



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**Diseño de un Centro de Investigación de
Nanotecnología para el Desarrollo
Industrial del Sector Los Naranjillos,
Municipio Guacara, Estado Carabobo.**

Autor: Anais Virginia Arzola Quintana

Tutor Académico: Arq. Luis González

Tutor Metodológico: Lic. Lisett Contreras

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego

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



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

**Diseño de un Centro de Investigación de Nanotecnología para el
Desarrollo Industrial del Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado
Carabobo.**

Proyecto de Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al
título de:

ARQUITECTO

Autor: Anais Virginia Arzola Quintana

Tutor Académico: Arq. Luis González

Tutor Metodológico: Lic. Lisett Contreras

Sam Diego, Noviembre 2019.



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI - A - 038 - 2019 IICR

Valencia, 04 de Octubre del 2019

Ciudadano:
**ARZOLA QUINTANA,
ANAIS VIRGINIA
C.I. 26.793.436**
Presente.-

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la facultad de Ingeniería en su reunión N° 2 - 2019 se aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **“DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE NANOTECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL SECTOR LOS NARANJILLOS EN EL MUNICIPIO GUACARA, ESTADO CARABOBO.”**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Arquitecto.

Se ratifica la designación de Lisett Contreras, C.I. 7.127.303 como Asesor Metodológico y el Arq. Luis González, C.I. 4.581.843 como Tutor Académico, quienes los asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAÉZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
CARRERA ARQUITECTURA

San Diego, Octubre de de 2019.

ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, Arq. Luis González y Lic. Lisett Contreras, en carácter de Tutores Académico y Metodológico respectivamente, dejan constancia que el proyecto de trabajo de grado presentado por la ciudadana Anais Virginia Arzola Quintana, portadora de la cedula de identidad N° 26.793.436, titulado **Diseño de un Centro de Investigación de Nanotecnología para el Desarrollo Industrial del Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo**; ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomendamos su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Nombre Tutor Académico

Firma

Fecha

Arq. Luis González

C.I. 4.581.843

18/09/2019

Nombre del Tutor Metodológico

Firma

Fecha

Lic. Lisett Contreras

C.I. 7.127.303

18/09/2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios y a todas aquellas personas a quienes aprecio y ha estado para mí en todo el proceso de mi vida. Principalmente a mis padres, quienes son mi apoyo incondicional, gracias por su amor, esfuerzo y paciencia para formarme como persona. A mis familiares, amigos y futuros colegas por su apoyo, consejos y palabras de motivación para nunca rendirme en este camino. A mis profesores y queridos tutores, cuyas enseñanzas y exigencias siempre quedarán en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios principalmente por darme vida, felicidad, por nunca desampararme en este camino y por darme la certeza que cumpliré todo lo que me proponga. Agradezco a mis padres por ser significado de “amor incondicional”, gracias por sus enseñanzas, regaños, paciencia y apoyo en todo este proceso, gracias por ser ejemplo de ética, constancia, perseverancia, determinación y demás valores y cualidades que sin duda alguna los convierten en mi modelo a seguir. Gracias a todos aquellos familiares que siempre estuvieron para mí en todo momento, tanto buenos y malos. Gracias a todos mis amigos, hermanos de vida, y futuros colegas, por su singular apoyo, comprensión y entusiasmo luego de culminar cada semestre. En especial a la hermana que esta carrera me regaló, gracias a Dios por haberte puesto en mi camino, y a ti por tu cariño, apoyo incondicional y verdadera amistad que marcó mi corazón. Gracias a todos los profesores que han formado parte de mi formación profesional, gracias por su buen ejemplo de vocación y labor como docentes que sin duda alguna nunca dejaré de agradecer. A mis tutores de Tesis, Luis González, Gustavo Marvéz y Lisett Colmenares por su gran pedagogía, su paciencia y por impartirme con tanto cariño todos sus conocimientos para poder lograr todos los objetivos de mi proyecto de grado. Y finalmente a mí misma, por perseverar y por el esfuerzo de haber alcanzado otra meta en mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

	pp.
LISTA DE CUADROS O TABLAS.....	v
LISTA DE GRAFICOS.....	vi
RESUMEN INFORMATIVO.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Objetivos.....	7
1.3. Justificación de la Investigación.....	8
II MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases Teóricas.....	16
2.2. Bases Legales.....	24
2.3. Definición de Términos Básicos.....	24
III MARCO METODOLÓGICO.....	38
3.1. Tipo de Investigación.....	38
3.2. Población y Muestra.....	39
3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	41
3.4. Técnicas de Análisis de Datos.....	45
3.5. Matriz F.O.D.A.....	46
3.6. Fases de la Investigación.....	47
3.7. Recursos.....	48
IV PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	57
4.1. El Sitio Urbano.....	57
4.2. El Plan Urbano.....	60
4.3. El Proyecto.....	64
V REPRESENTACIÓN GRÁFICA.....	87

5.1 Listado de planos.....	87
CONCLUSIÓN.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	95
Impresas.....	95
Electrónica.....	95
ANEXOS.....	98

**LISTA DE CUADROS O TABLAS
CONTENIDO**

TABLAS	Pp.
1	Requisitos de construcción para los nuevos parcelamientos de servicios industriales en las áreas de nuevos servicios industrial..... 29
2	Número de excusados a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas en oficinas públicas y/0 particulares..... 32
3	Tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en Auditorios, salas de reuniones, salas de conferencias, bibliotecas, teatros, cines, autocines, estadios, velódromos, hipódromos, plaza de toros, circos, parques de atracciones, parques públicos y similares.
4	Número de salidas en aulas..... 34
5	Ancho de las salidas de las edificaciones educacionales..... 34
6	Ancho de las salidas de las edificaciones de oficina..... 34
CUADROS	Pp.
1	Lista de Cotejo 43
2	Encuesta..... 44
3	Matriz F.O.D.A..... 52
4	Cronograma de Actividades..... 55
5	Programa de Áreas 70

LISTA DE GRÁFICOS Y FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA		Pp.
1	Fachada del Centro de Tecnología de Georgia.....	10
	Entrada del Instituto Venezolano de Investigaciones	
2	Científicas (IVIC).....	12
3	Laboratorio de Nanotecnología, Universidad Nacional de San Martín..	13
4	Centro de Nanotecnología Krishna P. Singh.....	14
5	Laboratorio Internacional de Nanotecnología Ibérica.....	16
6	Mapa Estado Carabobo- Identificación del Municipio Guacara	57
7	Localización aérea del sector y terreno de la propuesta.....	58
8	Vegetación del Municipio Guacara.....	59
9	Zonificación Actual del Municipio Guacara.....	61
	Zonificación planteamiento del reordenamiento urbano en el	
10	Municipio Guacara.....	61
11	Perfil vial propuestos en el Sector Los Naranjillos.....	62
12	Perfil vial propuestos en el Sector Los Naranjillos.....	63
13	Paradas de Bicicletas propuestas.....	63
14	Paradas de Autobuses Propuestas.....	63
15	Mobiliario Urbano propuesto.....	63
16	Pasarelas Propuestas.....	64
17	Poligonal del Sector Los Naranjillos.....	66
18	Altura de edificaciones existentes en el Sector Los Naranjillos.....	67
19	Determinantes del Diseño.....	70
20	Esquema de área de planta baja.....	74
21	Esquema de área de Planta Primer Piso.....	74
22	Esquema de Fachada Dinámica.....	77
23	Plano de Planta Baja.....	80
24	Plano de Planta Primer Piso.....	81
25	Plano de Planta de Techos.....	81

26	Ejemplo de Aluminio Microperforado.....	82
27	Ejemplo de Fachada Dinámica con Lonas.....	82
28	Ejemplo de Madera Transparente.....	83
29	Paredes interiores de uso público y otros usos.....	83
30	Ejemplo de baldosas tipo LED.....	84
31	Ejemplo de baldosas de revestimientos de piso.....	84

GRÁFICO

1	Representación gráfica porcentual de pregunta 1.....	45
2	Representación gráfica porcentual de pregunta 2.....	46
3	Representación gráfica porcentual de pregunta 3.....	46
4	Representación gráfica porcentual de pregunta 4.....	47
5	Representación gráfica porcentual de pregunta 5.....	47
6	Representación gráfica porcentual de pregunta 6.....	48
7	Representación gráfica porcentual de pregunta 7.....	48
8	Representación gráfica porcentual de pregunta 8.....	49
9	Representación gráfica porcentual de pregunta 9.....	49
10	Representación gráfica porcentual de pregunta 10.....	50



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

**DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE
NANOTECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL
SECTOR LOS NARANJILLOS, MUNICIPIO GUACARA, ESTADO
CARABOBO.**

Autor: Anais Virginia Arzola Quintana

Tutor Académico: Arq. Luis González

Tutora Metodológica: Lic. Lisett Colmenares

Fecha: Octubre 2019.

RESUMEN INFORMATIVO

El proyecto de Centro de Investigación de Nanotecnología tiene como finalidad fungir como un hito urbano, en una ciudad definida como “Industrial” a través del estudio y análisis urbano realizado como el propuesto por la Gobernación (PDUL) para generar nuevos desarrollos para servicios industriales. Ubicado frente a la Carretera Nacional, sus espacios físicos y vistosidad arquitectónica son un factor clave para crear un desarrollo económico y avance científico y tecnológico en el Municipio. El proyecto presentado a continuación se fundamentará en la modalidad de proyecto factible y nivel descriptivo, apoyada en la investigación documental y de campo, implementando en esta última la utilización de técnicas y recolección de datos, como la observación basada en la lista de cotejo y el cuestionario tipo encuesta. De manera conjunta, con el análisis de las encuestas, se observará la necesidad de nuevas edificaciones que proporcionen fuentes de trabajo y complemento al sector industrial, dado a su bajo nivel de desarrollo, además los resultados permitirán tener un panorama más amplio del alcance que tendrá la propuesta. Dentro de la investigación se llevarán a cabo diferentes fases como lo son: Fase I: Diagnóstico, Fase II: Análisis de Regulaciones y Normativas, Fase III: Propuesta de Reordenamiento Urbano, Fase IV: Diseño del Centro de Investigación de Nanotecnología.

Descriptor: Hito Urbano, Centro de Investigación, Ciudad Industrial, avance tecnológico.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se encuentra bajo la modalidad de Proyecto Factible, empleando técnicas de investigación documental y de campo, a nivel descriptivo, con la finalidad de lograr un diseño de un **CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE NANOTECNOLOGÍA** para el desarrollo industrial propuesto en la reestructuración urbana del Sector Los Naranjillo, Municipio Guacara, Estado Carabobo. Con la finalidad de lograr un proyecto cuyos espacios físicos y vistosidad arquitectónica se conviertan en un apoyo para el avance científico y tecnológico en la zona generando a su vez un desarrollo económico en el Municipio, convirtiéndose en Hito Urbano que fortalezca el atractivo industrial que posee Guacara.

La propuesta arquitectónica busca generar un espacio para la investigación y divulgación científica, bajo el planteamiento de un complejo multifuncional que posee tres grandes secciones dentro del marco espacial: Investigación, Asesorías y de Extensión. Ofreciéndole a los usuarios el confort y todos los requerimientos necesarios para la óptima realización de todos los procesos que se realicen en el centro.

En este orden de ideas, el siguiente trabajo de investigación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: El problema. En este capítulo se plantea la problemática de la investigación, los factores que influyen en ella, sus posibles causas y consecuencias. Del mismo modo, en este capítulo se establecen los objetivos generales y específicos, y así como la justificación o exposición de las razones de la investigación.

Capítulo II: Marco Teórico. En este capítulo se desarrolla la teoría que fundamenta la investigación. Se plantean los antecedentes o marco referencial y las consideraciones teóricas del tema de investigación. De allí que se hace referencia a antecedentes o estudios previos de alguna manera vinculados con la investigación. Igualmente, se definen los términos básicos y el marco legal que enmarca la investigación.

Capítulo III: Marco Metodológico: A través de este se indican los métodos, técnicas y procedimientos utilizados en el desarrollo de la investigación, donde se define de acuerdo a un proyecto factible, se establecen la población y muestra empleada, técnica de recolección de datos, técnica de análisis de los mismos y recursos empleados.

Capítulo IV: Se refiere a la descripción del proyecto. En este capítulo se explica la parte urbanística de la propuesta, esquemas de ordenamiento, funcionamiento, áreas e instalaciones de la edificación.

Capítulo V: Este capítulo se compone del conjunto de planos necesarios para la explicación y visualización gráfica del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La investigación tecnológica, tiene como propósito adquirir conocimientos para ponerlos en práctica y con ello transformar la realidad en estudio y lograr una solución al problema. Busca transformar las ideas en hechos para generar bienes, servicios, participar y promover cambios que faciliten la vida del ser humano. El desarrollo tecnológico es lo que permite a las empresas competir, ya que no va a ser posible ser competitivo sin la innovación de calidad que se origina en comunidad. Los centros de Investigación brindan espacios donde se generan conocimiento y dan soporte al desarrollo de tecnológico y económico de las empresas como parte de ese sistema. Por ende son beneficiosos para el progreso de una nación.

