alternativas: si, no; lo logra, o no lo logra, presente o ausente; entre otros. De modo que sea más eficaz la proyección de los elementos que deben ser considerados al momento de realizar la propuesta que traerá la solución a la problemática.

A continuación, se presenta un modelo del cuadro donde se expondrán las características urbanas del sector de Taborda, con el propósito de verificar los aspectos generales del sitio como sus variables urbanas, naturales, servicios existentes, usos que se encuentren, entre otros. (Ver cuadro 1)

Cuadro 1. Lista de Cotejo



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

LISTA DE COTEJO

Variable	SI	NO	Observaciones
Naturales			

(Ver Anexo A)

Encuesta

Arias (2006) define encuesta “como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72). Esta es una herramienta que consiste en elaborar un conjunto de preguntas formuladas que van dirigidas a un grupo de


personas en específico o de un territorio específico como es el caso de esta investigación, y así obtener información que servirá de apoyo en la misma.

La selección de preguntas es importante para que sean convenientes de acuerdo a las características y los hechos específicos que se quieren conocer para realizar el estudio. Por eso es importante para poder llevar a cabo la encuesta, la realización de un cuestionario, el cual, según Arias (2006), expresa que:

Es 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 auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador. (p. 74)

El cuestionario diseñado para tal fin, tuvo un código numérico que permitió preservar la estructura de la encuesta de forma lógica y ordenada. En cuanto a la organización del cuestionario, las preguntas están redactadas en lenguaje claro y preciso, y guardaron un orden lógico fácil de seguir para la persona encuestada.

Cuadro 2. Encuesta.

 REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA			
ENCUESTA			
	Ítem	SI	NO
1	¿Considera usted que el Sector Taborda cumple con una planificación urbana?		
2	¿Estaría usted de acuerdo con un reordenamiento urbano?		
3	(Cont. Cuadro 2) ¿Está usted satisfecho con los servicios del sector Taborda?		
4	¿Apoyaría usted la implementación de nuevos parques públicos y áreas verdes para el sector Taborda?		
5	¿Cree usted que el sector de Taborda es accesible vehicular y peatonalmente?		

- 6 ¿Considera usted que la comunidad necesita de empresas que generen empleo para los habitantes del sector?
- 7 ¿Considera usted que la comunidad necesita servicios educativos y de capacitación alternativa?
- 8 ¿Existe en el sector de Taborda algún cultivo libre de químicos e insecticidas?
- 9 ¿Sabe usted en qué consisten los cultivos hidropónicos?
- 10 ¿Considera usted que un invernadero de cultivo de verduras, frutas y hortalizas podría favorecer al sector Taborda a nivel alimenticio?

3.4. Técnicas y Análisis de Datos

De Acuerdo con Arias (1999), las técnicas de procesamiento y análisis de datos, comprenden en “las distintas operaciones a lo que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y coordinación si fuere el caso” (p.53). El análisis e interpretación de los datos recolectados se presentan en dos técnicas, análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Refiriéndose al análisis de datos cuantitativos, Sabino (1992), señala que:

Este tipo de operación se efectúa naturalmente, en toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procedimiento sufrido, se nos presenta como un conjunto de cuadros, tablas y medidas a las cuales se le han calculado sus porcentajes y presentado convenientemente (p .151).

Es decir, que la recolección de datos cuantitativa es la que se expresa a través de la medición numérica y estadísticas. Luego de haber aplicado las encuestas, se realiza el análisis, mediante las respuestas que emitirán los encuestados, las herramientas de esta técnica que ayudará a conocer los aspectos importantes para el desarrollo de la propuesta.

Por otro lado, en el análisis cualitativo, Sabino (1992) plantea:

El análisis se efectúa cotejando los datos que se refieren a un mismo aspecto y tratando de evaluar la fiabilidad de cada información. Si los datos al ser comprobados no arrojan ninguna discrepancia seria, y si cubren todos los aspectos previamente requeridos, habrá que tratar de expresar lo que ellos se infieren redactando una pequeña nota donde se sintetizan los hallazgos (p.153).

Gráficos de Resultados

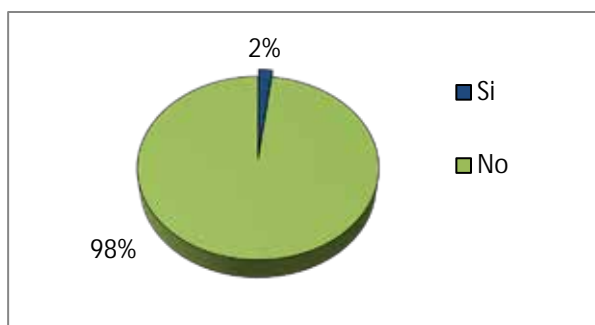
Sabino (1992), explica que:

Es una actividad derivada de la anterior que consiste en expresar visualmente los valores numéricos que aparecen en los cuadros. Su objeto es permitir una comprensión global, rápida y directa, de la información que aparece en cifras. Es sumamente útil, especialmente cuando nos dirigimos a lectores con poca preparación matemática, aunque siempre es recomendable por el valor de síntesis que posee. (p.147).

En este sentido, en relación con lo anterior se entiende que la elaboración de gráficas es útil para el proceso de ordenación, agrupamiento y vaciado de los resultados. Por lo general las gráficas se presentan mediante diagramas con distintas formas y colores, para hacer más entendible y poder identificar mejor los resultados, los cuales sirven para expresar los porcentajes calculados. (Ver anexo B)

Gráficos de Resultados

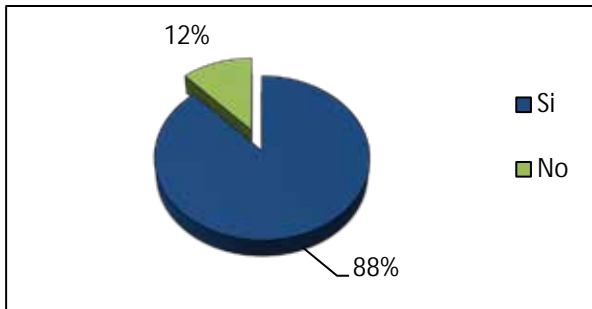
1- Considera usted que el Sector Taborda cumple con una planificación urbana??



Interpretación: El 98% de las personas encuestadas no consideran que Taborda sea cumpla con una planificación urbana. Sin embargo, una minoría de 2% aseguran que sí.

Gráfico 1. Representación porcentual, ítem 1

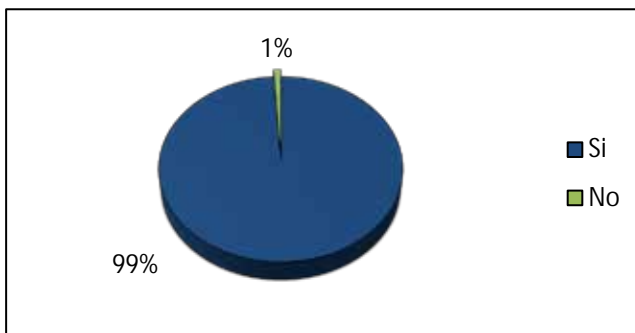
2- ¿Estaría usted de acuerdo con un reordenamiento urbano?



Interpretación: El 88% consideran que es necesario implementar un nuevo plan de ordenamiento urbano. Mientras que el 12% consideran que no lo requiere

Gráfico 2. Representación porcentual, ítem 2

3- ¿Está usted satisfecho con los servicios del sector Taborda?

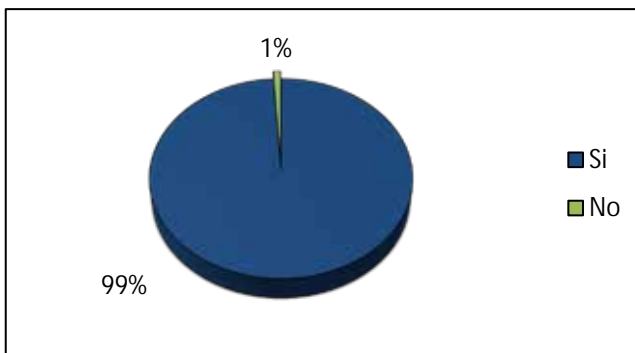


Interpretación: Solo el 1% de los encuestados está satisfecho con los servicios actuales en Taborda, mientras que el 99% no.

ítem 3

Gráfico 3. Representación porcentual,

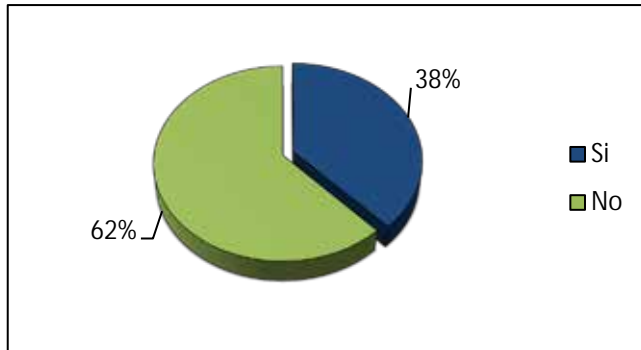
4- ¿Apoyaría usted la implementación de nuevos parques públicos y áreas verdes para el sector Taborda?



Interpretación: Todos los encuestados apoyan la idea de implementación de áreas verdes (100%)

Gráfico 4. Representación porcentual, ítem 4

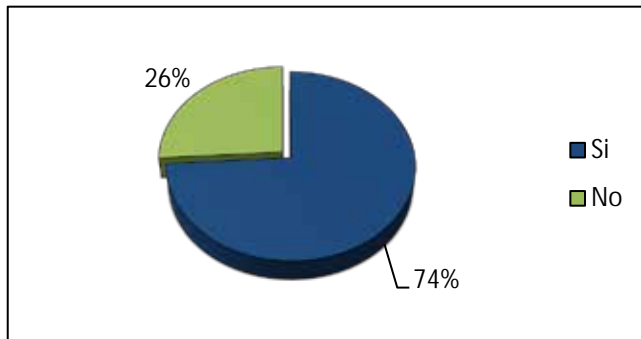
5- ¿Cree usted que el sector de Taborda es accesible vehicular y peatonalmente?



Interpretación: El 38% cree que si es accesible el sector de Taborda mientras que la mayoría el 62% cree que no.

Gráfico 5. Representación porcentual, ítem 5

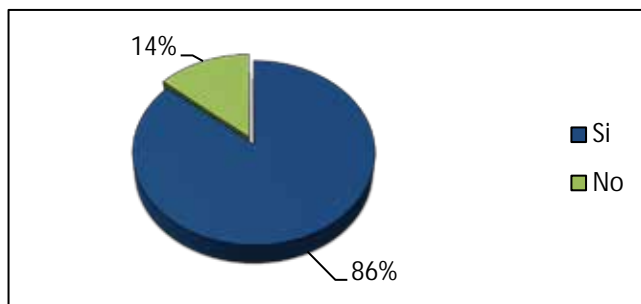
6- ¿Considera usted que la comunidad necesita de empresas que generen empleo para los habitantes del sector?



Interpretación: Un 74% de los encuestados piensa si generaría empleo la implementación de empresas en el sector y el 26% que no.

Gráfico 6. Representación porcentual, ítem 6

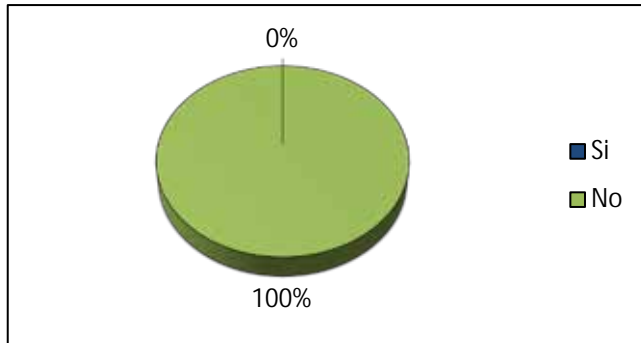
7- ¿Considera usted que la comunidad necesita servicios educativos y de capacitación alternativa?



Interpretación: El 88% considera que la comunidad de Taborda necesita sistemas educativos alternativos y el 14% no.

Gráfico 7. Representación porcentual, ítem 7

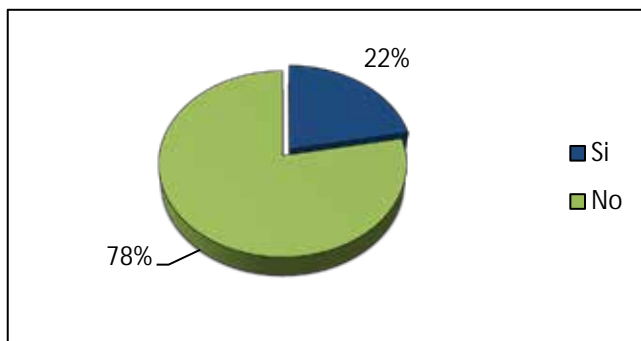
8- ¿Existe en el sector de Taborda algún cultivo libre de químicos e insecticidas?



Interpretación: El 100% aseguro que no existen cultivos libres de químicos en el sector.

Gráfico 8. Representación porcentual, ítem 8

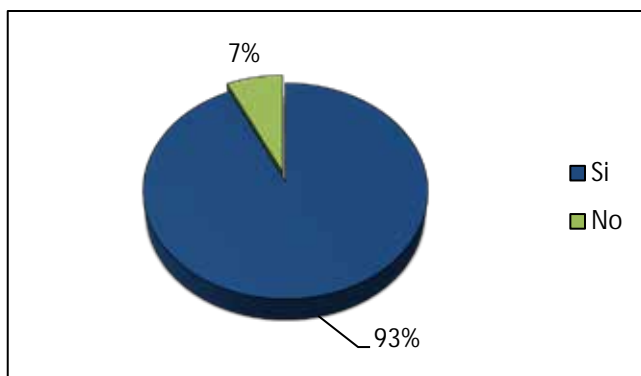
9- ¿Sabe usted en qué consisten los cultivos hidropónicos?



Interpretación: El 78% No sabe que son cultivos hidropónicos, mientras que el 22% si conoce este método.

Gráfico 9. Representación porcentual, ítem 9

10- ¿Considera usted que un invernadero de cultivo de verduras, frutas y hortalizas favorecer al sector Taborda a nivel alimenticio??



Interpretación: El 93% asegura que el invernadero es una solución que favorece el ámbito alimenticio mientras que el 7%, no.

Gráfico 10. Representación porcentual, ítem 10

Análisis de Resultados

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas realizadas, siendo representados a través de gráficos y tablas, se realizará el estudio de los mismos. Según Alva Santos (2002):

El objetivo del análisis de los resultados obtenidos, es buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su trabazón con otros conocimientos disponibles. Ambos propósitos, por supuesto, presiden la totalidad del proceso de investigación, todas las fases precedentes han sido tomadas y ordenadas para hacer posible la realización de estos dos últimos momentos (P 23).

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas, se realizará un análisis con el fin de lograr los objetivos al inicio del planteamiento del siguiente trabajo, donde se corrobore que el proyecto va enfocado en la búsqueda de la solución para el problema planteado al inicio de esta investigación y se comprueba si las deducciones van de acuerdo a la hipótesis emitida anteriormente.

3.5. Fases de la Investigación

Fase I. Diagnóstico de la Información

Para llevar a cabo la investigación, es necesaria la recolección de datos. Se procede a la realización de un estudio del sector para así conocer los aspectos que tiene Taborda tanto positivos como negativos. La información se obtendrá principalmente por el método de la observación, realizando visitas y recorridos en la zona para conocer las variables urbanas del territorio, donde se tome nota de cada uno de los elementos importantes que determinen la problemática de la ciudad. Para así establecer el desarrollo de una propuesta de reordenamiento urbano adecuada a las necesidades del municipio acorde a los fundamentos obtenidos anteriormente.

Fase II. Análisis de la Información

Posteriormente, luego de haber terminado con el proceso de obtención de datos, se llevará a cabo un análisis de toda la información obtenida, necesaria para concretar otros elementos como leyes y normativas establecidas en el sector de Taborda del municipio Pto. Cabello, Edo. Carabobo. Con el resultado de esta información, se podrá respaldar dicha investigación, justificada por medio de las leyes del estado.

Fase III. Planteamiento de Alternativa de Reordenamiento Urbano

Luego de haber obtenido los resultados del estudio de la zona, se procederá a realizar la propuesta de reordenamiento urbano para el sector, tomando en cuenta las debilidades, necesidades y oportunidades de la zona y así crear un plan estratégico para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Taborda.