Los centros de investigación de nanotecnología estudian la reacción de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala minúscula (nanoescala), de modo que se puede llegar a diseñar un sistema tan pequeño que no es percibido por los sentidos humanos. La manipulación de la materia a escala tan reducida, presenta fenómenos y propiedades que no tienen nada que ver con la reacción que se produciría en condiciones reales. Por otra parte permite a los científicos crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades muy particulares.

La nanotecnología comprende y abarca muchas disciplinas, desde la ciencia de los materiales hasta la electrónica, desde la computación hasta la medicina. El término se utiliza ahora para describir la investigación en la física correspondiente a los semiconductores y otros campos de la química, así como en áreas de ingeniería mecánica y tecnología de alimentos (nanoalimentos). Las tecnologías

a nano escala poseen aplicaciones militares e industriales, por lo que muchos gobiernos han invertidos cuantiosas sumas de dinero en su investigación.

Los nanomateriales juegan ya un papel importante hoy en día: generalmente se producen por medios químicos o por métodos mecánicos. Algunos de ellos están comercialmente disponibles y se utilizan en productos comerciales.

Las investigaciones en nanotecnología comenzaron, a nivel mundial, en los años ochenta y noventa, aunque en aquel entonces no se utilizaba el término nanotecnología sino partículas ultrafinas. Hoy en día Estados Unidos, Alemania, Japón, Reino Unido, y China van a la vanguardia de la investigación y producción, pero todos los países desarrollados y una buena cantidad de países en vías de desarrollo también investigan y comienzan a producir con nanotecnología. (Foladori, Invernizzi, 2012).

A nivel internacional, el tema de la ciencia y la tecnología de las nanoestructuras es algo que ha venido creciendo cada día más. Muchos países de Norteamérica, Europa, Asia y América Latina están llevando a cabo planes nacionales con el fin de desarrollar ampliamente en los próximos años esta área del conocimiento. (Tutor, Vega, 2015).

Los Estados Unidos de América cuentan con una de las infraestructuras educativas, públicas y privadas, más importantes para el desarrollo de proyectos de formación académica de recursos humanos y realización de proyectos de investigación básica y aplicada en nanociencias y nanotecnología a nivel global.

En abril de 2008 se creó la Unidad del CIMAV en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica en Monterrey, en donde también se realizan trabajos de investigación en nanociencias y nanotecnología.

En Argentina, la Secretaría de Ciencia y Tecnología consideró, en 2003, a las nanotecnologías como un área prioritaria para financiamiento de investigación. En 2005 fue creada la Fundación Argentina de Nanotecnología, con un presupuesto de 10 millones de dólares para los siguientes 5 años. Fueron creadas 4

redes de investigación según grandes temas de nanotecnología. Cerca de 200 investigadores trabajan en nanotecnología en Argentina. En 2010 una nueva línea de financiamiento a través de los Fondos Sectoriales fue abierta para financiar la nanotecnología, aunque con el requisito de que los proyectos incluyesen participación empresarial. (Foladori, Invernizzi, 2012).

En Venezuela se encuentra El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), es un organismo autónomo adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MppEUCT) de la República Bolivariana de Venezuela.

El IVIC tiene como misión generar conocimiento a través de la investigación científica básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la formación de talento humano de alto nivel en Venezuela. Durante más de cincuenta años ha servido de fuente de acopio informativo en el área y es reconocido, nacional e internacionalmente, como un importante centro de asesoramiento, consulta y facilitador de servicios en las ramas de las ciencias físicas, químicas, biológicas, médicas, matemáticas, ciencias sociales, entre otras. En la actualidad, desarrolla más de 300 proyectos de investigación y presta más de 100 servicios especializados a empresas públicas y privadas, particulares, universidades y organismos públicos.

De acuerdo al organigrama estructural, el IVIC está conformado por: 16 centros de investigación, tres centros internacionales, cuatro departamentos de investigación, 13 unidades de apoyo a la investigación, 22 dependencias administrativas, 1 escuela de postgrado, y tres sedes regionales en Higuerote, Mérida y Zulia. Actualmente posee un centro de investigación de Ingeniería en Materiales y Nanotecnología.

La directora del Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología del IVIC, Gema González, explicó este martes que actualmente las universidades Simón Bolívar (USB), de Carabobo (UC) y de Los Andes (ULA) estudian ofrecer un postgrado sobre nanotecnología, con semejanzas en el programa de estudio, en el que los estudiantes tendrán la oportunidad de validar las materias si rotan de

institución. Así se redactó en el periódico electrónico “Correo del Orinoco” el 29 de Noviembre de 2011.

Ubicado en el municipio Guacara, estado Carabobo, se encuentra el sector Los Naranjillos que tiene como perímetro al Norte la autopista Caracas-Valencia; al Sur la urbanización Rafael Caldera; al Este la zona de El Placer; al Oeste la planta VENVIDRIO los Guayos.

Por lo mencionado anteriormente se evidencia que actualmente en el estado Carabobo no hay ningún centro de investigación enfocado en esta ciencia. Es por ello que en el presente trabajo se abordó esta carencia con una propuesta arquitectónica que se plantea como un Centro de Investigación de Nanotecnología para el Desarrollo Industrial implantado en el Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo, identificado como Zona N-SI Áreas de Nuevos Desarrollos para Servicios Industriales como hito para así fomentar el desarrollo científico y tecnológico como apoyo o complemento al sector industrial, fortaleciendo el atractivo Industrial que posee Guacara.

El Centro de Investigación propuesto realizará estudios, elaboración y asesorías orientadas al desarrollo de nuevas tecnologías en esta área de la ciencia (nanotecnología) destinadas a apoyar al sector industrial, para ello contará con un programa de áreas bien integral cuyos espacios físicos permitan la correcta ejecución de las labores que se desempeñan en los laboratorios como áreas afines. Para ello se plantean tres secciones dentro del marco espacial: Investigación, Asesorías y de Extensión.

Estas secciones contarán con los módulos de investigación y evaluación, aulas de capacitación, área de dormitorios para los investigadores, el área de laboratorios de microscopía, deposición y procesos químicos, espectroscopia y laboratorios afines para el eficaz funcionamiento de este. También se plantean oficinas, sala de reuniones, biblioteca, laboratorios de computación, despachos para los investigadores. Dispondrá de una sala de conferencias, galería expositiva, salón de usos múltiples y un área de esparcimiento y recreación para los trabajadores del sitio, además de contar con los servicios básicos de

cafetín/comedor y un área administrativa y un módulo de servicios generales necesarios para el centro de investigación.

Este proyecto comprende un diseño orgánico y radial, el cual genera un movimiento arquitectónico que se deriva de lo funcional, cuyas estructuras naturales y adyacentes se amoldan a su entorno. Siendo un atractivo visual a la zona que además beneficiará al Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo

1.2 Formulación del Problema.

¿De que manera puede favorecer el Diseño de un Centro de Investigación de Nanotecnología al Desarrollo Industrial del Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un Centro de Investigación especializado en Nanotecnología implantado en espacios y servicios de vanguardia, que permitan el desarrollo industrial en el sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a través de un estudio de campo la problemática existente en el sector mediante el respectivo análisis de los factores y determinantes naturales, físicos y urbanos en el sector Los Naranjillos, Municipio Guacara, Estado Carabobo.
- Establecer una propuesta arquitectónica cuyos espacios fomenten el desarrollo tecnológico como apoyo a la innovación en el sector industrial y al mercado competitivo.

- Diseñar la planta de un Centro de Investigación especializado en Nanotecnología con las áreas requeridas para la óptima realización del proceso de estudio y demás actividades administrativas y de esparcimiento.

- Analizar las normativas, regulaciones y las bases legales sobre los requerimientos de los estándares de seguridad e instalaciones que exige la propuesta de este centro.

1.4 Justificación de la Investigación

En los últimos años la nanotecnología ha avanzado con fuerza en la industria local. Los expertos califican los avances nanotecnológicos alcanzados en estos veinte años como un componente central a fin de generar mejoras significativas en términos de competitividad productiva, de calidad de vida de la población y de posicionamiento del país en desarrollos tecnológicos esperables en el mediano y largo plazo. En este sentido, el reordenamiento urbano del sector los naranjillos, pretende la integración del municipio, favoreciendo el espacio urbano, diseño y versatilidad. Fomentando el desarrollo económico, social y cultural.

Gracias a lo expuesto anteriormente se evidencia que la nanotecnología ofrece producir materiales y herramientas poco costosas con propiedades únicas atrayentes en un sector definido como “Una Ciudad Industrial” es por ello que desarrollar la propuesta del diseño un centro de investigación en el municipio traerá beneficios al Municipio como lograr captar el interés de apoyo de asociaciones interesados en invertir para el despliegue de esta ciencia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

De acuerdo a Arias (2016) el marco teórico o marco referencial, “es el producto de la revisión documental-bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”(p;106), De acuerdo a lo descrito anteriormente el presente capítulo se presenta una recopilación de una revisión documental, que en cuya investigación y referencias de investigación afines con el problema planteado, conceptualiza y permite una percepción del proyecto arquitectónico

2.1. ANTECEDENTES

“Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.” Según Fidiás Arias (2004). 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; además sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

Autor: BOHLIN CYWINSKI JACKSON, ARCHITECTS.

Proyecto: Instituto de Tecnología de Georgia.

Ubicación: Georgia, Estados Unidos.

Año: 2010.

Propósito: Es un centro de investigación ultraclean y de enseñanza de actividades que van desde la microelectrónica y semiconductores a la nanotecnología. El centro de investigación de nanotecnología de Marcus se encuentra en un sitio inclinado en el campus del Instituto de Tecnología Georgia, bordeado por las calles en dos lados, un paisaje de “Eco-Commons” en otro y un nuevo camino peatonal en el cuarto lado.

El corazón del edificio es una galería central llena de luz que conecta el ala transparente de los laboratorios, oficinas y salas de conferencias a un bloque de sala limpia de 30,000 pies cuadrados que está envuelto en una pantalla de cobre. La galería cuenta con un conjunto de planos de madera que anima dramáticamente la pared y el techo y proporciona control acústico en el gran espacio. Un haz de luz LED que emana del pliegue entre la pared y el techo ilumina la galería día y noche. Una escalera de acero y vidrio en el extremo sur del espacio está contenida dentro de un cilindro elíptico cubierto por una claraboya. El bloque para salas blancas de tres pisos es un “salón de baile” abierto con espacios grandes y flexibles que albergan salas limpias de Clase 10, Clase 100 y Clase 1000, así como laboratorios.

Está revestido de paneles de concreto prefabricado acanalado con huecos de escaleras, tanques químicos de almacenamiento, equipos de calefacción y ventilación y depuradores de aire dispuestos fuera de bordo. La pantalla de cobre exterior está perforada en diferentes grados para permitir diferentes niveles de penetración de luz diurna en áreas que rodean las salas limpias opacas. Integrado con el paisaje del campus, el Centro de Investigación de Nanotecnología Marcus refleja los rigurosos requisitos técnicos de su programa y constituye un lugar de encuentro para las personas.



Figura 1. Fachada del Centro de Tecnología de Georgia. Fuente: <http://arquitecturapanamericana.com/centro-de-investigacion-de-nanotecnologia-marcus/>

Autor: Arq. Arthur Kahn.

Proyecto: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

Ubicación: Altos de Pipe, municipio Los Salias, estado Miranda; Venezuela.

Año: 1959.

Propósito: El IVIC tiene como misión generar conocimiento a través de la investigación científica básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la formación de talento humano de alto nivel en Venezuela. El IVIC también cuenta con centros de investigación en los estados Zulia y Mérida, además de una estación científica en Higuerote, los cuales fueron creadas como parte del proceso de regionalización del IVIC.

Posee varios centros de estudio como el de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología, que posee semejanza con el proyecto. En el Centro de Ingeniería se realizan actividades de investigación en diferentes áreas de ingeniería, ciencia de los materiales, nanomateriales y biomateriales, así como en el área de materiales para energías alternativas. La caracterización estructural de los diferentes materiales se realiza por técnicas de difracción de rayos-X, DSC, área superficial, FTIR, microscopía electrónica y de fuerza atómica.

El Laboratorio de Medidas Eléctricas en Materiales, su finalidad es realizar investigación académica, básica y aplicada, en aleaciones de aluminio y otros materiales; así como realizar estudios de corrosión y electroquímica.

El Servicio de Nanocaracterización presta servicios de apoyo técnico, académico y docencia a los distintos grupos de investigación del IVIC e institutos de investigación y docencia del país que así lo requieran, en el empleo de las técnicas de nanocaracterización de materiales, microscopía electrónica convencional y de alta resolución en las áreas biológicas y no biológicas. Cuenta con un equipo de microscopía de fuerza atómica y un microscopio electrónico de barrido de alta resolución, que permiten prestar servicios de microscopía electrónica y microscopía de fuerza atómica, tanto para el análisis como para la preparación de muestras.



Figura 2. Entrada del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Fuente: <http://www.ivic.gob.ve/es/institucion-2/mision-y-vision-22>.

Autor: Arquitectos: De La Fuente, F; Pieroni, R; Raddavero, G; / Oghievski, M.

Proyecto: Laboratorio de Nanotecnología, Universidad Nacional de San Martín.

Ubicación: Campus Miguelete, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Año: 2014.