Fase IV. La Propuesta

Conforme al desarrollo del reordenamiento urbano, se propone la elaboración una edificación arquitectónica de tipología industrial, y educacional, con el fin de desarrollar principalmente cultivos con sistema hidropónico bajo un invernadero vertical; laboratorios y un área de investigación, necesarios para las nuevas tecnologías en cultivos y nutrientes que requieren los alimentos producidos, una laguna artificial controlada para el auto-sustento del invernadero, además un área de distribución y comercialización masiva del producto final; adicional a esto una edificación independiente destinada a la capacitación y educación ambiental y nuevas alternativas para cultivar, la cual cuenta con salones, talleres, laboratorios, biblioteca y salón de usos múltiples, integradas por medio de una plaza central que remata con un área de recreación de jardines con interacción al río Aguas Calientes.

3.6 Recursos

Humanos

Las personas que forman parte de la realización de este proyecto de grado, se encuentran: la Arq. Ingrid Suárez como tutora académica y el Arq. Josué Mendoza como tutor metodológico.

A su vez, los habitantes de la población del municipio Puerto Cabello, específicamente en las parroquias Juan José Flores y Democracia, quienes aportaron información necesaria y prestaron su tiempo para colaborar con la investigación de campo.

Institucionales

Se contó con el apoyo por parte de las instalaciones y docentes de la Universidad José Antonio Páez para la realización de este proyecto.

Por otra parte la alcaldía de Puerto Cabello nos facilitó planos de zonificación, información poblacional y junto a la Gobernación de Carabobo nos brindaron información del ambiente, la flora y fauna del sector. Asimismo la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el cual contaba con un proyecto que nos generaba información con respecto al trabajo de grado.

Materiales

Para esta investigación fue necesario el uso de diversas herramientas, materiales y programas especializados en softwares arquitectónicos y/o diseño, tales como, Autocad, Revit, SketchUp, y Photoshop. Para la impresión de planos se usaron impresoras y plotters, Además, materiales de dibujo y maquetaría, como lo son, marcadores, lápiz, lapiceros, cartulinas, diferentes tipos cartones, exactos, reglas, pega, etc.

Tiempo

El tiempo previsto para la ejecución del proyecto de grado, culminando con todas sus etapas y requisitos, es alrededor de 9 meses, iniciando a finales de abril de este año y culminando a principios de enero del año entrante.

Cuadro 3.
Cronograma de Actividades

Actividades	Tiempo (Año 2018 - 2019)											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total Semanas	
Diseño IX – Tesis de Grado I												
Programa de Actividades a realizar en el semestre	X											1 - 3
Inicio de Investigación de Reordenamiento Urbano		X										4 - 5
Pre Entrega (Propuesta Urbana)		X										6
Entrega de Propuesta Urbana con Maqueta			X									7
Propuesta Volumétrica y Concepto de la Edificación			X									8 - 9
Desarrollo del ante proyecto				X								10 - 14
Entrega ante proyecto				X								14
Pre Entrega de ante proyecto					X							15
Entrega Final del ante proyecto					X							16
Diseño X – Tesis de Grado II												

Desarrollo de Planos Arquitectónicos	X	X				18-20
Desarrollo de Modelado 3D y Fachadas		X	X			21-23
Desarrollo de Materiales y Detalles			X			24-26
Desarrollo de Instalaciones				X		27-29
Pre Entrega Final				X		30
Defensa de Tesis					X	32
Total de semanas						32

CAPÍTULO IV EL PROYECTO

4.1 El Sitio Urbano

4.1.1 Ubicación

Taborda, sector ubicado en la parroquia Juan José Flores del municipio Puerto Cabello. Estado Carabobo - Venezuela. Con una población de 64.979 habitantes.

Como determinantes geográficas el sector Taborda limita por el norte con el sector El Palito y el Mar Caribe; por el sur con el sector La Pastora, El Cambur y la autopista Valencia – Pto. Cabello; al este con el parque nacional San Esteban; por el oeste con la cordillera de la costa (Depresión Yaracuy).



Figura 14. Mapa Geográfico. Taborda, Puerto Cabello.

Autor: Joan González. (2018) Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Taborda>

4.1.2 Localización

Por su situación geográfica, el sector Taborda presenta una localización privilegiada puesto que se ubica a 4 kilómetros del distribuidor El Palito de la Autopista Valencia – Puerto Cabello, la Avenida Bartolomé Salom, y la Autopista hacia Morón, lo que hace que el sector sea de fácil acceso, además está entre la cordillera de la costa (Parque Nacional San Esteban) que a pesar de estar a 5 kilómetros del Mar Caribe, el clima del sector es tropical húmedo de valles inundables que colindan con el Río Aguas Calientes.

4.1.3 Vialidad

Dentro de la propuesta urbana se plantearon vías para dar mejor accesibilidad al sector Taborda, con perfiles viales adecuados según el uso de la zona, además se tomaron en cuenta futuros proyectos viales del estado y el país, como lo son la autopista de la costa, y el desvío de la Autopista Valencia – Puerto Cabellos, hacia Morón, para disminuir el flujo vehicular del distribuidor El Palito y los sectores aledaños. Además, se proponen otros medios de transporte como el Metrocable

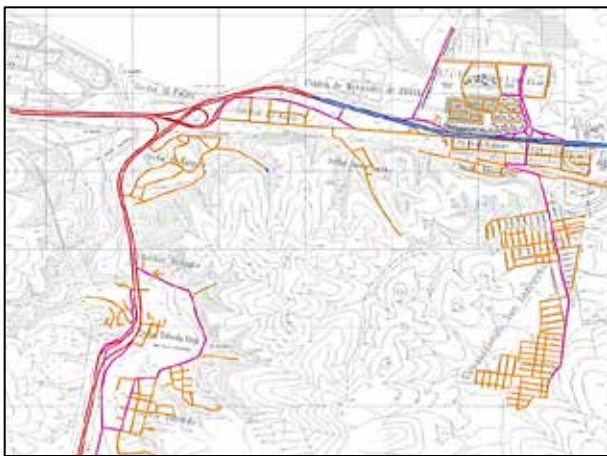


Figura 15. Vialidad Existente.

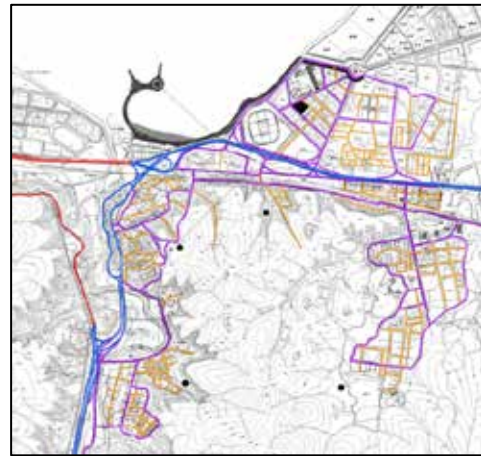


Figura 16. Vialidad Propuesta



- Vías Locales
- Vías Colectoras
- Vías Arteriales
- Vías Expresas

4.1.4 Determinantes

Como determinantes naturales, el sector taborda está conformado por una topografía accidentada con una pendiente de hasta 50% en ciertas partes debido a la cordillera de la costa, mientras que a los costados del río Aguas Calientes existen valles y depresiones. Siendo el sector de clima tropical húmedo, las temperaturas van de 23° a 31° aproximadamente, con precipitaciones de 2 a 10mm y vientos hasta de 20Km/h proveniente de la cordillera hacia el Noreste y vientos alisios que provienen del Noreste.



Figura 17. Mapa Satelital. Teborda, Puerto Cabello.

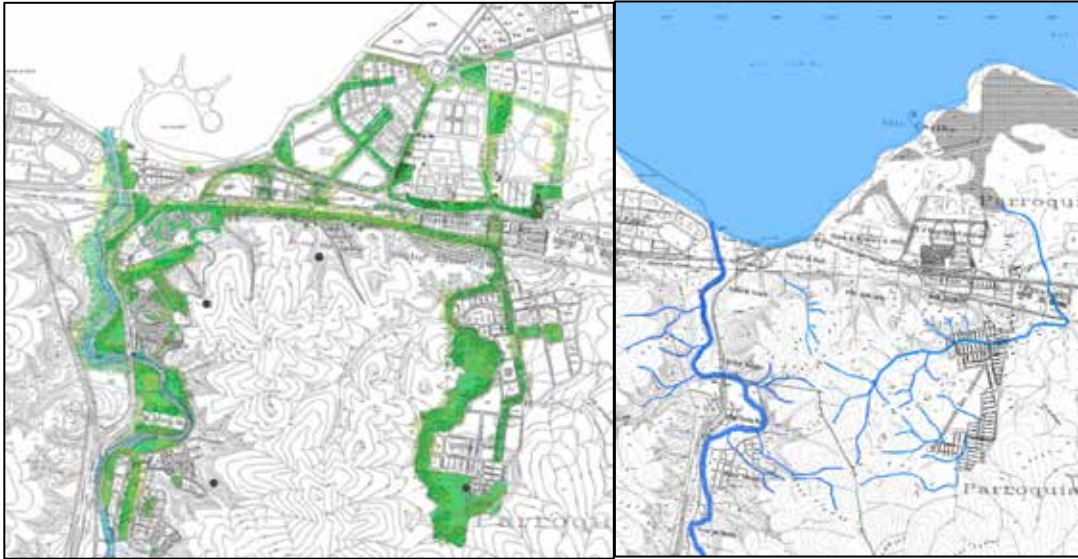
4.2 Plan Urbano

Dentro de los fundamentos para la propuesta se buscó generar una identidad para cada uno de los sectores: Taborda, El palito, Vista Mar y Los Lanceros. En el caso de Taborda los tres pilares son “Sustentabilidad – Balance – Futuro”; Puesto que una ciudad sostenible es una ciudad que recupera y potencia su vida propia, y por tanto la de sus habitantes, mientras favorece la regeneración y el respeto de su entorno natural, en balance con la cohesión social, la educación y la integración cultural.

Visualizando en un futuro cercano, estimado para el año 2050 a Taborda y los demás sectores: El Palito, Vista Mar y Los Lanceros; como una ciudad ecológica que pueda proveerse a sí misma con mínima dependencia de la ciudad de Valencia y del casco histórico de Puerto Cabello, además de proyectarse como ciudad inteligente (Ciudad Tecnológica), basada en la sostenibilidad, capaz de responder a las necesidades básicas de los habitantes y a su vez de las instituciones y empresas, principalmente en el aspecto social, económico y ambiental.

Dentro de la propuesta se generaron áreas verdes a través de un parque lineal alrededor de los sectores, con el fin de hacer de estos una ciudad caminable, con mobiliario urbano con parámetros de diseño ecológico y sustentable y aumentando las aceras de los perfiles viales, proponiéndose además una Ciclovía y un Metrocable como métodos de transporte masivo, haciendo que cada uno de los sectores se conecten entre sí, con un recorrido relativamente más rápido. En cuanto a la hidrografía existente en el sector, el Rio Aguas calientes es el principal cauce de agua, donde se propone el saneamiento del mismo y un sistema de micro-represas mayormente en las zonas inundables, con turbinas que generan energía. Una planta desalinizadora ubicada en El Palito que resuelve la escasez de agua del sector, con tanques de almacenamiento sobre las montañas. La zonificación fue estratégicamente planteada donde se proponen usos comerciales, industriales y recreativos a los terrenos con mayor acceso peatonal y vehicular en el caso de Taborda, mientras que el enfoque de El Palito es mayormente turístico y gastronómico, el equipamiento de

Vista Mar es deportivo y asistencial y generalmente educacional y cultural para Los Lanceros. A las afueras de cada sector, hacia las montañas en el mayor de los casos,



se plantean zonas residenciales de alta densidad en pendiente para abastecer la sobrepoblación que se estima para el 2050, y para justificar el desalojo de ciertas viviendas que se sitúan en zonas marginales, inundables y que dificultan el desplazamiento entre sectores y el flujo de los medios de transporte, como por ejemplo las vías del ferrocarril, que fueron rescatadas tomando en cuenta su funcionamiento, dejando el retiro adecuado paralelo a las vías férreas, con un boulevard que continua con el parque lineal. Dentro de la propuesta también fue tomada en cuenta Las Salinas como el sector de mayor ingreso turístico internacional con un alto target, en un futuro, donde estos cuatro sectores y sus subsectores responden a ese enfoque para hacer de Puerto Cabello la puerta de Latinoamérica.

Figura 18. Conexión, Parque Lineal.
Autor: Joan González y Otros. (2018)

Figura 19. Hidrografía.
Autor: Joan González y Otros. (2018)

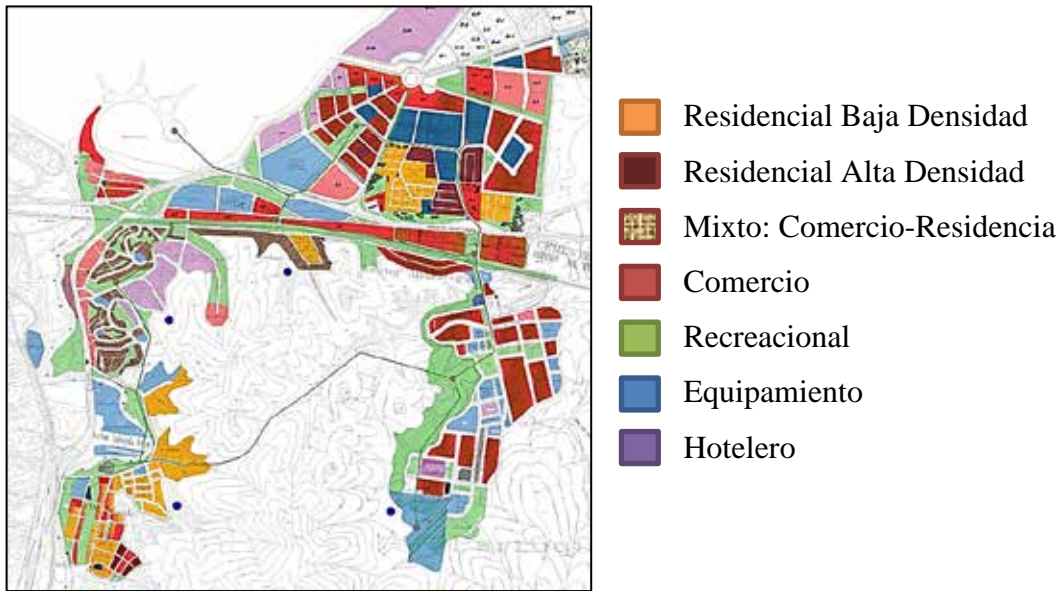


Figura 20. Plano de Zonificación.
 Autor: Joan González y Otros. (2018)

4.3 Propuesta Arquitectónica

Se propone un Invernadero Vertical con Sistema Hidropónico, dentro de la Propuesta de Reordenamiento Urbano del sector Taborda, Puerto Cabello, Estado Carabobo.

4.3.1 Definición

El aire que respiramos, el agua que bebemos y los alimentos que comemos, todos dependen de la biodiversidad. Es fundamental producir los alimentos en un modo respetuoso del medioambiente. Por esa razón, según la Organización de las Naciones Unidas para los Alimentos y la Agricultura, salvaguardar los recursos naturales y su biodiversidad es vital para la salud de las personas y del planeta. Para invertir la tendencia que lleva a la pérdida de biodiversidad, la agricultura sostenible es la única respuesta. La FAO tiene una larga historia en fomentar la agricultura sostenible y el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura,

con el objeto de alcanzar la meta de la erradicación de la pobreza y del hambre. La biodiversidad y los servicios ecosistémicos apoyan a la agricultura de muchas maneras beneficiando los medios de vida y el bienestar de los agricultores.

Un invernadero consiste en un lugar cerrado, hermético, que se destina generalmente a la producción de verduras, frutas y hortalizas, dotado habitualmente de una cubierta exterior traslúcida, que permite el control de la temperatura, la humedad y ciertos factores ambientales que favorecen el desarrollo de los cultivos. En este caso con un enfoque no tradicional ya que los cultivos se ubican en un edificio de distintos niveles, aprovechando el espacio verticalmente y de gran dimensión donde se incluyen tecnologías innovadoras como la hidroponía y cultivos con iluminación LED.

La hidroponía es un método para cultivar usando soluciones minerales a diferencia de la forma tradicional de suelo agrícola, donde las raíces reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas; por otra parte los cultivos con iluminación LED, son aún más innovadores siendo la última tendencia en la creación de huertos puesto que la luz del sol se ha cambiado por bombillas LED que además consumen un 40% menos de energía, donde las condiciones de humedad y temperatura se controlan por software para crear el ambiente óptimo para el crecimiento de las plantas. Todo está medido rigurosamente, con regulaciones de los ciclos del día y la noche para alcanzar la mejor combinación entre el despliegue de la fotosíntesis en el tiempo diurno y la respiración nocturna. El ahorro en la irrigación resulta sorprendente, solo es necesario el 1% del agua que se utiliza en el exterior. Este sistema permite que la producción pueda ser retirada en menos tiempo, ya que los cultivos crecen hasta dos veces y medio más rápido, que en circunstancias normales, por lo cual este método se podría aplicar con éxito para incrementar la cantidad de alimento disponible a nivel regional.

Debido a los resultados de la encuesta realizada en el sector Taborda, y como parte social del proyecto se propone la fusión de la industria con la educación, ya que

la población del sector Taborda desconoce en su mayoría estas prácticas innovadoras de cultivos hidropónicos, respondiendo a esto en primer lugar, con un edificio de talleres de capacitación y conciencia ambiental, y por otra parte una educación más profunda y profesional para preparar a los habitantes del sector los cuales probablemente sean quienes laboren en la industria.

4.3.2 Usuario

El proyecto va dirigido a la comercialización de alimentos, puesto que es una industria de cultivos hidropónicos para la población de Taborda, el resto de Puerto Cabello y ciudades cercanas a ésta, con la finalidad abastecer un gran porcentaje de la red alimentaria de la zona, con gente preparada profesionalmente y capacitada en conciencia ambiental para llevar a cabo de la aplicación estas nuevas tecnologías.

Usuario del sector: Al contar con un edificio que preste los servicios específicamente para la capacitación de los ciudadanos en agricultura hidropónica, se hará de Taborda un urbanismo agro-urbano, que consiste en un sistema económico y ecológico del ámbito urbano – local donde se integran actividades de producción de alimentos para el autoconsumo familiar, también aportar a un circuito de distribución, comercialización y otras formas de intercambio para satisfacer las necesidades alimentarias, medicinales y ambientales saludables de la población, ahorrando transporte, empaquetado y almacenamiento.

Usuario estudiantil: Debido a que estas prácticas tecnológicas son relativamente nuevas, es necesaria la capacitación a niños, jóvenes y adultos interesados en la agricultura urbana, la hidroponía, hidrología, cultivos con iluminación LED, ecología, economía agrícola y mercadeo de alimentos. Impulsando la educación de la zona además de servir a la industria del invernadero vertical.

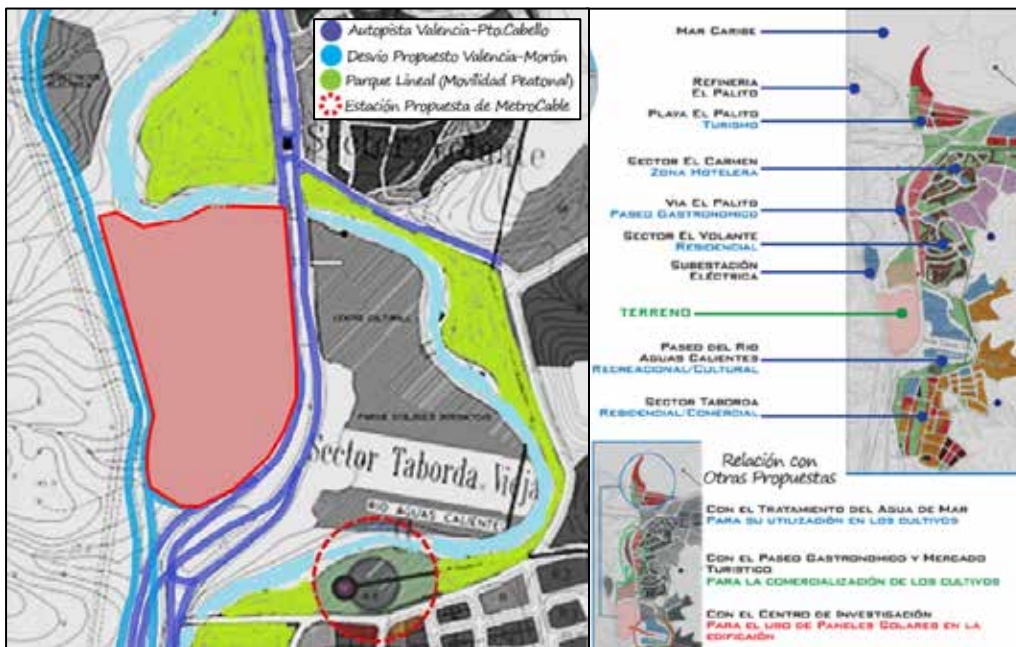
Usuario Trabajador: Aquel usuario que prestará su servicio tanto en el invernadero como en los laboratorios, la red de distribución, la escuela de agricultura urbana y el área de conocimiento con el recorrido interactivo. Tales como: Personal Administrativo, Especialistas en Biología, Ecología, Agricultura, Hidrología,

Economía, Productores Agrícolas, Personal Obrero, de Mantenimiento, de Limpieza, Seguridad, etc.

4.3.3 El Sitio y su Contexto

El terreno se encuentra ubicado en la propuesta de reordenamiento urbano del sector Taborda, limita al norte con el río Aguas Calientes, el Parque Lineal y la propuesta del Paseo Gastronómico con Mercado Turístico; al sur con el distribuidor de la autopista Valencia – Puerto Cabello, con el desvío hacia Morón y hacia Taborda Vieja (Zona Residencial) y la estación propuesta de Metrocable; al este con la arterial Valencia Puerto Cabello, con la propuesta del Complejo Cultural y la del Centro de Investigación Científica; y al oeste con la autopista Valencia – Morón y la cordillera.

El terreno tiene una forma irregular debido a su posición geográfica, con una topografía accidentada que va descendiendo desde la cota +18.00 hasta la cota ± 0.00 que es el río Aguas Calientes, de norte a sur en su punto máximo 408.45m y de este a



oeste 285m, con un total de 82.380,45m²,

que es igual a 8.2 hectáreas.

Figura 21. El sitio y Contexto.

10

Autor: Joan González. (2018)

4.3.3 Programa de Áreas

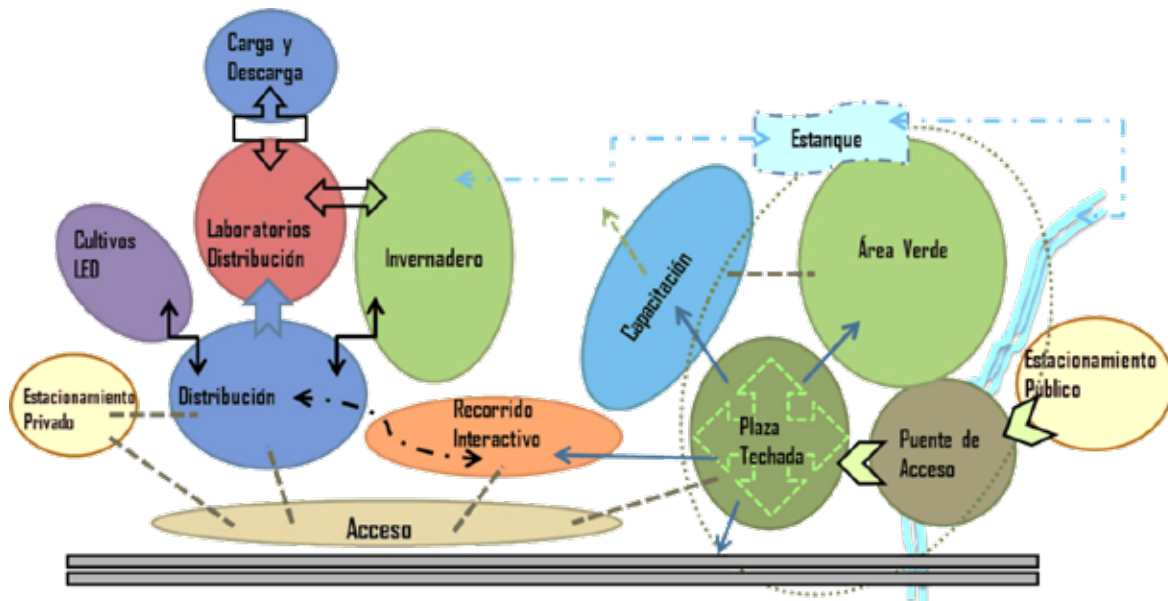
Consiste en un listado donde se clasifican los espacios arquitectónicos en el estudio de áreas necesarias en el proyecto, tomando en cuenta el uso y el usuario, es decir, la actividad que se realiza en dicho espacio, la circulación y el mobiliario requerido, además de quienes lo ocupan.

A continuación el Programa de Áreas:

Zona	Área	m ²
Exteriores	Estacionamiento publico	9530m ²
	Estacionamiento privado	1890m ²
	Área de carga y descarga	5490m ²
	Puente	6965m ²
	Plaza de Acceso	10640m ²
	Áreas Verdes + Rio	30416m ²
	Estanque (Filtros)	2040m ²
Área de Producción	5 niveles de Cultivos Hidropónicos	10560m ²
	Pre-cultivos	1970m ²
	Laboratorios	2140m ²
	Cultivos con iluminación LED	1260m ²
	Talleres	865m ²
	Estanque (Desinfección UV)	930m ²
	Servicios	3690m ²
	Preparación de Nutrientes	470m ²
Área de Comercialización	Selección del producto	530m ²
	Empaquetado	540m ²
	Depósito de materiales	290m ²
	Almacén de producto final	335m ²
	Cuarto Refrigerado	260m ²
	Oficinas de Mercadeo	140m ²
	Carga y Descarga	320m ²
	Almacén de materiales	385m ²
	Depósito de semillas	75m ²
	Deposito General	120m ²
	Servicios	700m ²
Área de Empleados	Hall de acceso	320m ²
	Oficinas Administrativas	790m ²
	Sanitarios / Duchas	240m ²
	Lockers	165m ²
	Comedor	190m ²

	Área de descanso	170m ²
	Restaurant (Cocina)	380m ²
	Depósitos	450m ²
	Jardín Interno	480m ²
	Servicios	185m ²
Recorrido Interactivo	Hall de acceso	230m ²
	Sanitarios	160m ²
	Salón de Proyección	280m ²
	Terraza de Distribución	2930m ²
	Recorrido al Invernadero	650m ²
	Recorrido a Lab. y Pre-Cultivos	540m ²
	Recorrido Iluminación LED	335m ²
	Restaurant (Área de Mesas)	450m ²
	Oficinas	200m ²
	Depósitos	155m ²
Área de Capacitación	Hall de acceso	335m ²
	Talleres (4)	1300m ²
	Laboratorios (2)	500m ²
	Salones (4)	870m ²
	Invernadero	1100m ²
	Oficinas / Administración	300m ²
	Salón de usos Múltiples	925m ²
	Terraza Verde	695m ²
	Sanitarios	325m ²
	Tienda	225m ²
	Cafetín	250m ²

4.3.5 Esquema de Relaciones



4.3.6 Concepto Generador

Respondiendo a la ubicación, determinantes y condicionantes, Se ubica el volumen rectangular translucido del invernadero¹ de este a oeste para recibir los rayos del sol constantemente durante la mayor parte del día, todos los días del año y así lograr un equilibrio en la temperatura dentro del mismo, al lado sur del invernadero, otro edificio paralelo con la misma forma pero de menor dimensión y con otros usos, determinado como el volumen de distribución², puesto que es el edificio central que nutre y se interconecta con los demás, donde comienza y termina el proceso de cultivo, para luego abastecer y cumplir el objetivo de la industria. Un tercer volumen rectangular, destinado a los cultivos con iluminación LED³, es un volumen macizo e independiente de los otros, debido a que este edificio no necesita iluminación natural a diferencia de los demás. Otro volumen con un jardín central que también cumple con la función de distribuir, pero en este caso distribuye a los usuarios del complejo⁴, donde se encuentran el área laboral y el recorrido interactivo, que a pesar de estar en un mismo edificio cada una se ubican en espacios diferentes, debido a que la industria debe cumplir con normas de sanidad y el edificio debe tener una temperatura controlada, siendo necesario limitar y controlar los accesos del público en capacitación, además de permitir que los trabajadores puedan hacer su labor sin ser interrumpidos; por lo cual se genera el otro volumen rectangular adosado a este como hall de acceso público y de distribución⁵ por medio de rampas, que llegan a la terraza del recorrido donde se encuentra el acceso a los 3 volúmenes de producción con contacto visual a través de paneles de vidrio para mantener el control.

Por otra parte, se encuentra el edificio de capacitación⁶, que toma una forma de rectángulos que se quiebran generando terrazas verdes hacia las mejores visuales del sitio y se abren hacia el río y la continuación del Parque Lineal, siendo este el acceso peatonal principal que atraviesa e integra el río Aguas Calientes por medio de un gran puente de dos niveles que a su vez genera a los lados jardines naturales de densa vegetación que continúan hasta la plaza central techada que conecta la industria con la educación alrededor de una escultura.

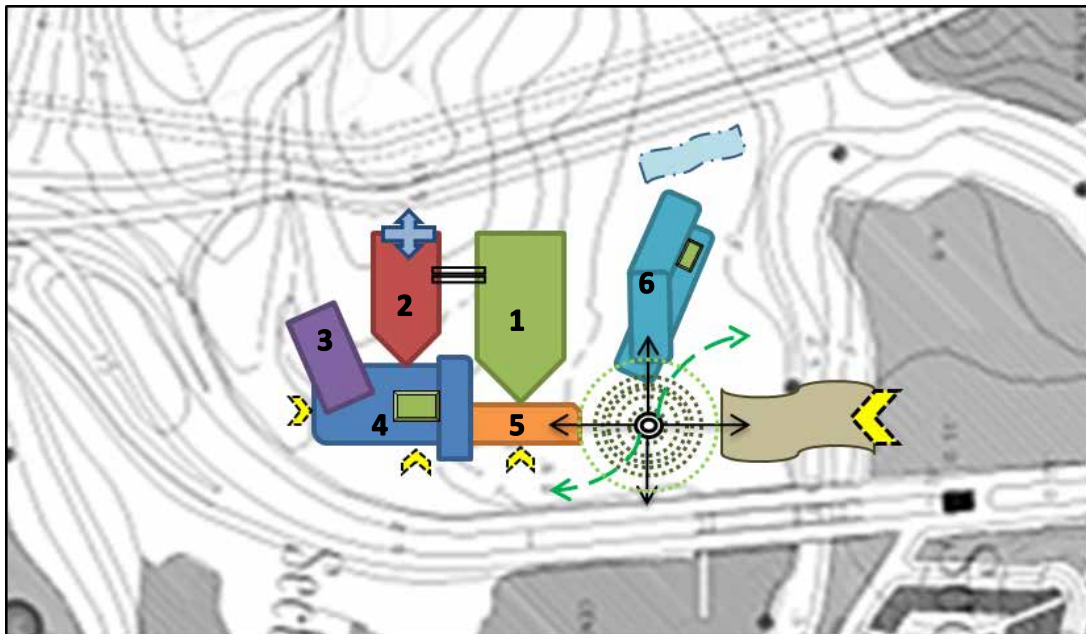


Figura 22. Concepto/ Implantación.

Autor: Joan González. (2018)

4.3.7 Memoria Descriptiva

Dentro de la propuesta del reordenamiento urbano para Taborda, Puerto Cabello, Estado Carabobo se determinó que es factible generar un espacio para la producción de alimentos, con el objetivo de abastecer en principio al sector y la región en general, además de prever la demanda alimenticia proveniente del aumento

poblacional en un futuro, estimado para el 2050 con 120.000 habitantes aproximadamente el sector Taborda.

Partiendo del saneamiento del río Aguas Calientes y la desalinización del agua de mar para los cultivos hidropónicos, y aplicando una innovadora tecnología en el proceso, como sistema de agua NFT (Nutrientes), y otros métodos como cultivos con iluminación LED; reduciendo costos de forma considerable, aprovechando el espacio verticalmente, y hasta un increíble ahorro de agua debido a que se recicla, da como resultado alimentos sanos y orgánicos, libres de insecticidas, además de ser una industria ecológica, que siembra conciencia ambiental, prestando el servicio de capacitación para los habitantes de la zona, en la escuela de agricultura urbana por medio de talleres, cursos y educación a nivel profesional, siendo estos quienes luego hagan su labor en la industria.