Propósito: El Edificio concentra actividades de investigación, desarrollo e incubadoras de proyectos de nanotecnología aplicada. La obra del laboratorio de Nanotecnología se implanta en el Campus Miguelote de la Universidad Nacional de General San Martín.

Arquitectónicamente se concibió un edificio de vanguardia, acorde con el desarrollo tecnológico intrínseco, que visualiza como una gran caja de vidrio, hormigón y madera con diferentes texturas y terminaciones.

La obra se desarrolla en dos plantas, cuyo acceso principal se ubica en el frente del edificio con una importante rampa desde la línea municipal hasta el hall semicubierto, cuyos muros se encuentran revestidos en mineral negro. Asimismo se ubica un segundo acceso en el contrafrente con una calle lateral para vehículos de gran porte que descarguen materiales, equipos e insumos.

En planta baja se ubican cuatro módulos de 100 m² cada uno que se destinan al desarrollo de proyectos a nivel de incubadoras de nuevos productos

nanotecnológicos. Estas incubadoras se concentran en el corazón del edificio, en cuyo perímetro se ubican las circulaciones que rodean internamente el edificio. Además en la misma planta baja se ubica una amplia recepción que servirá también como lugar de exposición y demostración para los proyectos de investigación, complementando el uso de las incubadoras con locales de servicio, sanitarios y sala de máquinas.

En planta alta se ubican centralmente los laboratorios de investigación y ensayos, y la sala de microscopía. Asimismo rodeando a los laboratorios se ubican en esta planta, un área abierta destinada a los investigadores con sala de reunión y un espacio de estancia para profesionales extranjeros o del interior del país, con un balcón corrido de expansión. En el ala opuesta se ubican un aula de seminarios y las áreas de dirección y administración del centro. En los extremos se sitúan el comedor y los locales correspondientes a servicios y sanitarios para el personal, los alumnos y los investigadores.

A nivel de la cubierta se generan lucarnas de luz y ventilación natural que bañan el interior del edificio aprovechando la luz del día con el relacionado ahorro energético y corrientes de aire que disminuyen el consumo de refrigeración en verano.



Figura 3. Laboratorio de Nanotecnología, Universidad Nacional de San Martín. Fuente: <https://arqa.com/arquitectura/laboratorio-de-nanotecnologia-univeridad-nacional-de-san-martin.html>

Autor: Weiss, M; Manfredi, M.

Proyecto: Centro de Nanotecnología Krishna P. Singh.

Ubicación: University of Pennsylvania, Filadelfia, EEUU.

Año: 2013.

Propósito: Asentado en un nuevo umbral en el campus, el Centro de Nanotecnología P. Krishna Singh va a transformar la actual situación de Walnut Street en una nueva puerta de entrada icónica y acogedora que indica la vitalidad intelectual de la universidad y la actividad innovadora de sus estudiantes y profesores.

La ubicación del edificio, en la parte norte de la cuadra 3200 de la calle de la nuez, se encuentra junto a un mayor acercamiento a la Universidad de Oriente. Como el edificio académico más importante del lugar está en esta entrada al campus, el nuevo Centro representará la presencia del Campus en la Ciudad Universitaria. El edificio y el paisaje proporcionarán una transición elegante al ambiente académico y celebrarán el compromiso de la Universidad con su barrio oeste de Filadelfia.

La nueva instalación de 78,000 pies cuadrados contará con espacios de laboratorio, incluyendo 10,000 pies cuadrados para Salas Blancas, 12,000 pies cuadrados para la Sala de caracterización, y 12.000 metros cuadrados de módulos de laboratorio. Vibrantes espacios públicos, centralizados incluyen la galería pública, sala de conferencias, sala de usos múltiples, un salón y una cafetería necesaria para apoyar la ocupación continua que requiere la investigación.

Los laboratorios se organizan alrededor de un patio central, permitiendo vistas al exterior y haciendo altamente visibles las actividades científicas. El espacio Galería entre el exterior del recinto y el laboratorio funciona como un lente inhabitable. La separación del espacio interior y exterior se vuelve borrosa a través del uso de patrones y efectos de espejo. Esta brillante galería se envuelve en una fachada de paneles de metal con una onda doblada que refleja y refracta los edificios de los alrededores y de la actividad de la ciudad. Una ruta ascendente sube desde el patio a través de la construcción de un espacio de foro que tiene voladizos a 65 pies sobre el patio de abajo. La estructura de acero de cizallamiento

para el voladizo se expresa en el interior y el exterior, haciendo hincapié en la conexión al Campus.



Figura 4. Centro de Nanotecnología Krishna P. Singh. Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/02-300820/centro-de-nanotecnologia-krishna-p-singh-weiss-manfredi/524f2cd8e8e44ecb17000520-krishna-p-singh-center-for-nanotechnology-weiss-manfredi-photo>

Autor: Grupo Mota-Engil.

Proyecto: Laboratorio Internacional de Nanotecnología Ibérica.

Ubicación: Braga, Portugal.

Año: 2016.

Propósito: INL se dedica al desarrollo de nanotecnologías en el área médica, ambiental y electrónica. INL está equipado con una sala limpia para micro y nanofabricación (clase 100 y 1000), un laboratorio central para el análisis de nanocaracterización equipado con los últimos microscopios electrónicos. Otros laboratorios centrales incluyen las instalaciones de bioquímica, los laboratorios de magnetización y caracterización eléctrica, así como los laboratorios de microfluidos y envasado.

El campus del INL, de 47.000 metros cuadrados, constará de cuatro centros:

el edificio principal, que alberga las instalaciones científicas (despachos, administración, laboratorios, sala blanca...), un edificio de residencia

y ocio de los investigadores, una incubadora de empresas de base tecnológica y un centro para la divulgación científica, abierto a la sociedad.



Figura 5. Laboratorio Internacional de Nanotecnología Ibérica. Fuente: <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article473>.

2.2. BASES TEÓRICAS

Según Arias (2206) manifiesta que las bases teóricas comprenden el conjunto de proposiciones que constituyen un punto de vista el cual va dirigido a explicar el fenómeno problema planteado, por ello se pueden dividir las bases teóricas en función de los tópicos que integran la temática tratada a las variables que serán analizadas. (p. 41). Por lo dicho anteriormente en la cita, las bases teóricas son un conjunto de conceptos que buscan explicar la problemática planteada en función de realizar un análisis sistemático del mismo.

En este orden de ideas, se estudiaron un conjunto de conceptos relacionados con este proyecto cuyo análisis permitió desarrollar y determinar las posibles variables y el enfoque de la propuesta.

Centro de Investigación

El Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL) los define como, “Estructuras organizativas adscritas a un ente académico (Departamentos o Unidades de Apoyo

Académico), en ellas se agrupa un determinado número de investigadores y personal especializado que desarrollan, en forma organizada y sistemática, proyectos inscritos en líneas definidas de investigación, en áreas académicas afines. Ellos están bajo la coordinación de un investigador denominado Coordinador de Centro. En cuanto a los planes operativos y de desarrollo, estos se organizan en áreas programáticas de trabajo, las cuales constituyen categorías amplias en las que según su especificidad, se inscriben las metas basadas en proyectos de investigación enmarcados en determinadas líneas, proyectos orientados a la creación y desarrollo de infraestructura para la investigación, y actividades complementarias y de apoyo, tales como la organización de eventos de divulgación, mantenimiento de publicaciones, fomento, entre otras.

Centro de Investigación de Nanotecnología

Los centros de investigación de nanotecnología estudian la reacción de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala minúscula (nanoescala), de modo que se puede llegar a diseñar un sistema tan pequeño que no es percibido por los sentidos humanos.

Por lo mencionado anteriormente, se puede describir a los centros de investigación de nanotecnología, como un espacio destinado a realizar una investigación científica orientada a la aplicación tecnológica especializada en nanociencia, para ello, cuenta con un grupo de trabajadores, entre ellos científicos de diferentes áreas. Además fomenta la generación de nuevos conocimientos en temas que involucren nanotecnología y/o ciencia en materiales, con el propósito de generar avance tecnológico e innovación así como fortalecer la formación de profesionales integrales para afrontar los desafíos de esta área.

Para ellos cuentan con laboratorios con buenas instalaciones en los espacios con sus respectivos equipos de alta gama, más una serie de áreas necesarias para ejercer las distintas actividades de un centro integral que garantice la capacitación de los investigadores y que fomente el intercambio de ideas entre los trabajadores asegurando el confort y bienestar de cada uno.

Nanotecnología

El término “nanotecnología” (del latín nanus: enano- Real Academia, 1895) se acuñó en 1974 a propuesta del japonés Norio Taniguchi (Universidad de Tokio, Japón) para hacer referencia a la tecnología aplicada a escala atómica y molecular. En la actualidad se distinguen, de manera general, dos tipos o dos vías de desarrollo nanotecnológico (Joch: 2005): la vía de arriba abajo y la vía de abajo a arriba (top-down y bottom-up), una es “la versión dilatada que significa cualquier tecnología que trate con algo de tamaño menor que 100 nanómetros (nm).”, en tanto que la otra consiste en “diseñar y construir máquinas en las cuales cada átomo y enlace químico está precisamente especificado” (Storrs).

la Iniciativa Nacional en nanotecnología (NNI) de los Estados Unidos (2000) propone una definición que integra a las nanociencias y a las nanotecnologías y que incluye: “1) investigación y desarrollo tecnológico a niveles atómico, molecular o macromolecular, en la escala de longitud de aproximadamente 1 a 100 nanómetros; 2) creación y uso de estructuras, dispositivos y sistemas que tienen nuevas propiedades y funciones debido a su tamaño pequeño o intermedio; 3) habilidad para controlar o manipular a escala atómica.” En este artículo procedemos a utilizar el término nanotecnología en el sentido amplio, que indica una concurrencia de disciplinas.

La Nanotecnología al definirse en base a la escala (nanoescala) y no al tipo de sistema en estudio, es de carácter transversal y tiene aplicaciones en todas las actividades del quehacer humano, como medioambiente, sector energético, medicina, electrónica, exploración espacial, construcción, agricultura, cosmética, entre otros; es por ello que el impacto de la Nanotecnología en nuestra sociedad es muy grande, y existe consenso de que Nanotecnología dará origen a la revolución industrial del siglo XXI, tal como lo dijo Charles M. Vest’s (ex-Presidente del MIT (Massachusetts Institute of Technology) en un discurso el año 2001.

Tipos de Nanotecnología

Según la forma de trabajo la nanotecnología se divide en:

A) TOP-DOWN: Reducción de tamaño. Literalmente desde arriba (mayor) hasta abajo (menor). Los mecanismos y las estructuras se miniaturizan a escala nanométrica. Este tipo de Nanotecnología ha sido el más frecuente hasta la fecha, más concretamente en el ámbito de la electrónica donde predomina la miniaturización.

B) BOTTOM-UP: Auto ensamblado. Literalmente desde abajo (menor) hasta arriba (mayor). Se comienza con una estructura nanométrica como una molécula y mediante un proceso de montaje o auto ensamblado, se crea un mecanismo mayor que el mecanismo con el que comenzamos. Este enfoque, que algunos consideran como el único y "verdadero" enfoque nanotecnológico, ha de permitir que la materia pueda controlarse de manera extremadamente precisa. De esta manera podremos liberarnos de las limitaciones de la miniaturización, muy presentes en el campo de la electrónica.

Según el campo en el que se trabaja la nanotecnología se divide en:

Nanotecnología húmeda: Esta tecnología se basa en sistemas biológicos que existen en un entorno acuoso incluyendo material genético, membranas, enzimas y otros componentes celulares.

También se basan en organismos vivientes cuyas formas, funciones y evolución, son gobernados por las interacciones de estructuras de escalas nanométricas.

Nanotecnología seca: Es la tecnología que se dedica a la fabricación de estructuras en carbón, Silicio, materiales inorgánicos, metales y semiconductores. También está presente en la electrónica, magnetismo y dispositivos ópticos.

Nanotecnología seca y húmeda: Las últimas propuestas tienden a usar una combinación de la nanotecnología húmeda y la nanotecnología seca. Una cadena de ADN se programa para forzar moléculas en áreas muy específicas dejando que uniones covalentes se formen sólo en áreas muy específicas. Las

formas resultantes se pueden manipular para permitir el control posicional y la fabricación de nano estructuras.

Nanotecnología computacional: Con esta rama se puede trabajar en el modelado y simulación de estructuras complejas de escala nanométrica. Se puede manipular átomos utilizando los nano manipuladores controlados por computadoras.

Nanotecnología avanzada: A veces también llamada fabricación molecular, es un término dado al concepto de ingeniería de nano-sistemas (máquinas a escala nanométrica) operando a escala molecular. Se basa en que los productos manufacturados se realizan a partir de átomos. Las propiedades de estos productos dependen de cómo estén esos átomos dispuestos.

Alcance de la Nanotecnología

La nanotecnología no implica una etapa más hacia la miniaturización sino una nueva escala cualitativa (Roco y Bainbridge, 2001). Para algunos expertos la nanotecnología implicará una revolución productiva del tipo inducido, comparada a las ocurridas en otras épocas en la industria textil, los ferrocarriles, la industria automotriz y la computación. Los promotores de la nanotecnología auguran entusiastamente que las nanotecnologías no sólo mejoraran el mundo industrial, sino que simplemente lo reemplazaran (Drexler, 1986). Otros, no sólo consideran que ésta sea una revolución tecnológica más, sino que ésta desencadenará una auténtica segunda revolución industrial, en la que tendrán lugar transformaciones productivas, económicas y sociales de gran envergadura que se difundirán de manera acelerada y dinámica.