El terreno a ocupar es de 8.2 hectáreas, lo que equivale a 82.380,45m², los vientos alisios vienen del nor-este y los vientos que bajan de la cordillera vienen del sur-oeste, la zona presenta una temperatura que va desde los 23° a los 31° aproximadamente, con un clima tropical húmedo, una topografía mayormente accidentada con pendiente de 50%, bordeada por el río Aguas Calientes y el parque lineal de la propuesta al norte del terreno y con dos vías de acceso muy importantes en el sitio, la Autopista Valencia – Puerto Cabello por el este y el desvío Valencia – Morón al oeste.

Dentro del complejo se implanta la fusión de la industria alimentaria y la educación ambiental, donde desde la isla que desvía la Autopista (sentido Puerto Cabello – Valencia) acceden los empleados de la industria a la planta baja del edificio administrativo y de distribución interna, dicho edificio rodea un jardín de 480m² al norte de este se encuentran las oficinas administrativas y sala de reuniones, al sur el acceso secundario desde el estacionamiento y área de servicios de empleados

como duchas, baños, lockers y circulación vertical, al este el hall de acceso principal con oficinas de atención al cliente y al oeste depósitos, almacenes y cuartos de bombas, biogás y eléctrico-mecánico, además de la distribución hacia los tres edificios de la industria (El Invernadero, El Edificio Central, y el de Cultivos LED), en el segundo nivel al norte se encuentran los laboratorios de preparación de nutrientes para el uso en los cultivos y para su comercialización, al sur el comedor de empleados y al el café-restaurant con terraza para los comensales.

El Invernadero de 35m de altura de forma rectangular con techos quebrados hacia el este con aspecto de invernadero tradicional a dos aguas, consta de 6 niveles donde 5 son para cultivos hidropónicos abarcando 8650m² de producción y la planta baja destinada a los servicios para el ciclo del agua principalmente y para mantenimiento en general, ya sea de reparación mecánica, eléctrica, de plomería u otros; o de mantenimiento de limpieza y aseo.

El Edificio Central es de igual forma que el invernadero pero a menor escala, con una altura de 25m, donde inicia y termina el ciclo de producción, se encuentran los laboratorios de reproducción sexual y asexual de la plantas, los laboratorios del agua, de nutrientes y de farmacología junto con un último nivel de pre cultivos y semilleros, allí es totalmente controlado el germinado de los cultivos, en la planta baja se encuentra la selección del producto final y el empaquetado de cultivos LED y cultivos hidropónicos para luego ser llevados al primer nivel a los almacenes o al cuarto refrigerado dependiendo de si la verdura, fruta u hortaliza lo requiere. En el segundo nivel está el área de abastecimiento con la carga y descarga a 1.50m del patio de maniobras que tiene acceso desde el desvío Valencia - Moron, además de un depósito general y oficinas inmediatas de mercadeo y red de distribución.

El edificio de Cultivos LED es de forma rectangular y se adosa al edificio de distribución, siendo este de 20m de altura donde en su planta baja se ubican los servicios, en el primer nivel los laboratorios y los pre-cultivos para luego ser llevado al último nivel y su entrepiso donde se encuentran los cultivos LED en las bandejas de los estantes de 4.50 metros. En el techo de este edificio se propone la colocación

de paneles solares fotovoltaicos para abastecer la iluminación necesaria para los cultivos

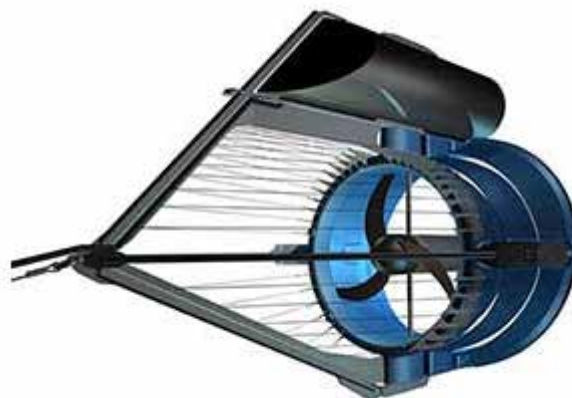
Por otro lado, hacia el norte donde se propone una vía de servicio que conecta la Autopista Valencia-Puerto Cabello con el desvío Valencia-Morón pasando por un puente sobre el río Aguas Calientes, se encuentra el estacionamiento público de 175 puestos que da paso al área de capacitación por medio de un gran puente de dos niveles que se adapta completamente a la topografía llevando a las personas a la cota de nivel +6.00 y a la cota +4.00 con una pendiente de 2%, donde se encuentra el acceso al área de capacitación pública, en planta baja hay un salón de usos múltiples tipo sala de exposición de 640m², con jardín interno y ventanales corridos para gran iluminación natural, mientras que en el primer nivel se encuentra un salón de usos múltiples tipo conferencias de triple altura y 880m². Un solo ventanal de piso a techo hacia el noroeste detrás de la tarima. En el nivel +6.00 se encuentra la plaza de distribución que se desenvuelve alrededor de una escultura de acero de 20m de altura visible en cualquier punto del complejo, consiste en 5 destellos que emergen de un anillo de vegetación rodeado por otro de agua, cada destello esmaltados con los colores que representan los 5 pilares del conjunto (Producción – Abastecimiento – Saneamiento – Innovación – Capacitación). Alrededor de la escultura se ubican en lugares estratégicos asientos que rodean jardineras circulares donde además se encuentran los altos y esbeltos pilares de acero pulido y alcanza los 8 metros de altura en su punto más alto y 6 metros el punto más bajo sosteniendo techos triangulares quebrados con un concepto de llenos y vacíos que mantienen la presión del conjunto estable para así conservar la geometría, su material ‘La Nube’ está compuesta por un textil blanco y translúcido, su función es recolectar y distribuir energía solar gracias a las células fotovoltaicas dispuestas en su parte superior, esta energía sirve en primera instancia para el mantenimiento de la estructura y el excedente se reconduce a la tienda agrícola, haciéndola independiente de cualquier energía externa. Estos techos generan sombra difusa durante el día y funciona como luminarias por la noche

modificando la atmósfera del lugar creando un oasis de luz, sirve además, como protección de la lluvia, donde el remate de los mismos sirve para recolectar el agua de la lluvia llevándolas al almacenamiento del sistema de riegos.

Luego de atravesar la plaza se encuentra al oeste el acceso principal a la escuela agrícola que consta con talleres, salones prácticos y teóricos, laboratorios y un invernadero en el último nivel, además con una terraza con vista hacia el río y la plaza; hacia el sur de la plaza está el acceso al edificio de recorrido interactivo donde en su planta baja se encuentra un salón audiovisual para una introducción previa al recorrido y la rampa de acceso hacia el área de exposición sobre sustentabilidad, luego por medio de una rampa mecánica son llevadas las personas a la terraza donde podrán acceder a la industria, dicho acceso hermético y controlado por normas de sanidad puesto que es una industria alimentaria, en primer lugar se accede al invernadero donde por medio de un túnel de vidrio pueden observar los cinco niveles de cultivos hidropónicos y sus mobiliarios, por otra parte en el edificio central se accede a un entrepiso donde se desciende a un laboratorio interactivo y se asciende al área de pre-cultivos por medio de un túnel de vidrio, al último edificio del recorrido se le accede a un costado teniendo de frente una pared de vidrio donde se pueden apreciar los grandes estantes con iluminación LED, siendo este un gran atractivo debido al color violeta de la luz, por último la vía de escape es por medio de escaleras mecánicas pasando por un túnel de vitrales triangulares de colores en tonos verdes pasando por los baños públicos y finalizar en el primer nivel en la terraza de café-restaurant.

4.3.7.1 Arquitectura

Ciclo
El
hidropónico



del Agua
proyecto al ser
su principal

determinante es el agua, es por eso que se plantean sistemas alternativos para obtener de la mejor manera ese primer recurso, tomando en cuenta que el sector en el 2018 no cuenta con red de aguas blancas planificadas. En primer lugar el agua es extraída del Rio Aguas Calientes, pero antes de su tratamiento y saneamiento general como uno de sus principales propósitos propuestos en el reordenamiento urbano para Taborda y El Palito, además se proponen la colocación de turbinas hidroeléctricas en lugares estratégicos del rio ubicadas en unas compuertas de acero que forman una micro-represa a lo ancho del rio, las turbinas de tres aspas ‘Smart Hydro Power’ son un suministro de carga base, una solución de energía renovable a la mejor relación coste-beneficio posible, siendo la mejor alternativa para la electrificación descentralizada a lo largo del rio, estas turbinas fueron desarrolladas para producir una cantidad máxima de energía eléctrica a través de energía cinética de las corrientes de agua, por lo que el curso del rio permanece en su estado natural y no requiere de grandes inversiones de infraestructura que además cuenta con un protector de escombros reforzado con un sistema de anclaje al fondo del rio.

Figura 23. Turbina Hidroelectrica ‘Smart Hydro Power’

Fuente: <https://www.smart-hydro.de/es/sistemas-de-energia-renovable/turbinas-para-rios-y-canales/>

Luego del saneamiento del rio se procede a extraer el agua por medio de bombas neumáticas que antes pasan por filtros hidráulicos de succión también llamados *Strainers*, estos filtros se disponen inmediatamente antes del grupo de impulsión donde protegen la entrada de partículas al cuerpo de las bombas,

eliminando posibles contaminantes acumulados en el contenedor o la línea de llenado y así ser depositada y almacenada en un estanque de 985000Lts (985m³) para luego ser bombeada a un estanque dentro de la parcela.

Tomando en cuenta que la succión de aguas del río depende de su caudal, para las temporadas de sequía se propone una segunda alternativa aún mejor ya que es un recurso inagotable y es la utilización de aguas de mar desalinizadas y con minerales equilibrados para la utilización de la industria alimentaria, las cuales son llevadas a la parcela por medio de camiones cisternas, donde son vaciadas en el estanque externo para pasar por el mismo proceso de filtración. En tiempos de escasez de agua y una sobre demanda de agua fresca debido al crecimiento poblacional de la región, y las tendencias dadas por el cambio climático, el recurso agua alcanza cada vez más una desigual distribución en las diversas regiones donde se experimenta una sequía prolongada. La desalinización puede ser una fuente alterna de agua rápidamente disponible y como una parte de la solución del problema de las necesidades de agua para la industria y el sector.

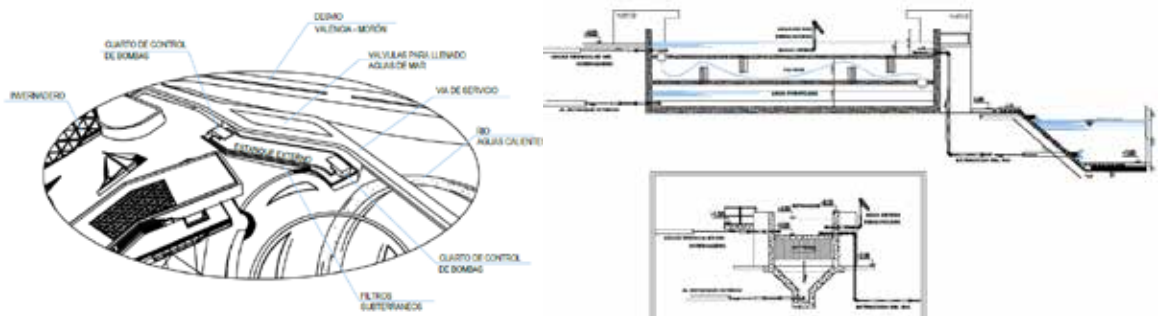


Figura 24. Estanque Externo – Llenado - Filtros

Fuente: Joan González, 2018

Una vez filtradas las aguas, se dividen en uso común y en uso exclusivo para cultivos, las de uso común distribuye a la red de aguas blancas, para servicios, mantenimiento, sanitarios y otros; mientras que las de uso exclusivo para cultivos son depositadas en un estanque dentro del invernado en planta baja, donde el agua pasa

por el último proceso de desinfección mediante luz ultravioleta este sistema de tratamiento garantiza la eliminación del 99.9% de agentes patógenos y cualquier microorganismo que no fueron desechos por los filtros, los purificador por luz UV funcionan mediante radiación o iluminación del flujo de agua con lámparas de silicio cuarzo, con longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros, por lo tanto, el agua fluye sin detenerse por el interior de los purificadores que contienen las lámparas. Se toma este método ya que la luz UV no altera las propiedades químicas del agua además de ser el método ambientalmente adecuado en el área de la industria alimenticia, al contrario de las técnicas de desinfección química como el cloro que dan como resultado subproductos no deseados. El equipo propuesto es mediante un irradiador Vario Flux, marca ProMinent - Dulcodes LP industrial con capacidad de caudal de 410m³/h, un sistema automático ajustables al caudal y la temperatura del agua, el óptimo control de flujo de los reactores está basado en extensas simulaciones computarizadas con una cantidad de irradiación regular que además minimiza la pérdida de presión.



Figura 25. Equipo de instalación UV ProMinent - Dulcodes LP

Fuente: <https://www.prominent-argentina.com/es/Productos/Productos/Sistemas-de-desinfecci%C3%B3n-y-sistemas-de-oxidaci%C3%B3n/Instalaciones-UV/p-dulcodes-lp-zert.html>

Del estanque interno de 865000Lts una vez desinfectada con luz ultravioleta, el agua es bombeada a tanques elevados de almacenamiento ubicados en el último nivel de cada edificio (El Invernadero, El Edificio Principal para los pre-cultivos, y al de Cultivos LED) donde bajan por gravedad a cada uno de los niveles por medio de tuberías colgantes.

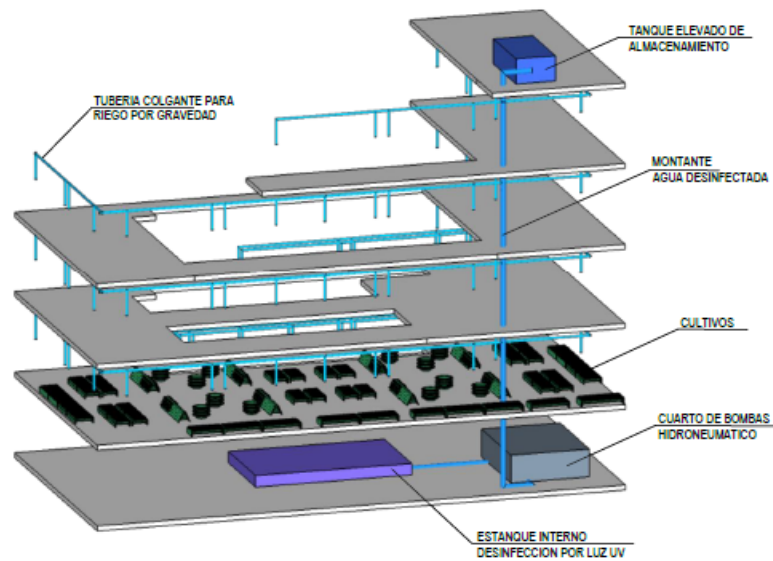


Figura 26. Esquema Isométrico del abastecimiento de agua para cultivos en el Invernadero

Fuente: Joan González, 2018

Las aguas residuales de cada uno de las camas y mobiliario de cultivo, una vez cumplido el proceso de riego por medio del sistema NFT, son dirigidas a cuatro ductos equidistantes que van a una cisterna subterránea en planta baja donde por medio de una bomba hidroneumática se depositan en el tanque externo para que vuelvan a pasar por el proceso de desinfección, cabe destacar que toda el agua utilizada para los cultivos es 100% reciclable.

El tratamiento de aguas residuales es muy importante es por eso que el resto de aguas, (aguas negras, aguas grises y residuos de cultivos triturados) son llevadas a un bio-digestor o filtro biológico subterráneo ubicado en la parte posterior de la parcela, ya que la depuración de estas aguas aportan muchos beneficios en la mejora

Semisótano. Nivel -4.00m

Esta planta se ubica en la cota +6.00 m. siendo tomado el río Aguas Calientes como la cota ± 0.00 m, donde se encuentra el puente de dos niveles de acceso peatonal, que va al edificio de capacitación a la plaza techada y luego al acceso público al edificio destinado para el recorrido interactivo.