A la nanotecnología se le pronostica ser el núcleo convergente de la ciencia, la economía y la sociedad del futuro (Bainbridge, 2007; Roco, 2007). En este futuro que augura, la nanotecnología de abajo a arriba posee el potencial para incrementar las capacidades físicas superiores a las desarrolladas por la revolución industrial. Es decir, es previsible la expansión de las capacidades de aprendizaje y comunicación, superando lo logrado por la imprenta; acelerando las habilidades

para viajar, rebasando lo logrado a través del barco y la rueda, así como, ampliando los lugares habitables, por encima de lo que la vestimenta usada permitió.

El nuevo mundo nano puede ejemplificarse a través de tres casos de investigación y desarrollo nanotecnológico. El primero refiere a la construcción de fábricas moleculares (nanofabs) con nanorobots (nanobots) en línea de ensamble y con capacidad para autoreplicarse. El segundo, concierne a la fabricación de nanocomputadoras electrónicas ensambladas químicamente (Chemically Assembled Electronic Nanocomputers, CAEN) con capacidad para realizar simultáneamente billones de operaciones a costos energéticos ínfimos. El tercer caso es el relativo a nanoenfermeros y nanocirujanos capaces de detectar tempranamente enfermedades, suministrar medicamentos puntualmente in situ o reparar quirúrgicamente con fines ya sean preventivos o correctivos, células, tejidos, órganos, neuronas, de nuestros cuerpos. Algunos autores prevén que el progreso de estas investigaciones ocurrirá en las próximas dos décadas (Silberglitt et al 2006.).

Beneficios de la Nanotecnología

El uso de la Nanotecnología molecular (MNT) en los procesos de producción y fabricación podría resolver muchos de los problemas actuales. Por ejemplo:

La escasez de agua es un problema serio y creciente. La mayor parte del consumo del agua se utiliza en los sistemas de producción y agricultura, algo que la fabricación de productos mediante la fabricación molecular podría transformar.

Las enfermedades infecciosas causan problemas en muchas partes del mundo. Productos sencillos como tubos, filtros y redes de mosquitos podrían reducir este problema.

La información y la comunicación son herramientas útiles, pero en muchos casos ni siquiera existen. Con la nanotecnología, los ordenadores serían extremadamente baratos.

Muchos sitios todavía carecen de energía eléctrica. Pero la construcción eficiente y barata de estructuras ligeras y fuertes, equipos eléctricos y aparatos para almacenar la energía permitiría el uso de energía termal solar como fuente primaria y abundante de energía.

El desgaste medioambiental es un serio problema en todo el mundo. Nuevos productos tecnológicos permitirían que las personas viviesen con un impacto medioambiental mucho menor.

Muchas zonas del mundo no pueden montar de forma rápida una infraestructura de fabricación a nivel de los países más desarrollados. La fabricación molecular puede ser auto-contenida y limpia: una sola caja o una sola maleta podría contener todo lo necesario para llevar a cabo la revolución industrial a nivel de pueblo.

La nanotecnológica molecular podría fabricar equipos baratos y avanzados para la investigación médica y la sanidad, haciendo mucho mayor la disponibilidad de medicinas más avanzadas.

Muchos problemas sociales se derivan de la pobreza material, los problemas sanitarios y de la ignorancia. La nanotecnología molecular podría contribuir a reducir en grandes medidas a todos estos problemas y al sufrimiento humano asociado con ellos.

Laboratorio de Nanotecnología

Son locales provistos de aparatos y utensilios adecuados para generar más entendimiento de los procesos fundamentales de naturaleza física, química o biológica a escala nanométrica y su aplicación a problemas importantes para el desarrollo de los sectores académico, productivo y social en el ámbito nacional, con recursos humanos altamente calificados. Es un espacio físico para realizar análisis y experimentos científicos orientados a la nanotecnología.

El CONACT (2006) define al Laboratorio Nacional de Nanotecnología del CIMAV como “Un laboratorio cuyas características de excelencia, competitividad y complementariedad, propicien la formación de recursos humanos, la

investigación científica y el desarrollo de aplicaciones específicas en actividades de síntesis, caracterización y aplicaciones de sistemas nanotecnológicos, brindando un espacio de colaboración y apoyo a las instituciones y empresas nacionales, mediante la infraestructura humana, de equipamiento y espacio adecuados, en complemento a las existentes en el mismo Centro y en el país.”

La Universidad Pontificia Bolivaria (2017), define su Laboratorio de Nanotecnología como “Un laboratorio especializado en el estudio y manipulación de sistemas en escala nanométrica, “nano” que aplicado a las unidades de longitud, corresponde a una mil millonésima parte de un metro (10^{-9} Metros) es decir 1 Nanómetro; Aplicado en variados campos de acción como lo son: química, materiales, física, medicina, biomédica, electrónica, informática, ingeniería entre otros.”

Servicios de un Laboratorio de Nanotecnología

Análisis SEM: Imágenes de Alta Definición hasta de 1'000.000 de aumentos y en escalas de hasta 1 nanómetro; Hasta 30.000 Volts de aceleración. Uso de detectores: Secundarios, Retrodispersados, Secundarios InBeam, LVSTD (para bajo vacío). (Este servicio tiene la particularidad que se puede prestar de manera remota por internet).

Análisis microscopio metalográfico: Análisis de muestras con aumentos que varían entre 50 y 2000 aumentos, especialidad para metales y aleaciones.

Análisis EDX: Obtención de la Composición Química de la superficie de las muestras a través de un Detector Especial de Electrones de Rayos X por EDS logrando obtener espectros y hacer cuantificación, mapeos e hipermapeos, entre otros.

Desecado de punto crítico (preparación de muestras): Extracción de la humedad de las muestras. Las muestras son sumergidas en alcohol en diferentes porcentajes de pureza, para luego ser reemplazado por CO2 líquido, el cual

obtiene su punto de ebullición a condiciones relativamente fáciles de obtener y que no afectan la muestra (1.000 psi y 30°C).

Recubrimiento (preparación de muestras): Recubrimiento con una capa delgada de material conductor (oro, paladio, plata o carbono) a muestras que no son conductoras, por medio de bombardeo iónico. Este procedimiento es necesario cuando las muestras que no son conductoras requieren ser observadas en microscopios electrónicos.

Capacitación: Clases teórico-prácticas en temas relacionados con microscopia electrónica de barrido.

Equipos de Laboratorio de Nanotecnología.

Microscopio electrónico de barrido: Microscopio de última generación marca TESCAN el cual permite obtener Imágenes de Alta Definición hasta 1'000.000 X (o aumentos).

Detector EDX: Detector Edx marca BRUKER que permite obtener la Composición química de la superficie de las muestras.

Recubrimiento sputtering: Equipo de recubrimiento marca CRESSINGTON.

Microscopio metalográfico: Microscopio para análisis de metales marca ZEISS modelo AXIO scope.A1.

Desecador de punto crítico: Equipo desecador de punto crítico marca WISD.

Micrótopo: Equipo micrótopo marca HMT que permite obtener rebanadas muy finas de material, conocidas como secciones.

2.3 BASES LEGALES

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860. Caracas, 30 de Diciembre de 1999)

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Artículo 299. El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democracia, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad. El Estado conjuntamente con la iniciativa privada promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad del crecimiento de la economía, para lograr una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica democrática participativa y de consulta abierta.

Artículo 300. La ley nacional establecerá las condiciones para la creación de entidades funcionalmente descentralizadas para la realización de actividades sociales o empresariales, con el objeto de

asegurar la razonable productividad económica y social de los recursos públicos que en ellas se inviertan.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Reforma Parcial 2014), establece que:

ARTÍCULO 2: Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación, sus aplicaciones, se consideran de interés público y de interés general, así como la investigación, el conocimiento y los servicios de informática necesarios, por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país.

En tal sentido, se establece el deber e interés común que tiene tanto el sector público como el sector privado de contribuir en el fomento y desarrollo de dichas actividades.

ARTÍCULO 3.- A los fines de cumplir con el objeto de la presente ley, las acciones en materia de ciencia, tecnología e innovación estarán dirigidas primordialmente a:

1. Estimular y promover la participación del sector productivo público y privado, a través de incentivos y otros medios que faciliten el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones.
2. Establecer la coordinación intersectorial de los entes y organismos públicos que se dediquen a la investigación, formación y capacitación científica y tecnológica.
3. Propiciar el financiamiento de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación,
4. Promover la creación de fondos de financiamiento público, privado y así como también asociaciones pública-privada para el desarrollo de las actividades de esta ley.
5. Reconocer los criterios internacionales para el desarrollo de la ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones suscritos y ratificados por la República.
6. Impulsar el desarrollo y fortalecimiento de una infraestructura adecuada de apoyo a las instituciones de investigación y desarrollo, centros o instituciones académicas que se dediquen a actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.
7. Impulsar el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica, tecnológica, de innovación y sus aplicaciones.

8. Promover la descentralización pública y privada de la ciencia, tecnología e innovación a los estados y municipios
9. Promover la divulgación y difusión del conocimiento científico y tecnológico.
10. Promover la relación directa entre el sector académico y el empresarial, para el desarrollo económico, científico, tecnológico y productivo en general.

ARTÍCULO 9.- Los resultados de las investigaciones susceptibles de explotación industrial, tecnológica, comercial o de servicios podrán disponer en las condiciones contractuales de financiamiento público, que los beneficios obtenidos sean reinvertidos en ciencia, tecnología e innovación y establecer un porcentaje a convenir para los responsables o reconocidos por la normativa de propiedad intelectual.

ARTÍCULO 11.- La organización y funcionamiento del sistema tiene los siguientes propósitos:

1. Propiciar el funcionamiento interactivo, coordinado y flexible de los distintos sujetos y factores que lo integran y entre los sectores público, académico y privado.
2. Procurar el consenso, la coordinación interministerial, el intercambio y la cooperación entre todos los sujetos y organismos que lo conforman, respetando tanto la pluralidad de enfoques teóricos y metodológicos en cuanto a la labor de estos factores y de los equipos de investigación y desarrollo que atiendan a fines y propósitos establecidos en esta ley.
3. Estimular la innovación y promover el talento humano nacional.
4. Promover y estimular en los ámbitos nacional, regional y municipal el fomento y desarrollo de las actividades y fines de esta ley.

ARTÍCULO 38.- Los órganos y entes que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación deberán incluir en su planificación programas de promoción, estímulo, fomento y divulgación así como programas para la capacitación, la formación y el desarrollo del talento humano dedicado a la ciencia, tecnología e innovación.

(...)

Ordenanza de Zonificación. Municipio Guacara. (Gaceta Oficial. Guacara, Julio de 2005)

Artículo 108.- El área de servicios industriales comprende las industrias manufactureras e industrias de servicios ubicadas al norte de Ciudad Alianza, sobre la carretera Nacional Valencia-San Joaquín, excepto, los terrenos comprendidos dentro de los siguientes linderos: NORTE: Urbanización Los Naranjillos; SUR: Carretera Nacional Guacara-Valencia; ESTE: Urbanización Los Naranjillos; y OESTE: Caño El Nepe.

a.- Los Usos Permitidos son:

- 1.- Talleres metalúrgicos de carpintería, latonería, artes y oficio, herrerías, similares y de reparación en general.
- 2.- Depósitos y almacenaje en general.
- 3.- Venta de materiales de construcción.
- 4.- Industrias manufactureras, cuyo nivel de producción de humo, ruidos, olores y luminosidad sea bajo, tales como: fábricas de ropa, cristalerías (fabricación y corte de vidrios para espejos), laboratorios, venta de vehículos y repuestos, industrias de gaseosas, cerveceras, ensambladoras de aparatos de radio y televisión, frigoríficos, procesadores café.
- 5.- Artesanías, ebanisterías, fábrica de artículos de cuero, zapaterías, imprenta y ensambladoras de equipos eléctricos y electrónicos.
- 6.- Cualquier tipo de pequeña y mediana industria que no emitan al exterior olores, vibraciones, ruidos, gases, humos u otras sustancias peligrosas.

b.- Los Usos y Servicios Complementarios:

- 1.- Instalaciones que prestan servicios, tales como: Instalaciones religiosas, cafeterías, restaurantes, comedores, oficinas administrativas, fuentes de sodas, agencias bancarias, ferreterías, venta de repuestos, centros de INCE, espacios recreativos y deportivos, oficinas empresariales, guarderías, cuerpo de bomberos, sedes de los cuerpos de seguridad del estado, puestos de primeros auxilios y cualquier otro uso similar.
- 2.- Locales para exhibición y venta de artículos manufacturados en sitio.
- 3.- Áreas verdes de protección
- 4.- Áreas deportivas y recreacionales.
- 5.- Otros servicios o usos similares que no contradigan el criterio general

c.- Usos Incompatibles:

- 1.- Uso residencial de cualquier tipo
- 2.- Industrias pesadas
- 3.- Mataderos

d.- Estacionamiento: En cada parcela se exige un (1) puesto por cada empleado administrativo, un (1) puesto por cada seis (6) obreros, un (1) puesto por cada 80M² de construcción de exhibición y ventas.

e.- Se exige un área mínima equivalente al cinco por ciento (5%) del área bruta del Parcelamiento para equipamientos de parques, plazas y áreas deportivas.