En este nivel del edificio de capacitación se encuentra una tienda agrícola, un cafetín, un hall de acceso para el área educativa y otro hall en la cota +4.00 m. que desciende con el paisajismo hacia los salones de usos múltiples. Cada uno de estos espacios cuenta con los sanitarios necesarios; por otra parte, al continuar por la plaza techada el edificio de recorrido interactivo en el nivel +6.00 m. cuenta un hall de acceso, sala de espera, rampa de acceso y detrás del edificio la rampa de salida, además un salón audiovisual como inducción e introducción al recorrido.



Figura 28. Puente de Acceso Peatonal sobre el Río Aguas Calientes

Planta Baja. Nivel ± 0.00

Se ubican en la cota +10.00 m. las plantas del edificio administrativo, del invernadero y del edificio principal. En el edificio de capacitación, en el nivel +4.50m se encuentran los talleres y una terraza verde para actividades al aire libre; por otro lado del mismo edificio con accesos independientes, el salón de usos múltiples de doble altura contactado por medio de la terraza con el área de talleres.

En este nivel del edificio de recorrido interactivo continúan las rampas.

En planta baja del edificio administrativo, se encuentra el hall de acceso principal y el secundario desde el estacionamiento para empleados, los sanitarios con duchas y lockers para empleados, oficinas, depósitos y cuarto de servicios e instalaciones, además de un jardín interno para mantener la comunicación y articulación de los espacios, para la ventilación e iluminación natural y como estrategia bioclimática para disminuir la temperatura del edificio teniendo además contacto con la naturaleza. Este edificio se conecta por medio de rampas de 10% ubicadas en la parte posterior, con el invernadero, el edificio de cultivos con iluminación LED y el edificio principal.

En el edificio adosado al administrativo, de cultivos con iluminación LED, se encuentra el cuarto de bombas, de instalaciones eléctricas, depósitos y almacenes del producto final.

En el invernadero se encuentra el estanque de agua donde es desinfectada por luz ultravioleta para luego ser almacenada en el tanque elevado, dos talleres de reparación, un laboratorio inmediato, almacenes, depósitos, cuartos de servicios, instalaciones, mantenimiento y esterilización, sanitarios y control; por otra parte en el edificio principal de distribución, se encuentra los cuartos de selección y empaquetado del cultivo final, un depósito de materiales y uno de desechos, cuarto de servicios, mantenimiento e instalaciones.



Figura 29. Referencia del Jardín Interno

Planta Nivel +4.50m / +5.00m

En el nivel +4.50 en el edificio de educacional se encuentran 2 laboratorios, 4 salones teóricos y sanitarios; en el edificio del recorrido interactivo continúan las rampas, un deposito general y sanitarios.

En el nivel +5.00 m. se encuentra la primera planta de cultivos hidropónicos del invernadero, mientras que en el edificio principal en el nivel +4.50 m. se ubica el área de laboratorios, un almacén de materiales y el almacén del producto final con cuarto refrigerado, oficina de mercadeo, depósitos y servicios.

En el edificio administrativo, en el nivel +4.50 m. se ubica el área de descanso y comedor de empleados, además de los laboratorios de preparación de nutrientes, almacenes de materia prima y depósitos de producto final, la cocina y café restaurant ubicado en el otro extremo del volumen con terraza hacia el final del recorrido interactivo comunicados por medio de una pasarela, que dirige a la rampa y escalera de salida; por otra parte el edificio de cultivos con iluminación LED ubica los primeros estantes circulares de cultivos y sus laboratorios.



Figura 30. Referencia de Mobiliario para Cultivos Hidropónicos

Planta Nivel +9.00m / +10.00m

En el edificio de capacitación en el nivel +9.00 m. se encuentra el invernadero educativo, donde los estudiantes aprenden con la práctica.

En el edificio de recorrido interactivo se llega por medio de una rampa mecánica al nivel +9.00 m. de la terraza semi-techada, con jardineras y con visuales hacia el jardín interno, donde el público podrá distribuirse a las tres áreas de información (El invernadero, Los Pre-cultivos y Laboratorios, y Los estantes de cultivos LED), todas con acceso desde dicha terraza de gran espacio de esparcimiento, donde al entrar a cada área el público tiene contacto visual con lo que sucede y cuáles son las labores dentro de la industria con el fin de despertar la conciencia ecológica además de motivar el interés por el cultivo.

En el invernadero en el nivel +10.00 m. se ubican los cultivos hidropónicos; en el edificio principal en el nivel +9.00 m. se ubican los pre-cultivos y el depósito de semillas, mientras que al otro lado del oficio se desarrolla el área de abastecimiento y distribución con el andén de carga y descarga y las oficinas de mercadeo agrícola, sanitarios, instalaciones y servicios; en el mismo nivel del edificio de cultivos con iluminación LED se encuentran los estantes de 8 metros de altura con bandejas de cultivos.



Figura 31. Referencia de Cultivos con Iluminación LED

| **Planta Nivel +13.50m / +15.00m / +20.00m /+25.00m**

En el nivel +13.50 m. del edificio principal se ubica el tanque elevado y estantes de pre-cultivos siendo esta planta la última del edificio. En los niveles +15.00 m. y +20.00 m. del invernadero se ubican más cultivos hidropónicos tomando en cuenta que en estos dos últimos niveles se cultiva hortalizas y otros donde su proceso es más tardío, para disminuir el movimiento del empleado dentro de la industria. Y por último en el nivel +25.00 m. del invernadero se encuentra el tanque elevado, un depósito y pocos cultivos hidropónicos.



Figura 32. Ejemplos para talleres de capacitación hidropónica para la comunidad.

Materiales y Acabados

A continuación, se describen las edificaciones con respecto a los materiales utilizados para revestir las fachadas, en los techos, terrazas y del interior del mismo.

Cubierta del Invernadero

Sera de estructura metálica modular triangulada, entramada y soportada en columnas de acero IPN (I) de 100x50mm, donde además estará fijado el material de recubrimiento anclado a un arpón perimetral a los triángulos mediante un sistema de perfiles de aluminio condensado entre la estructura principal, en todas la uniones se

debe tener en cuenta la estanqueidad y evitar el par galvánico entre el aluminio y el acero. Dicho material será ETFE, es un diminutivo del copolimero de etileno tetrafluoretileno, un material plástico de gran resistencia al calor, a la corrosión y a los rayos UV. Material con excelentes propiedades térmicas, químicas y eléctricas, y una resistencia elevada al corte y a la abrasión. La lamina ETFE es reciclable y puede soportar todas las agresiones climatológicas por más de 25 años, no hay riesgo de contaminación durante su fabricación ya que no es un derivado petroquímico, es 100% reciclable. Su peso es de 175gr/m^2 , resistencia mecánica y molecular, es muy poco inflamable ya que las láminas se auto extinguen cayendo sin quemarse, de alta transparencia (95% luz visible /85% luz ultravioleta), impermeable, autolimpiable con agua de lluvia, permeable a rayos UVA e impide el paso de los rayos UVC, no se decoloran ni se oscurecen. Soporta 400 veces su peso y es 100 veces más liviana que el vidrio lo que además genera un ahorro en su transporte, instalación y energía, reduciendo de 50 a 200 veces el consumo; la previsión de fuertes cargas de agua o viento puede dar la necesidad de reforzar los paneles con finos cables de acero sobre todo en los techos. Un rollo de película ETFE de 0.125mm de espesor (1x0.60cm de ancho) puede costar alrededor de 275 Euros.

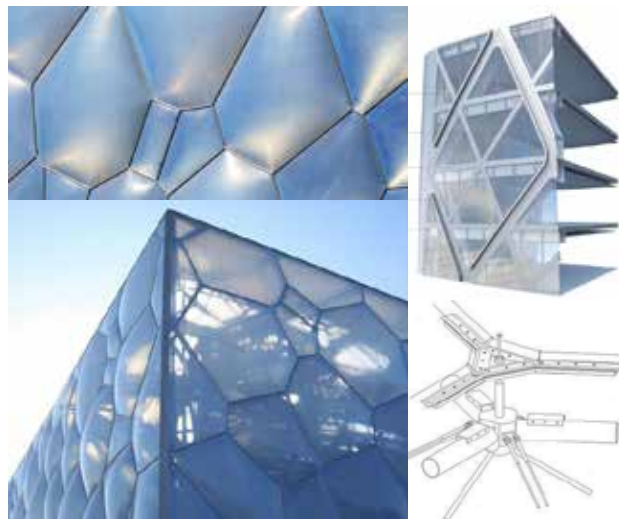


Figura 33. Material ETFE.

Estructura

Para los edificios de la industria se plantean estructuras metálicas de acero perfil IPN cuya sección tiene forma de 'I' donde las caras exteriores de las alas son perpendiculares al alma, y las interiores presentan una inclinación de 14% respecto a las exteriores con uniones redondeadas. IPN 160: Altura 160 mm, ancho 74 mm, alma 6,3 mm, masa linear 17,9 kg/m. vaciadas en concreto armado. Losacero galvanizado (G-60) para las placas y entrepisos vaciadas en concreto con un espesor de 5mm y así evitando el uso de cabillas de refuerzo y permitiendo al acero aportar sus cualidades estructurales.

En cuanto al edificio de distribución (edificio administrativo, de empleados) se plantea el uso de losa maciza, aquella que está vaciada en concreto armado en su totalidad, puesto que el techo es la terraza de distribución para el recorrido interactivo, donde se encuentra un 35% de su área con jardineras y áreas verdes, lo cual requiere mayor capacidad portante, para poder soportar esa carga extra que atribuye.

Para la escuela agrícola (edificio de capacitación), debido a su forma se generan dos amarres estructurales de diferentes ejes, es por eso que se plantea el uso de estructura metálica tubular de acero aleado para presentar un buen comportamiento ante una gran tracción, compresión y cortante, además de permitir la transmisión de calor y de corriente, y de ser relativamente ligero, y además permite a los proyectistas un campo más amplio para trabajar la estética de la funcionalidad. En general, los perfiles tubulares admiten elementos más esbeltos que los perfiles abiertos para una misma carga de compresión centrada y bajo las mismas condiciones.

Al igual que el edificio de distribución sus losas serán macizas tanto en la línea de tierra como en sus terrazas y los tres niveles. En el salón de usos múltiples se utilizan cerchas de 2 metros de alto para soportar el techo.

Instalaciones Sanitarias

Aguas Blancas

El Sistema de aguas blancas se alimentará de la red propuesta partiendo del tanque externo de filtros; el cual suministrará agua al Tanque Subterráneo distribuirá a las piezas sanitarias a dotar.

Todo el proceso relacionado con la distribución y cálculo de las instalaciones de aguas blancas en el proyecto, se realizó conforme con lo establecido en la Gaceta Sanitaria 4.044, la cual regula como se deben ejecutar dichas instalaciones en edificaciones, en este caso industrial y educacional. El diseño de las tuberías estuvo guiado para que fuera primero hacia el lavamanos y luego hacia el excusado, ya que el lavamanos es la pieza con mayor uso. El diseño de la tubería es con ángulos de 90° llegando a las áreas necesarias como sanitarios, cocinas, laboratorios, entre otros.

Aguas Servidas

Se propone un sistema de tuberías ubicadas en cada sala sanitaria con ángulos no mayor a 45°, dirigida a una tubería principal de PVC de 6 pulgadas, dispuestas por medio de bajantes para ser dirigidas a las tanquillas principales que están del lado de afuera de los edificios, las tuberías tendrán los diámetros indicados según el cálculo, sus pendientes no deben ser menores de 1% en las de 4'' y no menores de 2% en las de 6'', luego de ser dirigidas las aguas negras a las tanquillas principales son bombeadas al biodigestor para ser tratadas.

Aguas Pluviales

En el caso del invernadero y del edificio principal debido a su sus techos quebrados e inclinados las aguas son dirigidas a un mismo punto donde son recolectadas por medio de canaletas empotradas, en el caso del resto de los edificios donde sus techos son relativamente planos tienen una pendiente de 2% para que el agua sea dirigida a la tubería empotrada que desaguan con un quiebre de 45° hacia los

bajantes que depositan el agua a una cisterna de almacenamiento para el mantenimiento de los exteriores, paisajismo y áreas públicas.

Instalaciones Eléctricas

Para el diseño y distribución de las instalaciones eléctricas se tomó en cuenta la norma de instalaciones eléctricas vigente de las normas COVENIN 200:1999

Cada edificio cuenta con un conjunto de circuitos subterráneos que dota de instalaciones eléctricas desde el punto de acometida, hasta el cuarto de medidores eléctricos para así distribuir toda la edificación a través de tableros y sub-tableros en el área que sea necesaria, para controlar según sea el caso, cualquier eventualidad. De igual forma serán instalaciones especiales de equipos electromecánicos como por ejemplo e sistema de software para la climatización y control de temperatura.

El transformador del complejo estará ubicado en la parte posterior del edificio al oeste, ya que la subestación eléctrica se encuentra a menos de 250 metros del complejo por el desvío Valencia – Morón.

Existen otras alternativas dentro del complejo para el abastecimiento eléctrico, como lo son los paneles fotovoltaicos ubicados en el techo del edificio de Cultivos con iluminación LED, siendo este el de mayor consumo energético abastecido por dichos paneles. Además de proponer pisos inteligentes en las rampas y lugares específicos del recorrido interactivo donde el caminar de las personas produce de 2 a 4 julios por paso, esta energía acumulada basta para abastecer el recorrido interactivo.

Instalaciones Mecánicas

Dentro del complejo existen 6 montacargas, 1 elevador y 1 mini-carga para el área de preparación de nutrientes.

Una rampa mecánica para el acceso a la terraza del recorrido interactivo y dos escaleras mecánicas para la salida del mismo.

Sistema Contra Incendios

El sistema planteado se basa en la normativa vigente COVENIN 810 garantizando el correcto funcionamiento del mismo.

Cada edificación cuenta con una escalera de emergencia con ventilación cruzada e iluminación natural, excluyendo el edificio de distribución que cuenta con dos escaleras equidistantes.

Distribución de extintores de polvo químico ABC en las áreas comunes de cada edificio; las salas de máquinas, cuartos de bomba y de electricidad cuentan con extintores de dióxido de carbono y detectores de humo.

Sistemas de detección de incendios ubicados en todas las edificaciones con el objetivo de detectar inicios de fuego y su foco y así intervenir rápidamente para atacar en el menor tiempo posible y ofrecer la solución adecuada de manera rápida y eficaz, este sistema consiste en alarmas automáticas en las áreas comunes y de servicios compuestas por lazos, base sonora anunciadores, difusores de sonido, equipos periféricos direccionales como los detectores de humo, térmico, entre otros que reportan a un tablero central de control.