- f.- Deberá preverse dentro de la parcela el espacio necesario para carga, descarga y maniobra de vehículos de carga.
- g.- El área mínima de parcela permitida es de 1.000M².
- h.- Los Variables Urbanas Fundamentales se representan en el Cuadro N° 1.

TABLA. 1 requisitos de construcción para los nuevos parcelamientos de servicios industriales en las áreas de nuevos servicios industriales

ZONA	AREA MINIMA DE PARCELAS (M ²)	FRENTE MINIMO (M)	PORCENTAJE DE UBICACION (MAXIMO) (%)	ALTURA MAXIMA PISOS	RETIROS FRENTE (M)	MINIMOS LATERAL (M)	FONDO (M)
SI	1.000 - 1.499 1.500Y MAS	15 20	50 40	2	5 10	5 8	5 5
				PLANTAS 7,50MTS 3 PLANTAS 12,00MTS			

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud, El Congreso de la República de Venezuela decreta:

Artículo 8. El Sistema Nacional de Salud se estructurará y funcionará sobre la base de la participación de la población organizada a todos sus niveles, tanto en la planificación, como en la ejecución y evaluación de sus actividades.

Artículo 9. El Sistema Nacional de Salud funcionará sobre la base de un personal técnicamente capacitado y debidamente organizado. Establecerá mecanismos efectivos y permanentes de coordinación y cooperación con las universidades, institutos universitarios y tecnológicos y demás entes del sistema educativo, así como con las asociaciones profesionales para la formulación y desarrollo de las políticas y programas de capacitación de personal, en todos los niveles técnicos de las ciencias de la salud, según las necesidades actuales y futuras de los servicios de salud.

Artículo 10. El Sistema Nacional de Salud contará con la organización estructural y funcional, definida por subsistemas en áreas de competencia y actividades, los cuales serán: 1. Subsistema Central de Apoyo; 2. Subsistema Integrado de Atención Médica; 3. Subsistema de Saneamiento Sanitario Ambiental; 4. Subsistema de Asistencia Social; 5. Subsistema de Contraloría Sanitaria, de Profesiones Afines y Actividades relacionadas con la Salud; 6. Subsistema de Asesoría Técnica y Científica.

Artículo 11. Corresponderá a cada uno de los subsistemas, además de las funciones y actividades específicas que se le atribuyen en esta Ley, las siguientes: 1. La participación en la formulación de planes, programas y presupuestos en su área de competencia; 2. La Dirección, organización, administración, ejecución, establecimiento de normas, funcionamiento y evaluación de los respectivos servicios; 3. La prestación de asistencia a las comunidades en situación de desastre, emergencia o calamidad pública; 4. Las demás actividades que les correspondan de conformidad con el Reglamento de esta Ley y Resoluciones del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Artículo 22. El Subsistema de Saneamiento Sanitario Ambiental comprenderá el conjunto de funciones, actividades destinadas al acondicionamiento del ambiente humano, por medio de la eliminación o disminución de agentes morbígenos presentes en él, derivados de sus componentes físicos, bióticos o sociales, o por adición de los elementos que a ellos faltan, con el fin de hacerlo lo más saludable, agradable y adecuado para que no afecte la salud, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y demás entes públicos o privados que tengan inherencia con el ambiente, dejando a salvo lo dispuesto por la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo.

Ley Orgánica del ambiente (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.833 Extraordinario, Caracas, Diciembre 2006).

Artículo 10. Son objetivos de la gestión del ambiente, bajo la rectoría y coordinación de la Autoridad Nacional Ambiental: 1. Formular e implementar la política ambiental y establecer los instrumentos y mecanismos para su aplicación. 2. Coordinar el ejercicio de las competencias de los órganos del Poder Público, a los fines previstos en esta Ley. 3. Cumplir las directrices y lineamientos de las políticas para la gestión del ambiente. 4. Fijar las bases del régimen regulatorio para la gestión del ambiente. 5. Fomentar y estimular la educación ambiental y la participación protagónica de la sociedad. 6. Prevenir, regular y controlar las actividades capaces de degradar el ambiente. 7. Reducir o eliminar las fuentes de contaminación que sean o puedan ocasionar perjuicio a los seres vivos. 8. Asegurar la conservación un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado. 9. Estimular la creación de mecanismos que promuevan y fomenten la investigación y la generación de información básica. 10. Establecer los mecanismos e implementar los instrumentos para el control ambiental. 11. Promover la adopción de estudios e incentivos económicos y fiscales, en función

de la utilización de tecnologías limpias y la reducción de parámetros de contaminación, así como la reutilización de elementos residuales provenientes de procesos productivos y el aprovechamiento integral de los recursos naturales. 12. Elaborar y desarrollar estrategias para remediar y restaurar los ecosistemas degradados. 13. Resguardar, promover y fomentar áreas que coadyuven a la preservación de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. 14. Cualesquiera otros que tiendan al desarrollo y el cumplimiento de la presente Ley.

Artículo 11. Corresponde al Estado, por órgano de las autoridades competentes, garantizar la incorporación de la dimensión ambiental en sus políticas, planes, programas y proyectos; para alcanzar el desarrollo sustentable.

Normas Sanitarias (Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4.044. Caracas, 8 de Septiembre de 1988)

Artículo 144. 3. Escuela secundarias, artesanales universitarias, institutos tecnológicos y similares.

3.1 Se preverán salas sanitarias separadas tanto para alumnos de cada sexo, como para profesores de cada sexo.

El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para alumnos será el siguiente:

Excusados: 1 por cada 75 alumnos (hombres).

1 por cada 45 alumnos (mujeres)

Urinarios: 1 por cada 30 alumnos (hombres).

Lavamanos: 1 por cada 50 alumnos (hombres y mujeres)

3.2 Se instalará una fuente de beber por cada 100 alumnos (hombres y mujeres). Mínimo una por piso y se ubicarán fuera de las salas sanitarias...

2.- Salas sanitarias comunes a varios locales de oficinas

2.1 Cuando se proyecten salas sanitarias comunes para servir a varios locales de oficinas, se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, cumpliendo con lo establecido en el art. 142 de estas normas. El tipo y número de piezas sanitarias a instalar en cada una de las salas sanitarias, estarán en función del área total de los locales de oficinas servidas de acuerdo con la tabla 13

Artículo 145.

Tabla 2. Número de excusados a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas en oficinas públicas y/0 particulares

Área total del local destinadas a oficinas en m ²	Número mínimo de excusados a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas.
41-225	1
226-525	2
526-1200	4
1201-1650	5
1651-2250	6
Más de 2250	Un excusado por cada 600 metros o fracción.

Artículo 147.

Auditorios, salas de reuniones, salas de conferencias, bibliotecas, teatros, cines, autocines, estadios, velódromos, hipódromos, plaza de toros, circos, parques de atracciones, parques públicos y similares.

a.1. En edificaciones y/o en locales destinados a estos fines, se proveerán salas sanitarias para hombres y para mujeres.

a.2. A los fines del cálculo del tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar se estimará que la concurrencia ocupará la máxima capacidad prevista de la edificación y/o local, y que la mitad de dicha concurrencia serán hombres y la mitad mujeres. Deberá instalarse una sala sanitaria con un excusado, un lavamanos y una ducha.

Tabla 3. Tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en Auditorios, salas de reuniones, salas de conferencias, bibliotecas, teatros, cines, autocines, estadios, velódromos, hipódromos, plaza de toros, circos, parques de atracciones, parques públicos y similares.

Excusado		Urinarios		Lavamanos	
Nº de personas cada sexo	Nº de piezas requerido	Nº de hombres	Nº de piezas requerido	Nº de personas de cada sexo	Nº de piezas requerido
1 - 100	1	1 - 200	1	1 - 200	1
101 - 200	2	201 - 400	2	201 - 400	2

Cont. Tabla 3.

201 - 400	3	401 - 600	3	401 - 750	3
-----------	---	-----------	---	-----------	---

Más de 400	Un excusado adicional por cada 500 hombres o fracción y uno por cada 300 mujeres o fracción	Más de 600	Un urinario adicional por cada 300 hombres o fracción	Más de 750	Un lavamanos adicional por cada 500 personas o fracción
------------	---	------------	---	------------	---

Artículo 542. En las edificaciones o locales destinados a cines, cineteatros y similares, la distancia horizontal entre el plano de la pantalla y el ojo de un espectador situado en el centro de la primera fila de asientos, será una línea del mismo espectador dirigida al centro de la pantalla. Esta disposición fija la distancia mínima que debe guardarse entre la pantalla de proyección y la primera fila de asientos. En todo caso, la distancia mínima entre la parte anterior del escenario y la primera fila de asientos será de cuatro metros.

Artículo 543. En las edificaciones o locales mencionados en el artículo anterior los límites laterales de las filas de asientos estarán determinados por dos líneas rectas, que partiendo de los extremos de la línea de intersección de la pantalla sobre plano horizontal, formen ángulos no menores de 45° sexagesimales con dicha línea, intersectándose frente a la pantalla. (...).

Norma Venezolana. Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación. (COVENIN 810:1998).

5.2.1.1. Para cines, teatros, auditorios y en salas habitables para este uso.

a) Salida de escape.

Número mínimo. Debe ser el que permita la evacuación total de la sala en un tiempo máximo de (5) minutos, estando totalmente llena, y en ningún caso debe ser menor de dos (2) en cada nivel.

(...)

b) Escaleras de escape.

Ancho. No deben ser inferior a 1.20m (...) Los tramos con un máximo de 15 escalones siempre deben ser rectos y con descansos de ancho igual al de la escalera.

(...)

c) Asientos.

Distribución. Cada fila comprendida entre dos pasillos debe tener un máximo de catorce (14) asientos. Cuando la fila esté servida por un solo pasillo debe tener un máximo de ocho (8) asientos.

Distancia mínima entre fila. Debe ser de 0.95m entre sus espaldares.

(...)

5.2.2 Educativos

5.2.2.1 Salidas de emergencia

5.2.2.1.1 Número máximo por nivel. El número de las salidas dependerá de la carga ocupacional y del área, pero no menor que los valores mínimos estipulados.

5.2.2.1.2 Aulas: El número de salidas debe ser indicado en la tabla 2.

Tabla 4. Número de salidas

Capacidad	Número de salidas
50 personas o más de 100 m ²	2
Menor de 50 personas	1

5.2.2.1.3 Ubicación: Deben estar ubicadas de forma tal que sean accesibles desde cada nivel y situadas lo más lejos posible una de la otra.

5.2.2.1.4 Ancho: Dependerá de la carga ocupacional y debe ser el indicado en la tabla 3, los pasillos no deben ser menores de 2 m; las rampas deben ser de 2 m y con una inclinación no mayor de 12% con respecto a la horizontal.

(...)

Tabla 5. Ancho de las salidas de las edificaciones educacionales

Ancho Unidades de Paso	Tipo de salida
1 por cada 100 personas	Puertas, rampas, pasillos.
1 por cada 100 personas	Escaleras

5.2.2.1.5 Distancia Máxima de Recorrido: Debe ser de 25 m.

5.2.7 Oficinas

5.2.7.1.1 Salidas

5.2.7.1.1 Número mínimo

a) Deben ser una (1) cada nivel para edificaciones con altura menor o igual a 25 m, y/o área bruta por nivel menor o igual a 750 m².

(...)

5.2.7.1.2 Ubicación

Deben estar ubicados lo más alejadas entre sí.

5.2.7.1.3 Ancho

Dependerá de la carga ocupacional y debe ser el indicado en Tabla 8, pero nunca menor que los valores mínimos estipulados.

Tabla 6. Ancho de las salidas de las edificaciones de oficina

Ancho unidades de paso	Tipo de salidas
1 por cada 100 personas	Puerta de nivel de salida o hasta tres (3) niveles por encima o por debajo del nivel de salida.

Cont. Tabla 6

1 por cada 60 personas.	Escaleras.
1 por cada 100 personas.	Rampas, pasillos.

1 ½ por cada 2 unidades de escaleras	Puertas de niveles por encima del tercer nivel.
1 por cada 100 personas del nivel de salida, más 1 ½ unidades por cada 2 unidades de escaleras o rampas de niveles por encima del nivel de salida, más 1 ½ unidades de escaleras de niveles por debajo del nivel de salida.	Puertas que dan al exterior de la edificación-

5.2.7.1. Distancia Máxima de Recorrido: Debe ser de 33 m.

2.4. Definición de Términos Básicos

Arquitectura: Arte y técnica de diseñar, proyectar y construir edificios y espacios públicos.

Arquitectura orgánica: s una filosofía de la arquitectura que promueve la armonía entre el hábitat humano y el mundo natural.

Centro: Según la RAE (actualización de 2018), es un lugar en que se desarrolla más intensamente una actividad determinada. Lugar donde habitualmente se reúnen los miembros de una sociedad o corporación. Se puede describir como un espacio donde se concentra una o varias actividades.

Diseño: Actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estéticos.

Edificio: Construcción de grandes dimensiones fabricada con piedras, ladrillos y materiales resistentes que está destinada a servir de vivienda o de espacio para el desarrollo de una actividad humana.

Equipamiento: Acción de equipar o equiparse.

Equipamiento urbano: El equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población

servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

Espacio: Superficie o lugar con unos límites determinados y unas características o fines comunes.

Estacionamiento: al espacio físico donde se deja el vehículo por un tiempo indeterminado cualquiera y, en algunos países hispanohablantes, también al acto de dejar inmovilizado un vehículo.

Estructura: aquella armazón de hierro, madera u hormigón que soporta una edificación sobre sí.

Investigación: actividad orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.

Material: es un elemento que puede transformarse y agruparse en un conjunto. Los elementos del conjunto pueden tener naturaleza real (tangibles), naturaleza virtual o ser totalmente abstractos.

Microscopia: Construcción y empleo del microscopio.

Microscopio metalográfico: es posible realizar mediciones en los componentes mecánicos y electrónicos, permite además efectuar el control de superficie y el análisis óptico de los metales.

Nanociencia: Parte de una ciencia, especialmente de la física, la química y la biología, que estudia los fenómenos observados en estructuras y sistemas extremadamente pequeños, medibles en nanómetros.

Nanomaterial: La Comisión Europea define un “nanomateria” como materiales cuyos principales constituyentes tienen una dimensión de entre 1 y 100 mil millonésimas partes de un metro, según una Recomendación sobre la definición de nanomaterial, adoptada hoy por la Comisión Europea.

Nanómetros: Medida de longitud que equivale a la milmillonésima parte del metro.

Nanopartículas: es una partícula que posee las tres dimensiones menores que 100 nm.

Planificación urbana: es una disciplina que busca mejorar el bienestar de las personas y sus comunidades mediante el desarrollo de ciudades más equitativas, saludables, eficientes y atractivas para las generaciones presentes y futuras.

Población: Conjunto de seres vivos de la misma especie que habitan en un lugar determinado.

Usuario: persona que usa habitualmente un servicio.

Zona: Superficie acotada, que se distingue de lo que la rodea.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Arias (2006) explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). Este método se basa en la formulación de hipótesis las cuales pueden ser confirmadas o descartadas por medios de investigaciones relacionadas al problema. El presente capítulo trata sobre la metodología que permite desarrollar la metodología especial de grado. Se exponen el ¿cómo? y ¿con qué? se realizará la actividad investigativa, incluyendo el tipo de investigación, las técnicas y el procedimiento.

3.1 Tipo de Investigación

Este proyecto se enlaza a la modalidad de proyecto factible, en concordancia con lo descrito por El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2003), explica que: 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”

(...)

“la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades” (p. 16).

Por lo mencionado anteriormente, para llevar a cabo el proyecto factible, se deben seguir y cumplir con ciertas fases o etapas como: realizar un diagnóstico de la situación planteada; luego, suscitar y fundamentar con bases teóricas la propuesta establecida, además de definir tanto los procedimientos metodológicos, las actividades y los recursos necesarios para ejecutar el proyecto. Con lo descrito anteriormente se evaluará la factibilidad del proyecto y, por último se realizará el diseño o ejecución de la propuesta con su respectivo análisis.

3.2. Población y Muestra

Población

Según Tamayo (2012) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (p. 28). Por lo afirmado anteriormente, la población participante en el estudio es el conjunto total de individuos con características comunes necesaria para la selección de la muestra e imprescindibles para obtener las conclusiones de la investigación.

Por lo descrito anteriormente, la población total a tomar en cuenta para esta investigación es la perteneciente a la población del municipio Guacara, cuyas características son similares para la aplicación y determinación de la muestra, dando un total de 175.168 habitantes para el Censo Nacional del 2011, en total de la zona de estudio.

Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que les capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según

Tamayo, T. Y Tamayo, M (1997), afirma que la muestra “ es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p.38).

Además, Balestrini (2006), señala que: “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible. (p.141)”.

En referencia de lo mencionado anteriormente, La muestra es tomada de la población total y se ha de tomar, calculándola con fórmula planteada por Arias (2006) la cual corresponde a poblaciones finitas.

$n=$	$N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q$
	$(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q$

Nomenclatura:

n= Tamaño de Muestra.

N= Número de Elementos de la población.

Z_{2c}= 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 $2^2=4$.

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

p= Proporción de éxito (50%).

q= Proporción de Fracaso (50%).

Con los datos necesarios podemos proceder a aplicarlos en la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \frac{175168 (2)^2 \cdot 0.40 \cdot 0.60}{175168 \cdot (5)^2 + (2)^2 \cdot 0.40 \cdot 0.60}$$

$$n = \frac{1681612800}{4379200 + 9600}$$

$$n = \frac{1.681.612.800}{4.388.800}$$

n= 383,1600437477 Personas

El resultado arrojado por la formula anterior fija el número de persona que se tomará en cuenta para realizar la muestra para el desarrollo urbano que se llevará a cabo; es necesario acotar que la cifra obtenida es un número escalado de una población de cantidades mucho mayor, que permitirán obtener los sats adecuados para el presente estudio.

3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas

Méndez (1999) define a las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información, Además manifiesta que existen: fuentes primarias y fuentes secundarias. Las fuentes primarias es la información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las fuentes secundarias es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento. (p.143).

Por lo anteriormente descrito se entiende que la técnica son los procedimientos que emplea el investigador para observar y recoger los datos mediante su propia observación.

3.3.2 Instrumentos

Según Arias (1999),”Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información (p.539). En concordancia con lo anteriormente mencionado, Sabino (1996), afirma que: Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el

investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados (p.149, 150).


En el proceso del desarrollo de la investigación se emplearon estas herramientas para realizar una correcta obtención de información y así poder ampliar el panorama para ejecutar el planteamiento del problema. Se implementaron distintas técnicas e instrumentos para la recolección de datos, los cuales ayudaron a identificar y sustentar los objetivos generales y específicos, como la justificación del proyecto. También se implementaron entrevistas y observación del lugar para ejecutar el análisis general.

Lista de Cotejo

Para Balestrini (1998), la lista de cotejo es una herramienta que se puede utilizar para observar sistemáticamente un proceso a través de una lista de preguntas cerradas. (p.138). Consiste en un listado de aspectos a evaluar (contenidos, capacidades, habilidades, conductas, entre otros.), al lado de los cuales se puede calificar ("O" visto bueno, o por ejemplo, una "X" si la conducta no es lograda) un puntaje, una nota o un concepto.

En el presente trabajo la lista de cotejo fue empleada como herramienta de acompañamiento a la técnica de observación, permitiendo ser examinados durante la misma, para la obtención de los datos del sector, y levantar las variables presentes así como registrar aspectos relevantes del mismo. El propósito de esta técnica fue el detectar a través de un monitoreo, las problemáticas y fenómenos actuales en el sector con el fin de aportar las soluciones necesarias.

Cuadro 1. Lista de Cotejo

 REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA			
VARIABLES	SI	NO	OBSERVACIONES
Topografía del terreno		x	El terreno donde se implantará el proyecto es totalmente plano. Sin embargo, la zona cuenta con varios terrenos irregulares.

(Ver anexo A).

La Encuesta

Según Buendía (1998), la encuesta sería el “método de investigación capaz de dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (p.120). De este modo, puede ser utilizada para entregar descripciones de los objetos de estudio, detectar patrones y relaciones entre las características descritas y establecer relaciones entre eventos específicos.


En concordancia con lo descrito anteriormente, se trata de una búsqueda de información a través de una serie de preguntas realizadas a los habitantes del sector donde se desarrollará el proyecto, cuyas respuestas nos servirán de diagnóstico para el planteamiento del problema como también para sustentar nuestra justificación. Dicho esto, el cuestionario fue aplicado a la muestra determinada () con la finalidad de conocer el punto de vista de los afectados en el Sector, con relación a la problemática de del ordenamiento urbano actualmente existente y la propuesta de la edificación planteada para el sector.

Modelo de la Encuesta

La Encuesta está diseñada con una serie de preguntas cuyas respuestas tengan distintas opciones, refiriéndose a la problemática encontrada en el sector de estudio orientadas a definir el planteamiento evidenciando la necesidad o

carencia que presenta la población, encaminando las preguntas para que estén acordes a sus necesidades.

Cuadro 2. Encuesta

 <p style="text-align: center;">REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>			
<p>El presente instrumento tiene como finalidad recabar información con fines investigativos. La información que brindes es confidencial y tiene carácter anónimo. Tu opinión será un valioso aporte a tomar en cuenta en la elaboración final de una propuesta de Diseño Urbano. Gracias por su colaboración</p>			
N°	Ítems/Preguntas	SÍ	NO
1	¿Considera Ud. que el Sector Los Naranjillos provee a sus habitantes lo necesario para obtener una buena calidad de vida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Ver anexo B)

3.4 Técnica de Análisis de Datos

Según Arias (2004), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Relacionado con lo dicho anteriormente, Hevia (2001), establece que, este estadio se presenta posterior a la aplicación del instrumento y finalizada la recolección de los datos, donde se procederá a aplicar el análisis de los datos para dar respuesta a las interrogantes de la investigación. (p. 46).

Según López F. (2013) señala que las técnicas son las diversas maneras de obtener la información, mientras que los instrumentos son las herramientas que se utilizan para la recolección, almacenamiento y procesamiento de la información recogida. (p 44). Además, se requiere que los datos obtenidos se sometan a un proceso de clasificación, registro, tabulación y Codificación si fuera el caso. Posteriormente con el análisis se emplearán técnicas lógicas (Introducción, Deducción, Análisis, Síntesis) o estadísticas (Descriptivas o Inferenciales) que serán empleadas para descifrarlo que revelan los datos que serán recogidos Según lo descrito por Arias (2006, p.54).

3.4.1 Gráfico de resultados

La representación gráfica de los datos descrita por Balestrini (1976). “Las técnicas gráficas, permiten representar los fenómenos estudiados a través de figuras, que pueden ser interpretadas y comparadas fácilmente entre sí. Cuando reúnen ciertas características de simplicidad y precisión pueden ser más expositivas que las descripciones verbales” (p.167). Representar gráficamente los resultados arrojados en una encuesta permite explicar y demostrar de manera más didáctica el efecto obtenido.

En este orden de ideas se presentan a continuación los resultados arrojados por la encuesta previamente realizada (Ver cuadro 2), representados gráficamente para una mejor comprensión.

Resultados

Pregunta 1:

Cuadro3. Resultado de pregunta 1. Fuente: Propia.

1	¿Considera Ud. que el Sector Los Naranjillos provee a sus habitantes lo necesario para obtener una buena calidad de vida?	
X	SÍ	NO
%	5	95

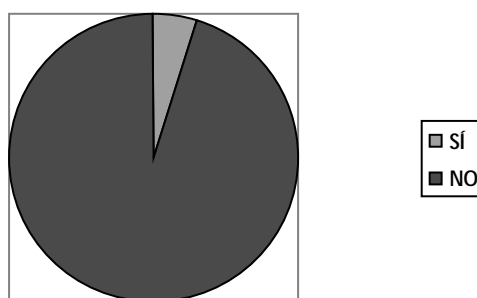


Gráfico 1. Representación gráfica porcentual de pregunta 1.

Interpretación: La mayoría de la población no está satisfecha con la calidad de vida que ofrece el sector.

Pregunta 2:

Cuadro 4. Resultado de pregunta 2. Fuente: Propia.

2	¿Apoyaría usted un plan de Reordenamiento Urbano que mejore la calidad de vida del sector, dotándolo de más equipamientos, servicios públicos, vialidades acordes, movilidad peatonal e instalaciones para la comunidad?	
X	SÍ	NO
%	100	0

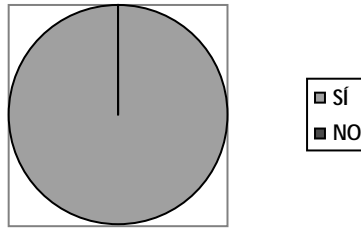


Gráfico 2. Representación gráfica porcentual de pregunta 1.

Interpretación: Toda la población en estudio está de acuerdo con dotar al sector de equipamientos urbanos que mejoren su calidad de vida.

Pregunta 3:

Cuadro 5. Resultado de pregunta 3. Fuente: Propia.

3	¿Reconoce el potencial que posee una Ciudad Industrial como Guacara?	
X	SÍ	NO
%	50	50

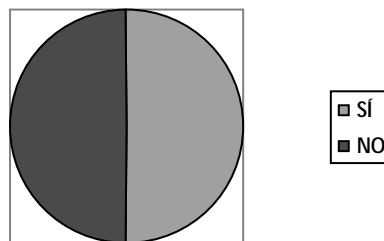


Gráfico 3. Representación gráfica porcentual de pregunta 3.

Interpretación: La mitad de la población desconoce el potencial que posee el Municipio Guacara.

Pregunta 4:

Cuadro 6. Resultado de pregunta 4. Fuente: Propia.