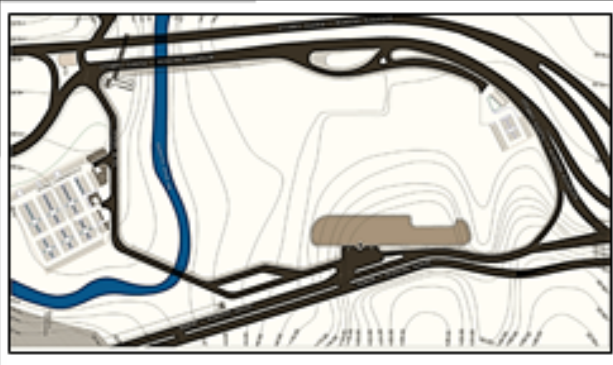
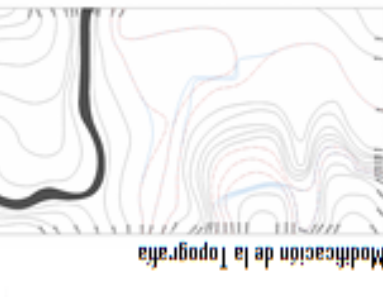
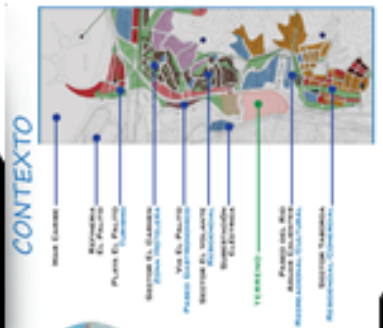
CAPITULO V

LISTADO DE PLANOS

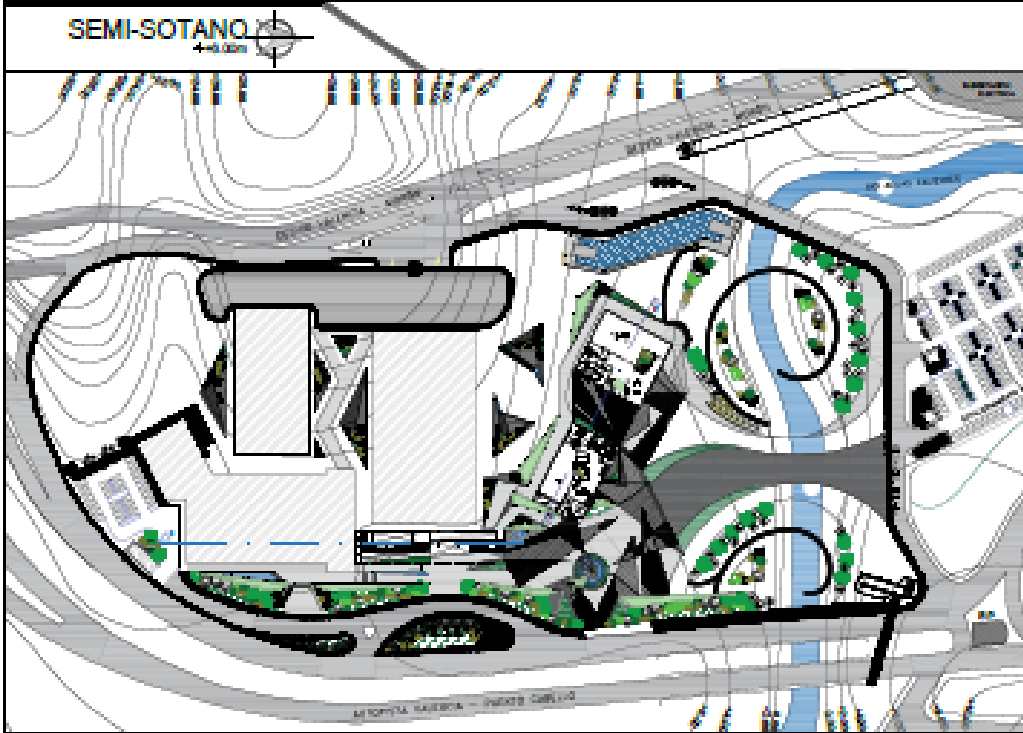
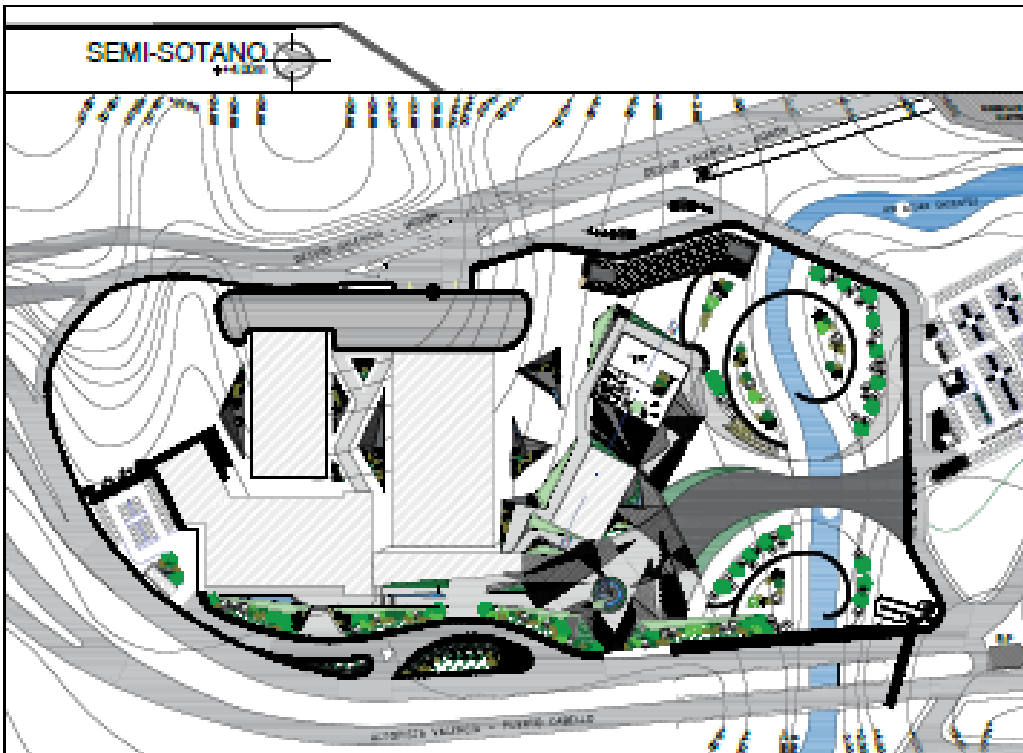
5.1 Listado de Planos

El proyecto consta de una representación gráfica en la cual se destacan las plantas del proyecto, secciones, alzados y modelado 3D. Dicha representación de encuentra comprendida en 11 planos arquitectónicos los cuales son:

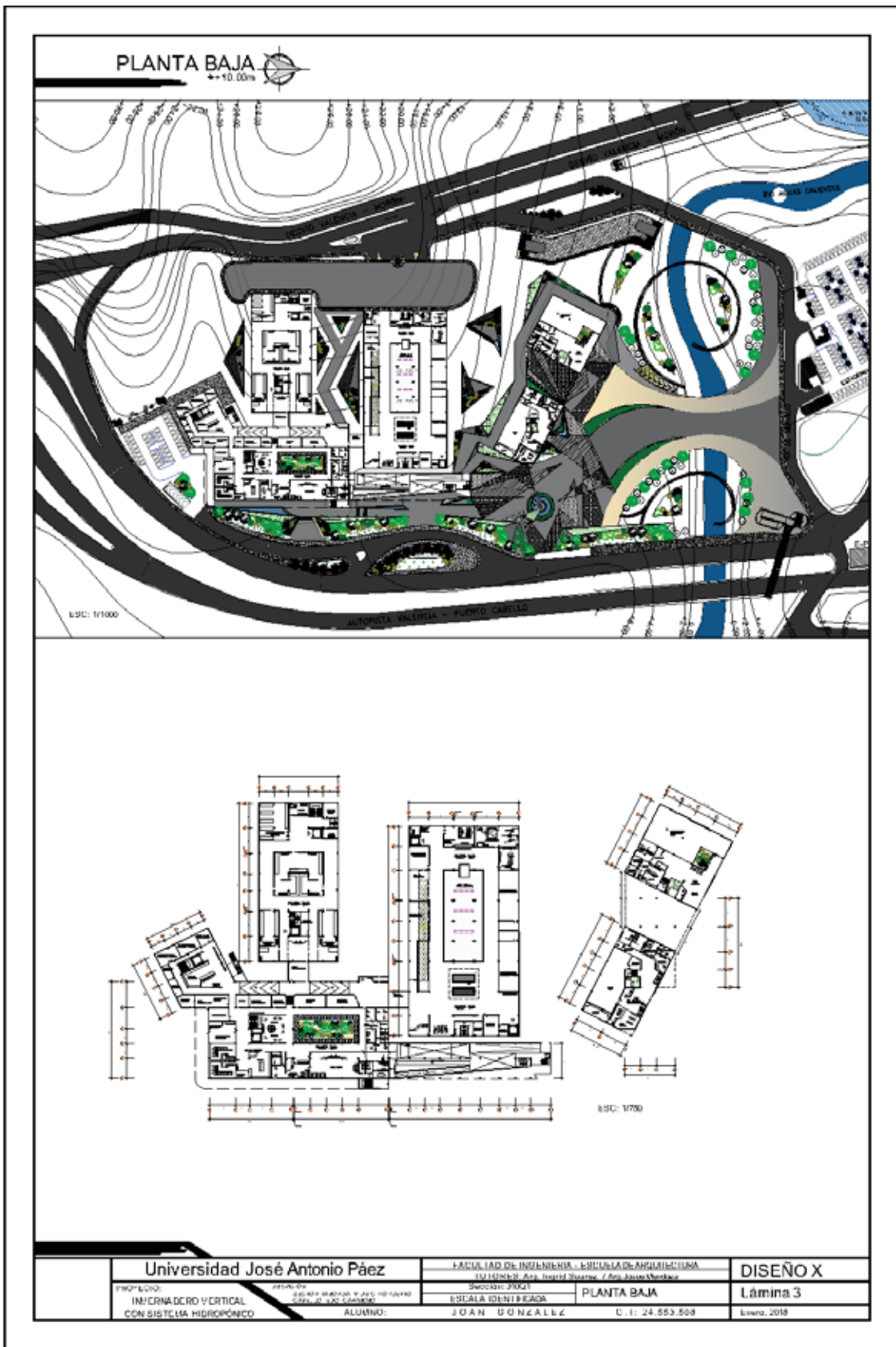
Contexto y Ubicación.....	Lam 1
Planta Semisótano (-4.00).....	Lam 2
Planta Baja (0.00).....	Lam 3
Planta 1er Nivel (+4.00 / +4.50 / +5.00).....	Lam 4
Planta 2do Nivel (+8.00 / +9.00 / +10.00).....	Lam 5
Planta 3er Nivel (+13.00 / +13.50 / +15.00).....	Lam 6
Planta 4to y 5to Nivel (+20.00 / +25.00).....	Lam 7
Ciclo del Agua.....	Lam 8
Sección A-A' / B-B' / E-E'	Lam 9
Sección C-C' / D-D'	Lam 10
Alzados.....	Lam 11



	Universidad José Antonio Páez PROYECTO: INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPÓNICO	FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA TUTORES: Arq. Ingrid Suarez / Arq. José Méndez Sección: 31001 ESCALA	DISEÑO X Lámina 1 Enero, 2019
	UBICACIÓN: SECTOR TABORDA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO, EDO. CARABOBO ALUMNO: JOAN GONZÁLEZ	CONTEXTO Y UBICACIÓN C I : 2 4 - 5 9 3 - 5 0 8	



	Universidad José Antonio Páez <small>UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ</small>		<small>FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA</small> <small>11000000, Av. General Sucre, C.A. José Martí</small>		DISEÑO X Lámina 3 <small>Enero 2018</small>
	<small>PROYECTO:</small> DESARROLLO VERTICAL <small>CON SISTEMA HIDROPÓNICO</small>	<small>ALUMNO:</small> JOAQUÍN GONZÁLEZ	<small>PROYECTO:</small> SEMI-SOTANO	<small>C.I.:</small> 24.883.804	

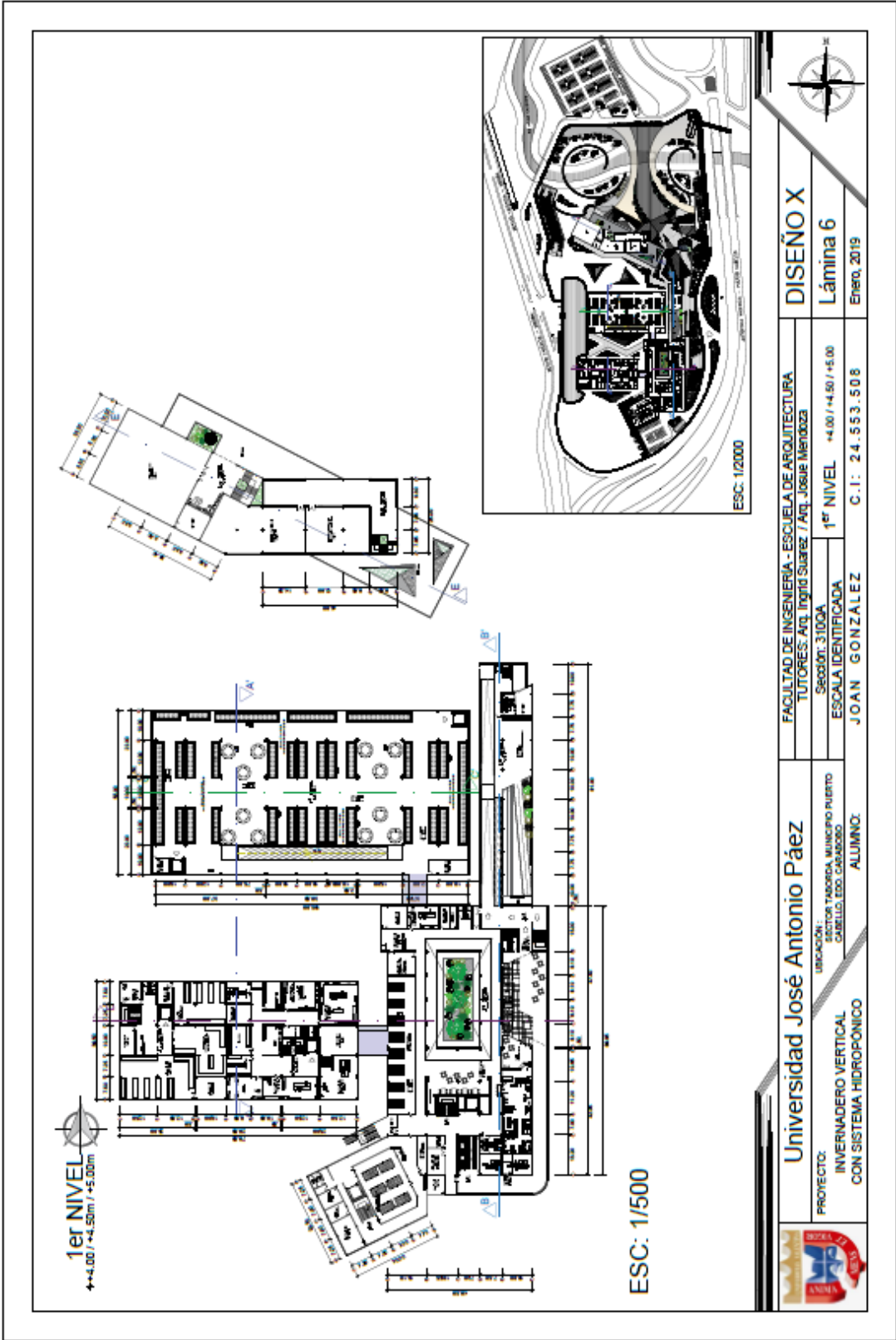


PLANTA BAJA
 ±±10.00m

E.S.C.: 1/1000

E.S.C.: 1/700

Universidad José Antonio Páez		FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE AGUICULTURA		DISEÑO X	
PROYECTO: INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPÓNICO		SECCIONES: 3/0021		PLANTA BAJA	
ALUMNO: JOAN GONZALEZ		C.I.: 24.553.509		Lámina 3	



Universidad José Antonio Páez
PROYECTO:
INVERNADERO VERTICAL
CON SISTEMA HIDROPÓNICO

UBICACIÓN:
CARRILLO, EDO. CARABOBO
ALUMNO:
JOAN GONZÁLEZ

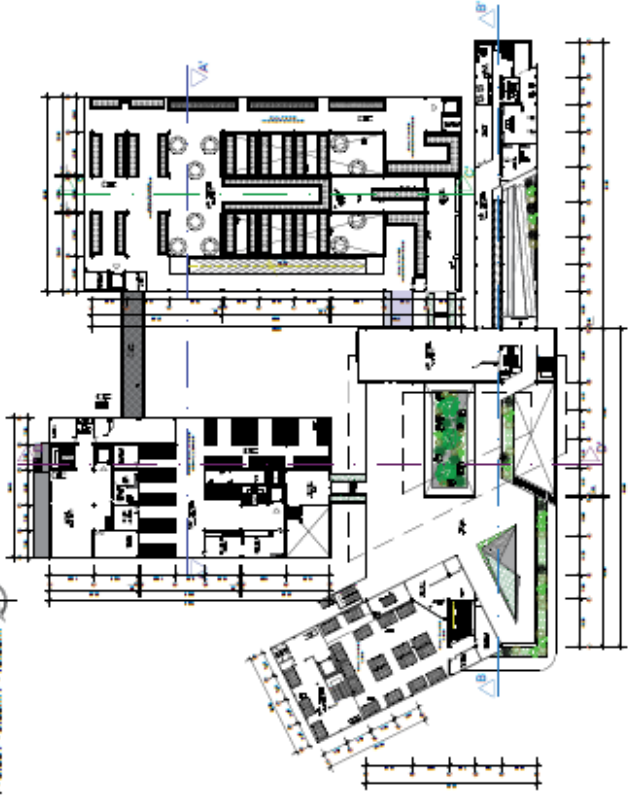
Sección: 3100A
ESCALA IDENTIFICADA

FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA
TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Mendoza