4	¿Estaría de acuerdo con el planteamiento de crear Hitos urbanos que fortalezcan el atractivo Industrial del Municipio?	
X	SÍ	NO
%	80	20

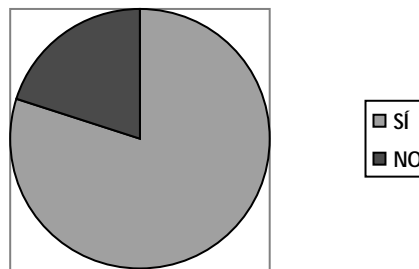


Gráfico 4. Representación gráfica porcentual de pregunta 4.

Interpretación: La mayoría de la población está interesada en fortalecer el atractivo Industrial de su comunidad.

Pregunta 5:

Cuadro 7. Resultado de pregunta 5. Fuente: Propia.

5	¿Conoce Ud. lo que es la Nanotecnología?	
X	SÍ	NO
%	30	70

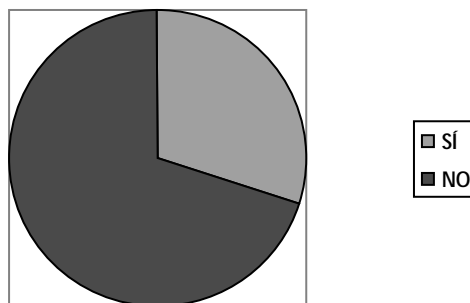


Gráfico 5. Representación gráfica porcentual de pregunta 5.

Interpretación: La mayoría de la población desconoce el termino “Nanotecnología”.

Pregunta 6:

Cuadro 8. Resultado de pregunta 6. Fuente: Propia.

6	¿Conoce Ud. Los beneficios que comprende la Nanotecnología?	
X	SÍ	NO
%	30	70

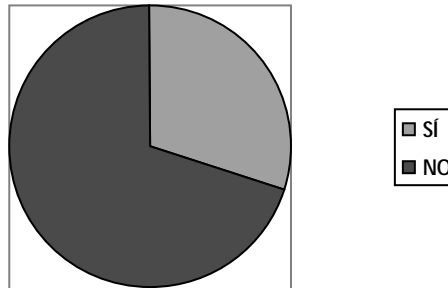


Gráfico 6. Representación gráfica porcentual de pregunta 6.

Interpretación: La mayoría de la población desconoce los beneficios que ofrece la Nanotecnología.

Pregunta 7:

Cuadro 9. Resultado de pregunta 7. Fuente: Propia.

7	¿Conoce Ud. La importancia de la Nanotecnología para el avance tecnológico y científico?	
X	SÍ	NO
%	30	70

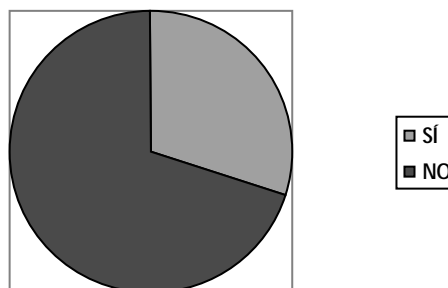


Gráfico 7. Representación gráfica porcentual de pregunta 7.

Interpretación: La mayoría de la población ignora la importancia de la Nanotecnología en el avance científico y tecnológico.

Pregunta 8:

Cuadro 10. Resultado de pregunta 8. Fuente: Propia.

8	¿Estaría de acuerdo en reactivar el desarrollo económico del Municipio?	
X	SÍ	NO
%	100	0

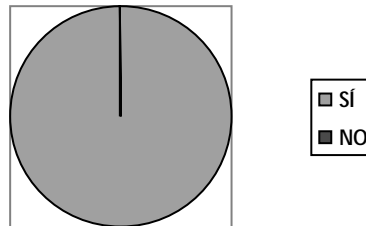


Gráfico 8. Representación gráfica porcentual de pregunta 8.

Interpretación: Toda la población en estudio está de acuerdo con que se genere una reactivación en el desarrollo económico del Municipio.

Pregunta 9:

Cuadro 11. Resultado de pregunta 9. Fuente: Propia.

9	¿Está usted de acuerdo con la propuesta de un Centro de Investigación de Nanotecnología en el sector, que permita el desarrollo económico de la comunidad?	
X	SÍ	NO
%	80	20

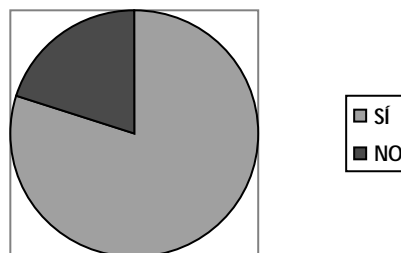


Gráfico 9. Representación gráfica porcentual de pregunta 9.

Interpretación: La mayoría de la población está de acuerdo con la creación de un Centro de Investigación de nanotecnología que reactive el desarrollo económico de la comunidad.

Pregunta 10:

Cuadro 12. Resultado de pregunta 10. Fuente: Propia.

10	¿Cree usted necesaria la implementación de un edificio que brinde los servicios de Investigación Científica y Centro Docente dentro de este Complejo?	
X	SÍ	NO
5	95	5

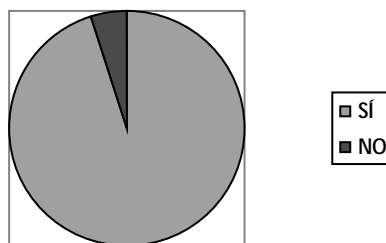


Gráfico 10. **Representación gráfica porcentual de pregunta 10.**

Interpretación: La mayoría de la población está de acuerdo con que se ejerzan ambas actividades dentro de ese Centro de Investigación.

3.4.2 Análisis de Datos

Según Arias (2004), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). En esta investigación se tomó en cuenta el análisis cualitativo; que se realizó para caracterizar las situaciones y expresar la calidad de los hallazgos de la investigación, considerando las respuestas que no puedan ser expresadas cuantitativamente y el análisis interpretativo; este se efectuó en función de las variables para así evaluar los resultados en forma parcial, que facilitó la comprensión global de la información, para emitir juicios críticos y conclusiones.

Azuaje (1997), expone que el análisis cualitativo, consiste en "la búsqueda de significados y sentido a la información con relación al contexto dentro del cual se desarrolla el estudio" (p. 119). Ya que es un método que busca obtener información de sujetos, comunidades, variables, entre otras donde se debe analítico y reflexivo.

Luego de haber obtenido esa serie de respuestas, se analizaron y se llegó a la conclusión que son muchos los habitantes de la zona requieren una mejoría en su calidad de vida y se evidencia el interés en la creación de una edificación de tipo Investigativo que fortalezca el atractivo industrial de la zona para el avance tecnológico e investigativo en el Municipio Guacara si esto conlleva a un crecimiento en el desarrollo económico del sector de manera futura.

3.5 Matriz FODA

La Matriz FODA, cuyas siglas pertenecen a cada una de las variables existentes en un campo de estudio (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), es una técnica de recolección de datos, que permite la realización de un análisis que puede ser aplicado a cualquier situación, individuo, producto, empresa, entre otros. De acuerdo a Serna (1999) “el análisis FODA ayuda a determinar si la organización está capacitada para desempeñarse en su medio”. (Pág 157).

En el orden de los conceptos anteriores, se puede concluir de manera más comprensible, que la matriz FODA tiene por objeto evaluar los distintos escenarios expuestos en un determinado campo de estudio y diagnosticar posteriormente las variables dentro del mismo. Consecuentemente, el levantamiento de la matriz FODA, se realizó tomando en consideración aspectos internos y aspectos externos. Los aspectos internos tuvieron que ver con las fortalezas y debilidades observadas en el sector Los Naranjillos, mientras que la externa se centró en las oportunidades y amenazas presentes observadas por el investigador, siendo estas variables indispensables para el desarrollo del Plan de Reordenamiento Urbano propuesto para la zona.

Cuadro 3. Matriz F.O.D.A

 <p>EPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>	
MATRIZ F.O.D.A.	
VARIABLES	OBSERVACIONES
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementa el avance científico y tecnológico del Sector. -Cercanía con Edificaciones destinadas a ofrecer servicios Industriales. -Situada al frente de la Carretera Nacional Guacara- Valencia.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el atractivo Industrial del Municipio. - Su ubicación frente a una vía principal puede generar un ambiente académico captando el interés de las personas por desarrollar esta ciencia. - Tiene potencial urbano para agregar valor a la zona. -Potenciar el desarrollo económico del sector por la competitividad productiva y mejoras en la calidad de vida que ofrece la Nanotecnología. -Ser pionero en desarrollar un centro de Investigación exclusivo en esta ciencia en el país.
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> -Riesgo de desbordamiento del río Guacara. -Carencia de Mobiliario urbano.
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de Inundación por cercanía al Lago de Valencia.

Fuente: Arzola, A. (2019).

3.6 Fases de la Investigación

Fase I: Observación

En esta fase se realiza un estudio completo de la zona a evaluar, en este caso es el Municipio Guacara en el Estado Carabobo con el fin de conocer las ventajas y desventajas para así efectuar un estudio donde se visualicen posibles soluciones a la zona. El siguiente estudio consta de múltiples visitas al municipio, donde se realizan fotografías, mediciones y la evaluación de los equipamientos que no funcionen o no existan, para obtener la mayor información posible. Finalmente se

utiliza la técnica de recolección de datos preparada para el estudio de la localidad, ya que con la obtención de todas las variables urbanas se concluye esta primera fase de investigación.

Fase II: Análisis

Se analizaron todos los datos obtenidos mediante la observación para diagnosticar la problemática del sector, englobando sus “pros” y sus “contras” aunado a esto se analizó el posible emplazamiento del edificio propuesta para evaluar que genere el mejor impacto tanto en la zona como en sus habitantes.

Fase III: Diagnóstico

Gracias a la investigación realizada en conjunto con la descripción de los problemas existentes en el sector, se organizó la información para poder analizar y generar posible soluciones con respecto a lo planteado en la propuesta urbana y a la implantación de una edificación que beneficie a los habitantes del Municipio Guacara, Estado Carabobo.

Fase IV: Determinación

Se llevó a cabo con la respuesta a la necesidad de resolver la problemática que es plantear una reactivación urbana en esa zona, para la cual se emplearon los criterios de diseño para abordar y ejecutar en el terreno una propuesta de una edificación que cuente con un programa de áreas integral para generar buenos cambios en el sector.

Fase V: Propuesta Urbana

Con los resultados del análisis de la información suministrada a través de varias herramientas de la investigación, se distinguió las principales problemáticas de la zona, posteriormente se procedió a plantear soluciones para suplir con las necesidades de la zona y poder suplir las carencias de los habitantes del sector para un óptimo funcionamiento urbano del Municipio.

3.7 Recursos

Humanos

El proyecto que se expone se llevó a cabo mediante dos etapas de estudio: la etapa de análisis, diagnóstico y propuesta planteada para la mejora del medio urbano y la propuesta de una edificación individual. El planteamiento del nuevo

tratamiento urbano participaron los estudiantes de arquitectura de la Escuela de Arquitectura de la Universidad José Antonio Páez, de las secciones 310Q y 310QC: Valentina Camacho, Moises Cortez, Pascualino Fusco, Lorena García, Sthefanny Garcia, Endrina Gonzáles, Gustavo Gonzáles, yimin Laurentin, Rebeca Lezama, Aliana Nava, Karla Medina, Andrés Rebolledo, Analuisa Robles, Frangelisíl Romero, Marbelis Salazar, Mariana Tovar, Mariser Yánez, y mi persona, Anais Arzola, participando a su vez en la propuesta individual. A su vez, se trabajó con la participación de los tutores académicos Luis González y Gustavo Marvéz, en conjunto con la tutora en el área de metodología del proyecto la Licenciada Lissett Contreras.

Institucionales

La Universidad José Antonio Páez como institución principal, en su Facultad de Ingeniería que dentro de la Escuela de Arquitectura se adquirieron los conocimientos necesarios para la realización del proyecto de grado y así generar una propuesta, así como también la Alcaldía del Municipio Guacara que facilitó los datos requeridos para la evaluación de la zona.

Materiales

Para la ejecución del proyecto planteado, en su fase de investigación, observación y estudio de la zona se empleó el uso de libretas y lápices para las primeras anotaciones del análisis, como el uso de teléfonos celulares y cámaras para la obtención de fotografías y videos del mismo para el registro fotográfico. En la presentación de dicho análisis y diagnóstico, se empleó el uso de videobeam para la presentación de los tópicos de la problemática a resolver y las soluciones planteadas por el equipo a través de diapositivas.

Se utilizó la aplicación Zoom Earth para la obtención de imágenes satelitales del sector y de las parcelas en estudio. Para el dibujo del diseño de los planos del proyecto se hizo uso del programa Autocad 2016, para el levantamiento en 3D del sector se usó el programa SketchUp 2016. Además, se investigaron fuentes digitales para las referencias del proyecto como blogs, periódicos y revistas digitales.

Para la realización de las maquetas, se emplearon cartones de diversos grosores, tipos y colores, cartulinas, palillos, acetato y papel kraft. Como también se usaron silicones de diversos tipos (líquido y en barra), herramientas como lápices de dibujo, borrador, cúter, bisturí, tijeras, reglas y plantillas. Además del ploteo de planos en papel bond y papel kraft realizados por un plotter.