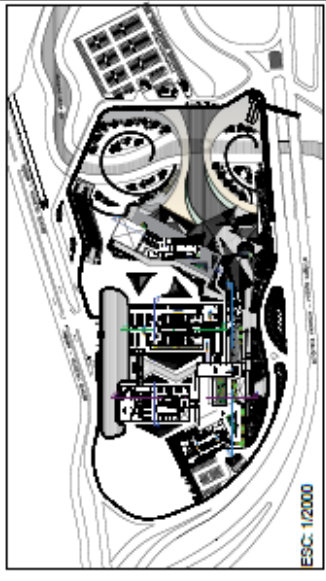
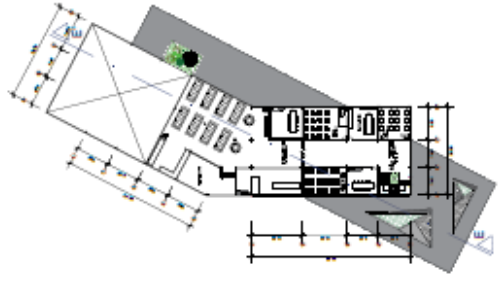
DISEÑO X
Lámina 6
Enero, 2019



2do NIVEL
 ±8.00 / ±9.00m / ±10.00m



ESC: 1/500



ESC: 1/2000



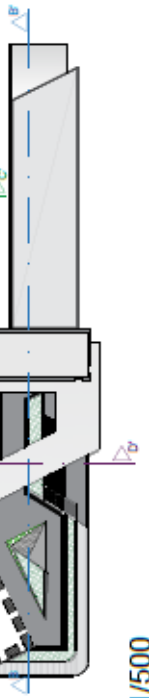
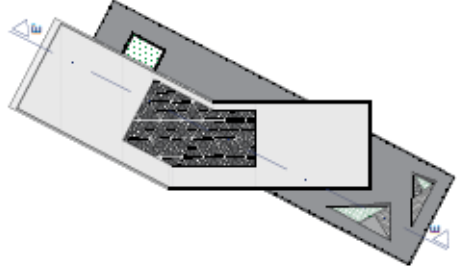
Universidad José Antonio Páez
 PROYECTO:
 INVERNADERO VERTICAL
 CON SISTEMA HIDROPÓNICO

UBICACIÓN:
 SECTOR FABRICA, MUNICIPIO PUERTO
 CABELLO, EDO. CARRASBO
 ALUMNO:
 JOAN GONZALEZ

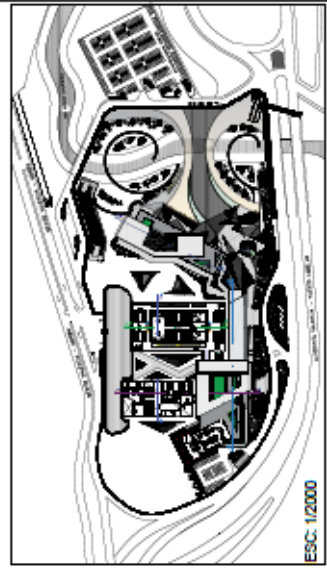
FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA
 TUTORES: Arq. Ingrid Suarez / Arq. Josue Mendoza
 Sección: 3100A
 ESCALA IDENTIFICADA
 C.I.: 24.553.508

DISEÑO X
 Lámina 7
 Enero, 2019

3er NIVEL
 +13.00 / +13.50m / +15.00m



ESC: 1/500



ESC: 1/2000

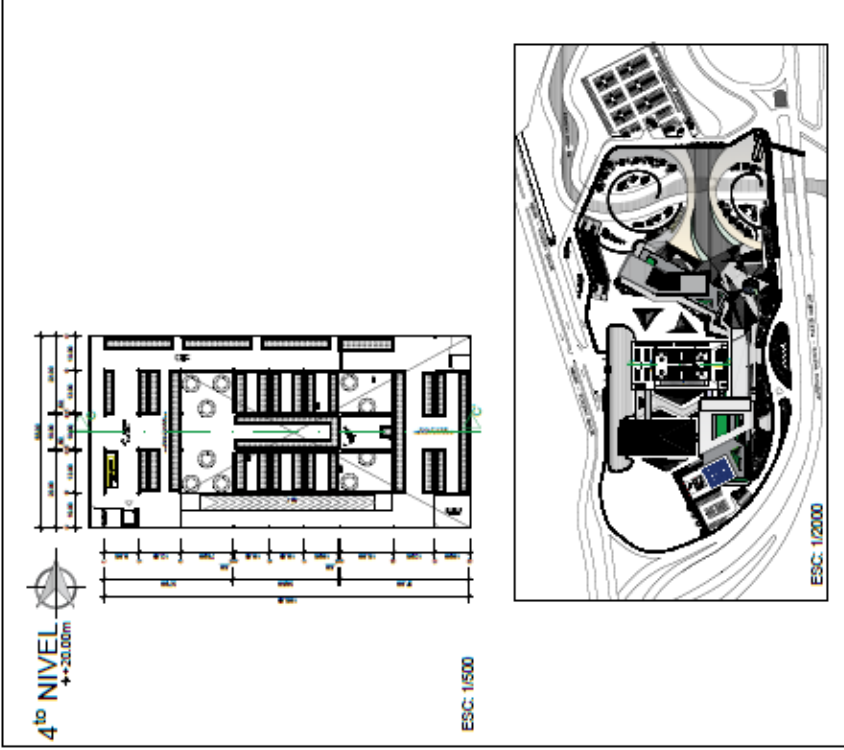
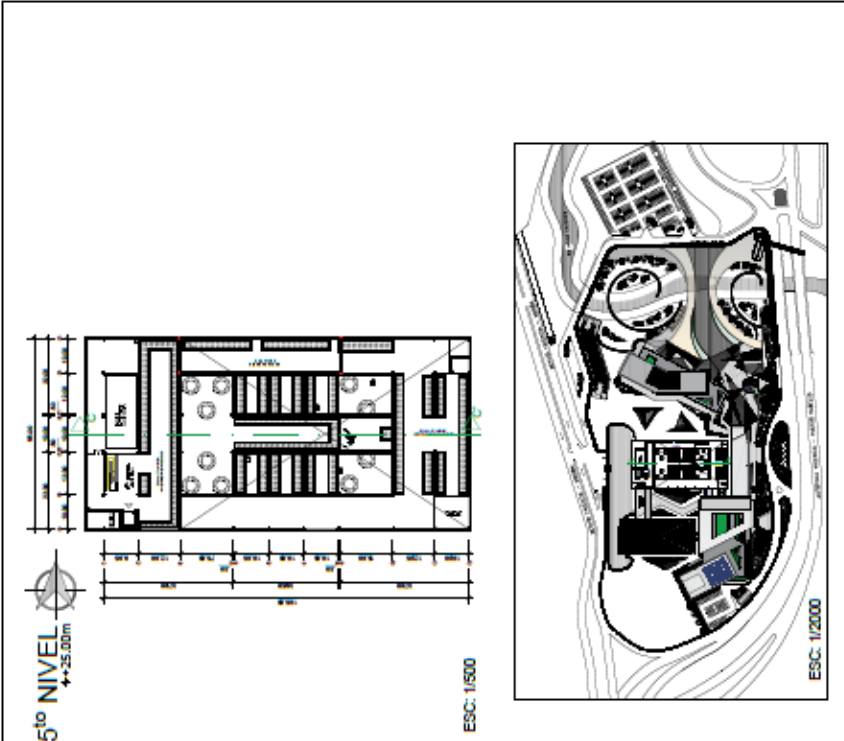



Universidad José Antonio Páez
 UBICACIÓN: CALLE TAMPORA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO, EDO. CARABOBO
 PROYECTO: INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPONICO

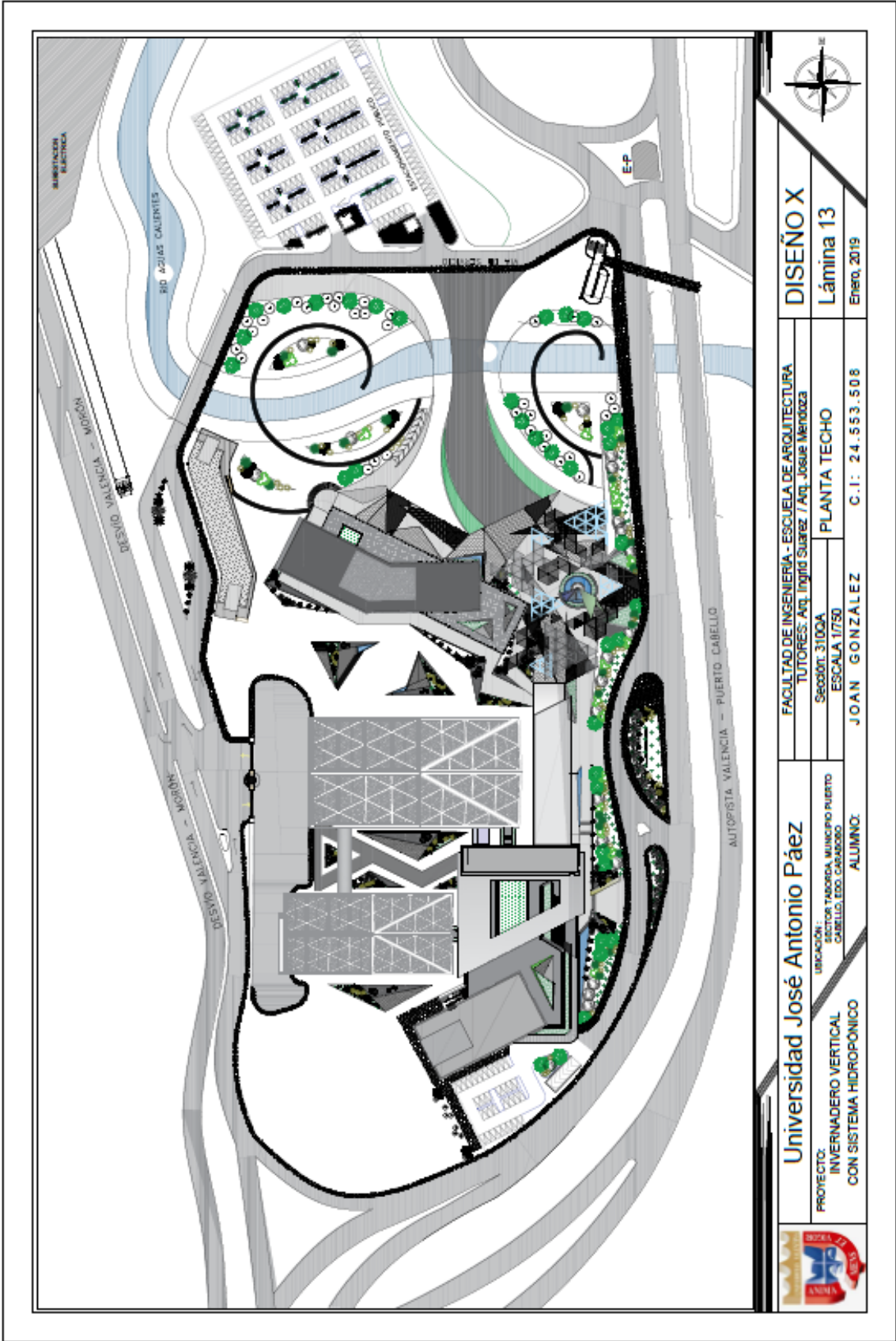
FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA
 TUTORÉS: Arq. Ingilid Suarez / Arq. Josue Merlozza
 Sección: 3100A
 ESCALA IDENTIFICADA: 3er NIVEL +13.00 / +13.50 / +15.00
 ALUMNO: JOAN GONZALEZ
 C.I.: 24.553.508

DISEÑO X
Lámina 8
 Enero, 2019





	Universidad José Antonio Páez PROYECTO: INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPONICO	FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA TUTORES: Arq. Ingrid Suarez / Arq. Josue Mendoza Sección: 3100A ESCALA IDENTIFICADA JOAN GONZALEZ	DISEÑO X Lámina 9 Enero, 2019
	UBICACIÓN: SECTOR TABORICA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO, EDO CARABOBO ALUMNO: ALUMNO:	4to y 5to NIVEL +20.00 / +25.00 C. I.: 24.553.508	



Universidad José Antonio Páez
 PROYECTO:
 INVERNADERO VERTICAL
 CON SISTEMA HIDROPÓNICO

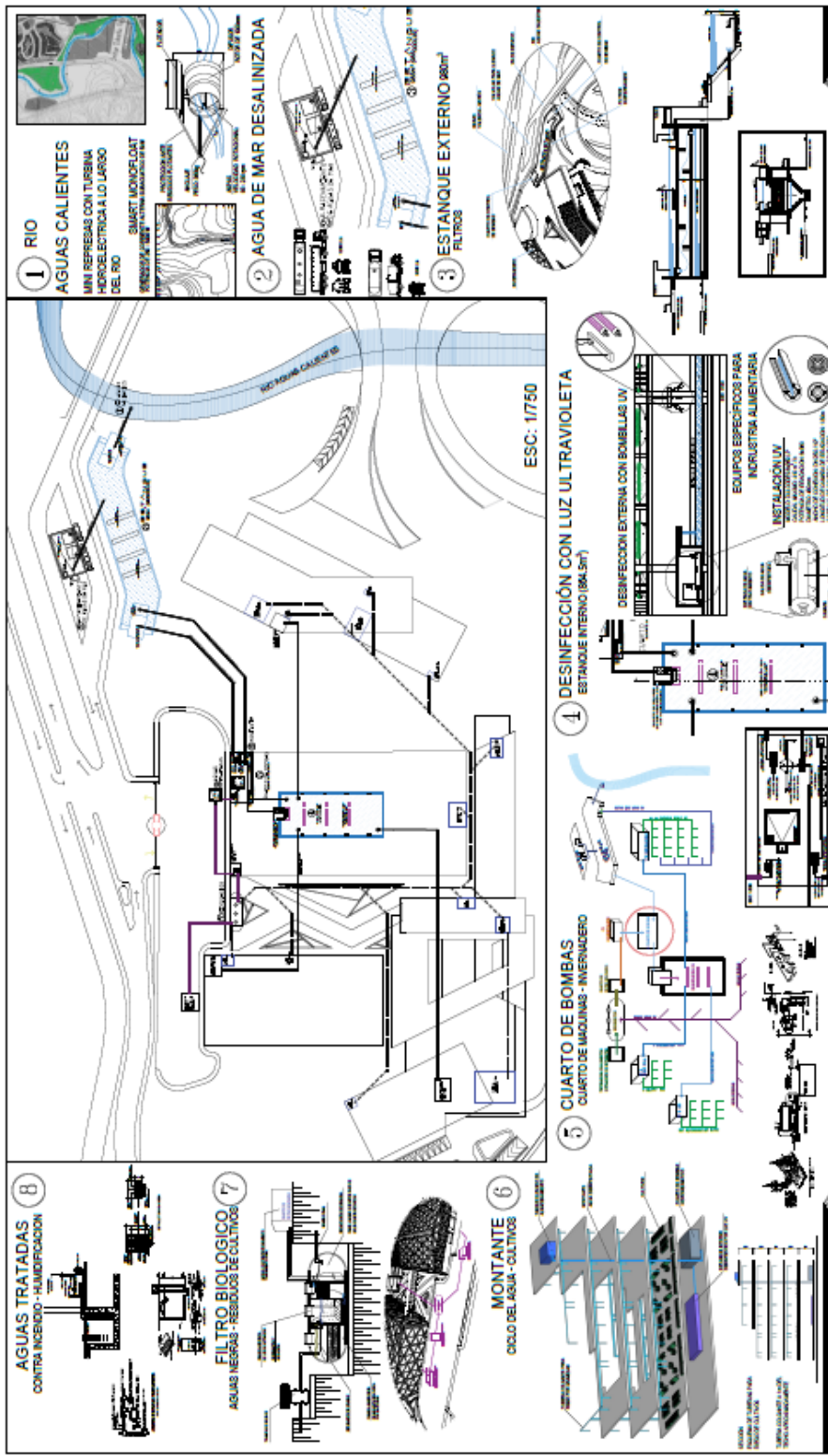
UBICACIÓN:
 SECTOR TABORA, MUNICIPIO PUERTO
 CABELLO, EDO. CARRANZO

ALUMNO:
 JOAN GONZÁLEZ

Facultad de Ingeniería - Escuela de Arquitectura
 Tutores: Arq. Ingilú Suárez / Arq. Josué Méndez
 Sección: 3100A
 ESCALA 1/750

DISEÑO X
 Lámina 13
 Enero, 2019





Universidad José Antonio Páez

PROYECTO: INVERNADERO VERTICAL CON SISTEMA HIDROPÓNICO

UBICACIÓN: SECTOR TABORADA, MUNICIPIO PUERTO CABELLO, EDO. CARABOBO

ALUMNO: JOAN GONZALEZ

ESCALA IDENTIFICADA: C.I.: 24.553.508

SECCIÓN: 3100A

TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Méndez

ESCALA IDENTIFICADA: C.I.: 24.553.508

DESCRIPCIÓN: FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN: 3100A

TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Méndez

ESCALA IDENTIFICADA: C.I.: 24.553.508

DESCRIPCIÓN: CICLO DEL AGUA

SECCIÓN: 3100A

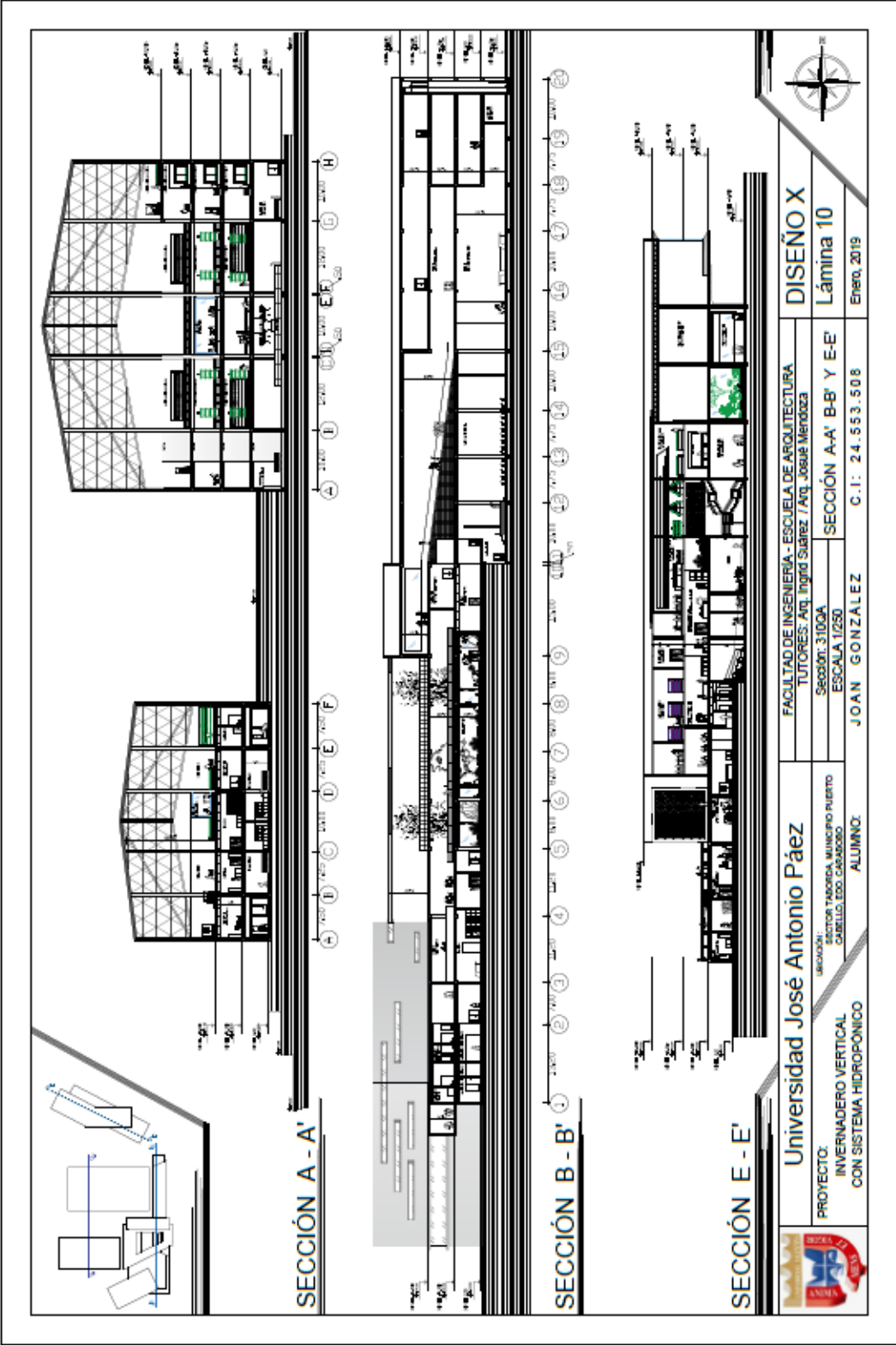
TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Méndez

ESCALA IDENTIFICADA: C.I.: 24.553.508

DESCRIPCIÓN: DISEÑO X

LÁMINA 4

ENERO, 2019



SECCIÓN A - A'

SECCIÓN B - B'

SECCIÓN E - E'



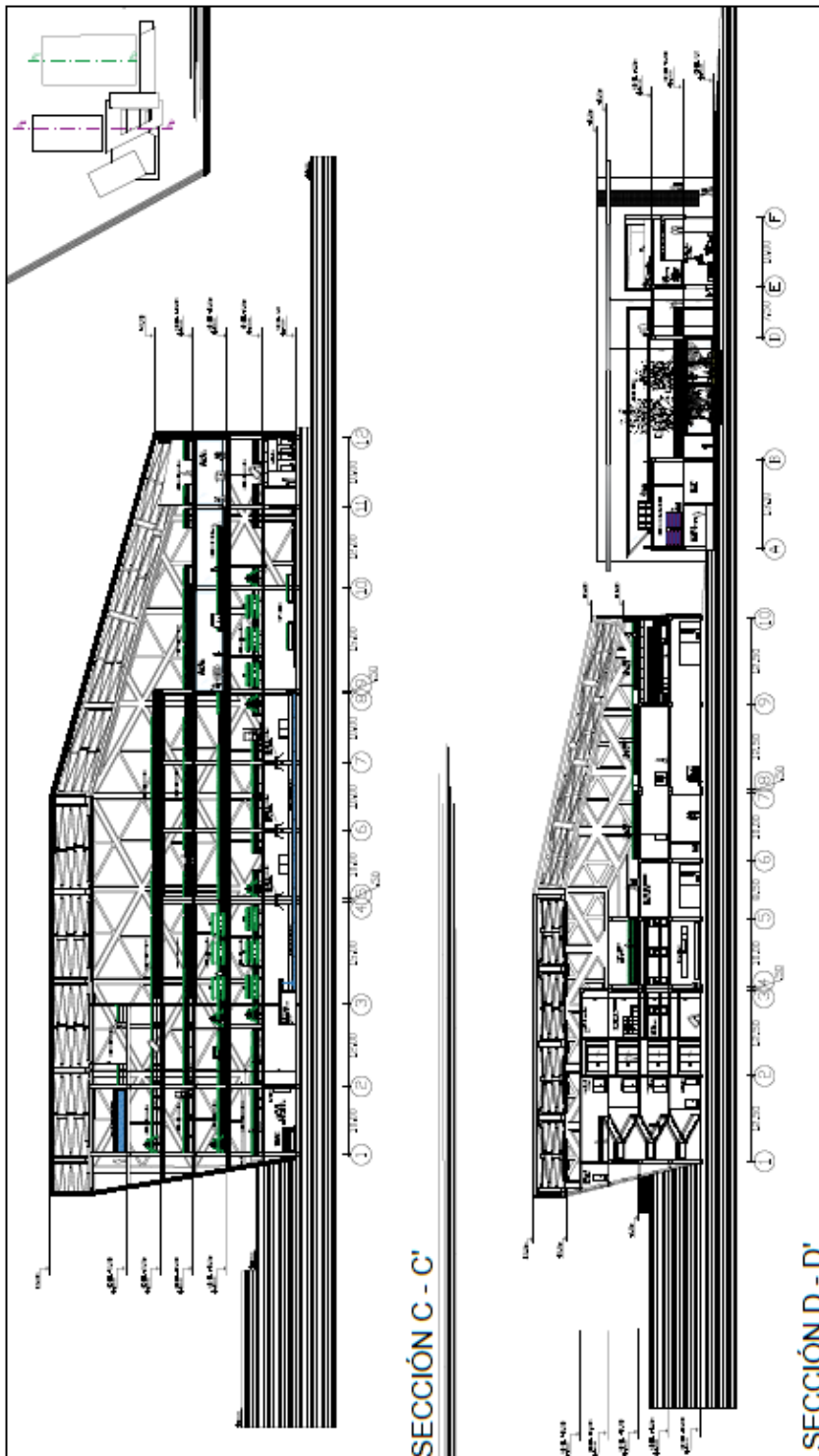
Universidad José Antonio Páez
 PROYECTO:
 INVERNADERO VERTICAL
 CON SISTEMA HIDROPÓNICO

UBICACIÓN:
 SECTOR TABORERA, MUNICIPIO PUERTO
 CABELLO, EDO. CARABOBO
 ALUMNO:
 JOAN GONZÁLEZ

DISEÑO X
Lámina 10
 Enero, 2019



FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA
 TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Méndez
 SECCIÓN: 3100A
 ESCALA: 1/250
 C. I.: 24.553.508



SECCIÓN C - C'

SECCIÓN D - D'



PROYECTO:
**INVERNADERO VERTICAL
 CON SISTEMA HIDROPÓNICO**

UNIVERSIDAD
Universidad José Antonio Páez
 UBICACIÓN:
 SECTOR TABORERA, MUNICIPIO PUERTO
 CABALLO, EDO. CARABOBO

ALUMNO:
JOAN GONZÁLEZ

SECCIÓN: 31004A
 ESCALA: 1/250

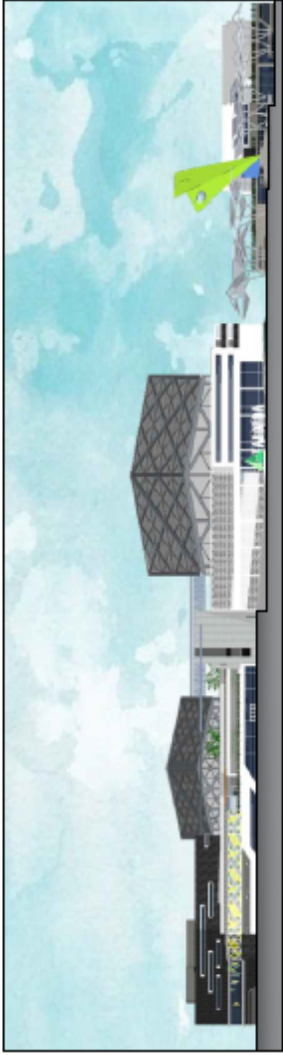
SECCIÓN C-C' Y D-D'
 C. I.: 24.553.508

DISEÑO X
 Lámina 11
 Enero, 2019

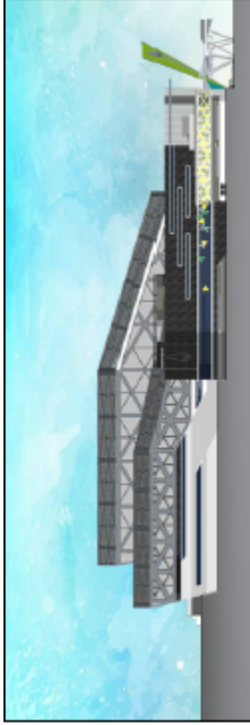


FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA
 TUTORES: Arq. Ingrid Suárez / Arq. Josué Méndez

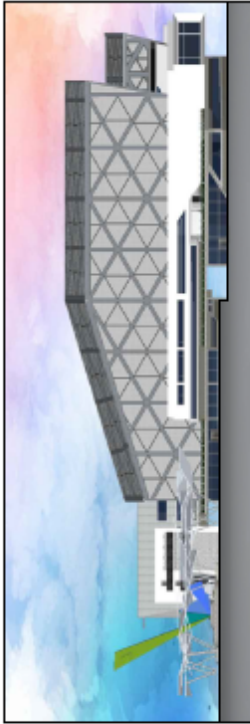
ALZADO OESTE



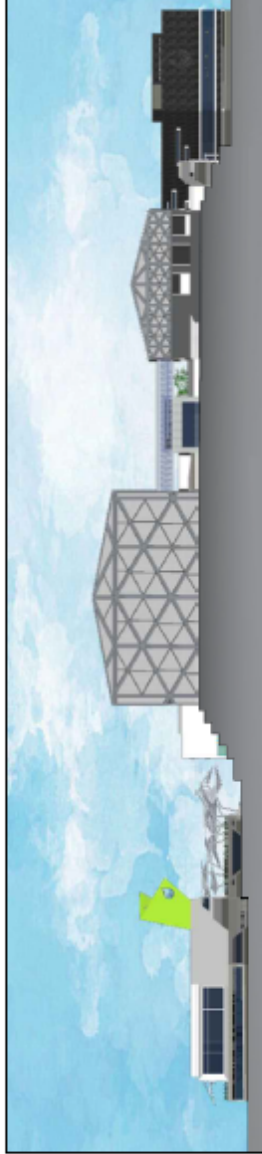
ALZADO NORTE



ALZADO SUR



ALZADO ESTE



REFERENCIAS

Impresas

- Constitución de la República bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela
- Norma -1:2001 para Edificaciones Sismorresistentes. Parte 1 (requisitos). Caracas, Venezuela.
- Norma venezolana COVENIN 1376:1999 para Extinción de Incendios en Edificaciones. Sistema Fijo de Extinción con Agua. Rociadores. Caracas, Venezuela.
- Norma venezolana COVENIN 3289-2001 para Accesibilidad de las Personas al Medio Físico, Edificios, Espacios Urbanos y Rurales. Señalización. Caracas, Venezuela.
- Norma venezolana COVENIN 810:1998 para Características de los Medios de Escape en Edificaciones según el tipo de Ocupación. Caracas, Venezuela.
- Norma venezolana COVENIN 1329-89 para Sistemas de protección contra incendio. Símbolos. Caracas, Venezuela.

Electrónicas

- Arias, Fidias G. (2012). El proyecto de Investigación [Artículo en la Web] disponible en la página; <http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2015/06/fidias-arias-2012-el-proy-ecto-de.html>
- Arias, Fidias G. (2004), Metodología de la investigación [Artículo en la Web] disponible en la página; <http://metodouba.blogspot.com/2015/07/antecedentes-de-investigacion.html>
- Borda, (2012). Curso de Hidroponía. [Artículo en la Web] disponible en la página: <http://cursohidroponia.blogspot.com/2012/03/queima-das-bordas-das-folhas-de-alface.html>
- Fernández, (2010). Hidroponía y Cultivos hidropónicos. [Artículo en la Web] disponible en la página: <http://www.hidroponiaaldia.com/p/curso-de-biofertilizantes-liquididos.html>
- Hurtado, León y Toro, Garrido (2005). Paradigmas y Métodos de investigación en tiempos de cambios [Artículo en la Web] disponible en la página; <https://es.slideshare.net/aliriotua/paradigmas-y-metodos-de-investigacion-autores-ivn-hurtado-len-y-josefina-toro-garrido>

- Instituto Nacional de Estadística (2014). Censo, población San Diego [Artículo en la Web] disponible en la página: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/carabobo.pdf>
- Molnar, (2015). Congreso internacional de hidroponía 2015. En el 9º Curso y Congreso de Hidroponía. [Artículo en la Web] disponible en la página: <http://hidroponia.org.mx/congreso-2015/invitacion-al-congreso2015/>
- Pérez, Julio (2009). Calculo del Crecimiento de la Población [Artículo en la Web] disponible en la página; <https://apuntesdedemografia.com/curso-de-demografia/temario/tema-3-crecimiento-y-estructura-de-la-poblacion/calculo-del-crecimiento-de-la-poblacion/>
- Tamayo T. y Tamayo M. (1997). Población y Muestra. [Artículo en la Web] disponible en la página; <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/poblacion-y-muestra-tamayo-y-tamayo.html>