Tiempo

El proyecto de grado tiene un tiempo de ejecución de 16 semanas comprendidas entre el 25 de junio del 2019 (25/06/19) hasta el (30/10/19).

Cuadro 4. Cronograma de Actividades.

ACTIVIDADES	Número de Semanas									Tiempo en semanas
	2019									
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Selección del sector										1
Recolección de datos										1
Planteamiento de la propuesta urbana										2
Desarrollo de la Propuesta Urbana										2
Estudio de Zonificación										1
Proyecto Individual										1

Cont. Cuadro 14.

Programa de Áreas										1
Propuesta Conceptual										4
Capítulo I										2
Desarrollo de Proyecto Individual										4
Capítulo II										2
Entrega Final Propuesta										1
Capítulo III										1
Desarrollo de la Estructura										2
Desarrollo de Inst. Sanitarias										2
Desarrollo de Inst. Eléctricas										2
Desarrollo de Inst. especiales										2
Capítulo IV										1
Defensa Final										1
Total de semestre										32

Fuente: Arzola, A. (2019).

CAPÍTULO IV

EL PROYECTO

El capítulo IV del presente proyecto, se refiere a todas aquellas todas aquellas variables tomadas en cuenta, para la elaboración de este. Describe a fondo todos los aspectos formales, funcionales, u organizacionales que se observan durante la realización del proyecto arquitectónico.

4.1 El Sitio Urbano

4.1.1 Ubicación

Se plantea el desarrollo de la propuesta urbana en el sur del Continente Americano, dentro del país Venezuela, localizado en el estado Carabobo, específicamente en el Municipio Guacara, en el Sector Industrial. Está delimitada con el Municipio Puerto Cabello, Edo. Carabobo y el Municipio Ocumare de la Costa, Edo. Aragua, al norte. Al sur con el Lago de Valencia. Al Este, con el Municipio San Joaquín, Edo. Carabobo y al Oeste con los Municipios San Diego y Los Guayos, Edo. Carabobo.



Figura 6: Mapa Estado - Carabobo - Identificación del Municipio Guacara. Fuente: www.venezuela-online.net. (2014).

4.1.2 Localización

La propuesta urbana se plantea en el Estado Carabobo, más específica en el Municipio Guacara, dentro del Sector Industrial. La zona a intervenir está comprendida por el Sector Los Naranjillos, Sector el Nepe y el Sector La floresta. Abarca desde La Vía Principal Malavé Villalva hasta la entrada de Ciudad Alianza.



Figura 7: Localización Aérea del sector y terreno de la propuesta. Fuente: Plano recopilado de la Alcaldía del Municipio Guacara.

4.1.3 Población

La parroquia Guacara posee una población estimada por el Instituto Nacional de Estadística (INEA- 2011) de 148.570 hab.

4.1.4 Clima

El Municipio presenta algunas variaciones en su clima debido a la diferencia de altura desde su extremo norte a su extremo sur. Al norte, en las elevaciones de la cordillera del Litoral, se localiza el clima tropical de altura con temperaturas mínimas del mes más frío, inferior a los 18 'C. y ligeramente superiores durante los meses menos fríos; este tipo de clima se localiza sobre los 1.000 metros de altura. Hacia el sur. Tanto en el sector central como en el sur se presenta un clima tropical con abundante pluviosidad y nítida separación de los

períodos de lluvia y sequía y el registro de altas temperaturas, a excepción del mes de enero cuando se aproxima a los 20 °C.

4.1.5 Hidrografía

El sector a intervenir está cercano al Río Guacara y es atravesado por el Caño El Nepe.

4.1.6 Vegetación

Por ser un sector industrial esto dio paso al desarrollo urbanístico descontrolado que generó la extinción de zonas verdes. Sin embargo se encuentran algunas muestras o testigos que sobrevivieron que permiten afirmar la existencia de especies herbáceas y arbóreas como el Jobo, el Bucare, el Samán, el Indio Desnudo, Camoruco, Cedro y Mamón, entre otras.

Cuadro 15. Vegetación.

Arboles
1) Jobo
2) Bucare
3) Camoruco
4) Indio desnudo
5) Samán
6) Cedro
7) Mamón



Fig 8. Vegetación existente en el municipio Guacara. (2019).

4.1.6 Vialidad

Las vías de acceso a la zona de estudio son desde la avenida principal Francisco de Miranda que conecta con la Autopista Regional del Centro. Y la carretera nacional que conecta los guayos con el municipio Guacara. Los accesos al terreno del proyecto son desde La Carretera Nacional Guacara-Valencia.

4.1.7 Transporte

No cuenta con suficientes paradas de autobuses y posee un deficiente servicio de transporte público ya que hay pocas rutas del mismo. Tampoco cuenta con un Terminal Urbano que ofrezca distribuir pasajeros hacia todos los rincones del país.

4.1.8 Zonificación según el PDUL

Como Zona N-SI Áreas de Nuevos Desarrollos para Servicios Industriales

4.2. El Plan Urbano

El reordenamiento urbano del municipio parte de las necesidades del sector que fueron diagnosticadas. En el sector es evidente la falta de edificaciones con atractivo turístico, recreacionales, culturales y educacionales, el desorden de comercios informales y pocas áreas verdes, ya que este tiende a ser netamente industrial. Es por esto que se propone edificaciones que sustenten la falta de estos usos y la reubicación de los comercios informales. Con la finalidad de desarrollar una reestructuración del lugar creando nuevos espacios para el reencuentro ciudadano que mejoren la calidad de vida de la población local.

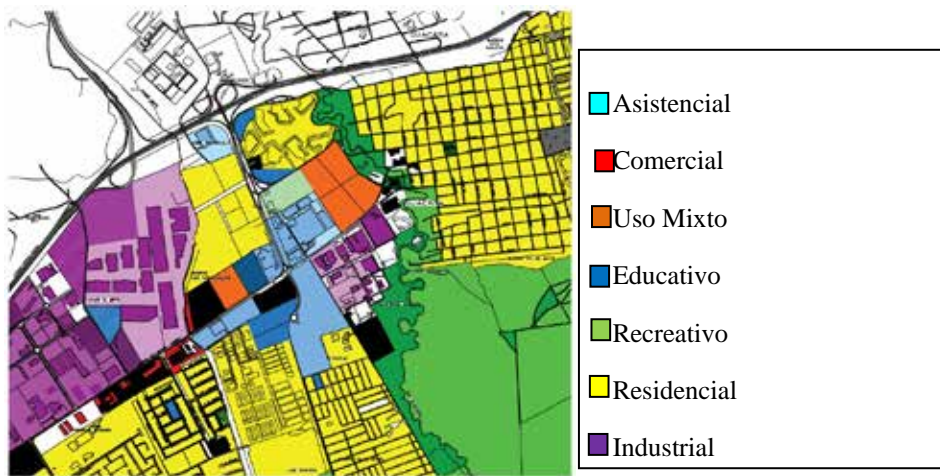


Fig 9. Zonificación actual del municipio Guacara. (2019).

Para realizar una intervención urbana fue necesario tomar en cuenta ciertos parámetros relevantes en una planificación urbana local, por los cuales se rige la zona, como lo son: la zonificación, los usos permitidos, la estructura vial, los retiros existentes, la altura máxima permitida; en el estudio y análisis de toda reglamentación se desglosa en la gaceta u ordenanza actual; estos aspectos llevan a conocer y determinar nuestras limitaciones, las cuales son necesarias para lograr el diseño adecuado y convertir el proyecto arquitectónico en un proyecto factible.

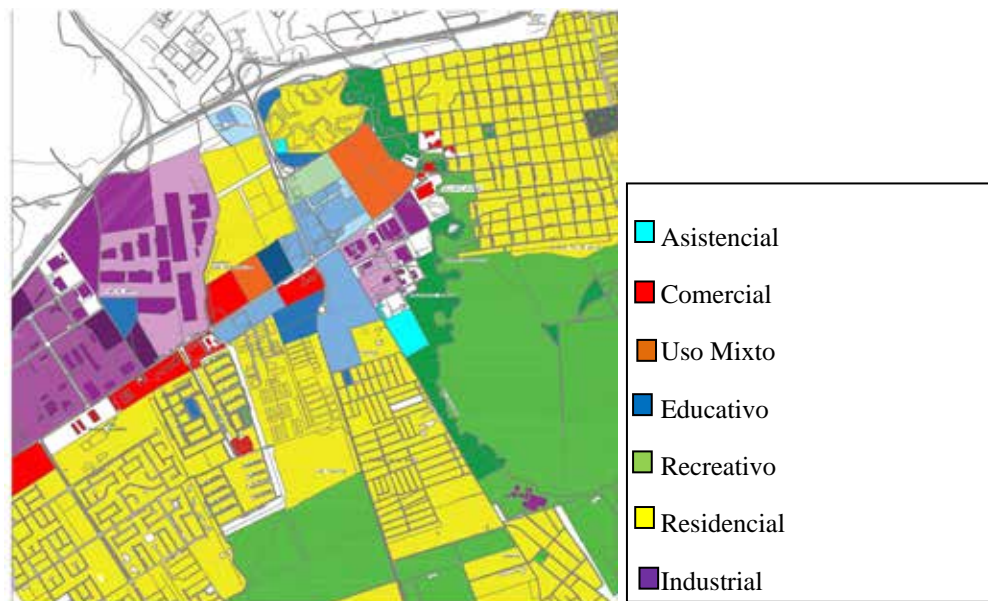


Fig 10. Zonificación planeamiento del reordenamiento urbano en el municipio Guacara. (2019).

- Se plantea nuevas industrias en el sector El Nepe denominado industrial
- Se propone edificaciones que presten servicios al sector industrial y que brinden comodidades a los trabajadores en el sector Los Naranjillos, La Floresta

En la vialidad se replantea el perfil urbano de las avenidas principales y algunas calles, con la incorporación de vías compartidas, como ciclovías y en conjunto con a la movilidad y accesibilidad del usuario, con el diseño de paradas de autobuses y un recorrido para el transporte urbano, de acuerdo con el flujo vehicular que transita estos perfiles tienen un diseño determinado.

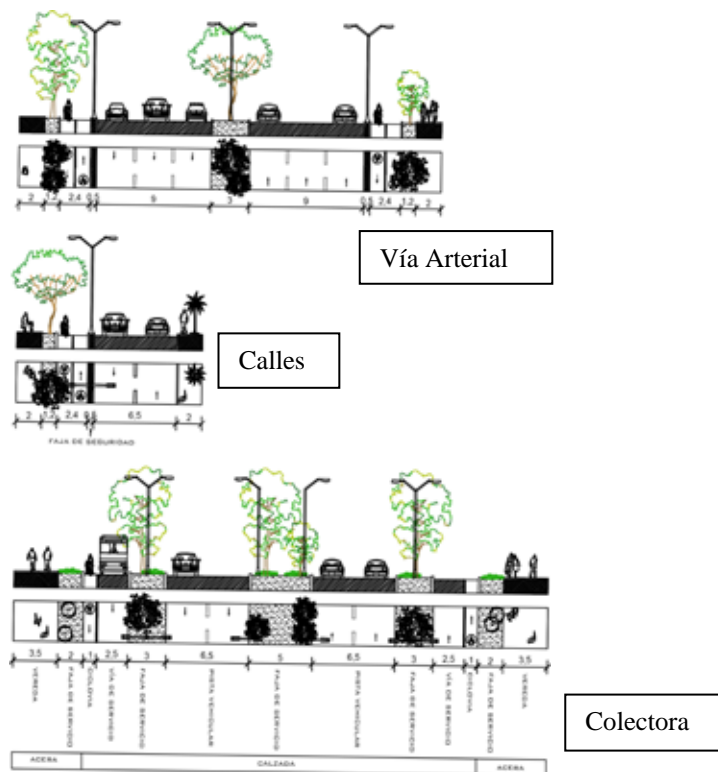


Figura 11: perfil vial propuestos en el sector Los Naranjillos .Fuente: La Autora. (2019).

También se realizó el diseño de distintos tipos de mobiliario urbano para crear espacios de permanencias, como bancos que tengan papeleras donde permitan reciclar ciertos materiales y mantener un espacio aseado. El alumbrado que proporciona la iluminación necesaria ayudando a mantener el espacio seguro.

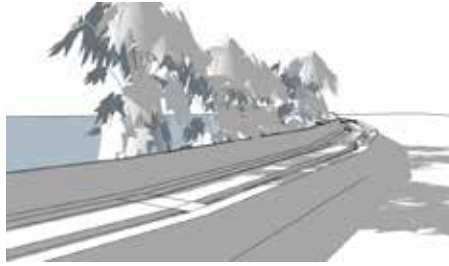


Figura 12: perfil vial propuesto en el sector Los Naranjillos. (2019).

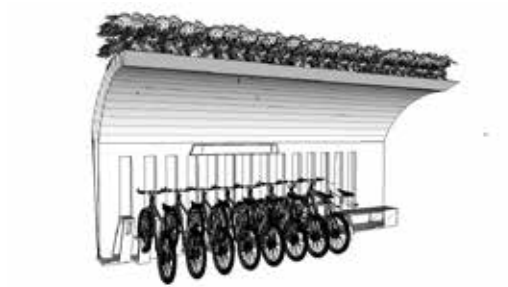


Figura 13: Paradas de Bicicletas propuestas. (2019).

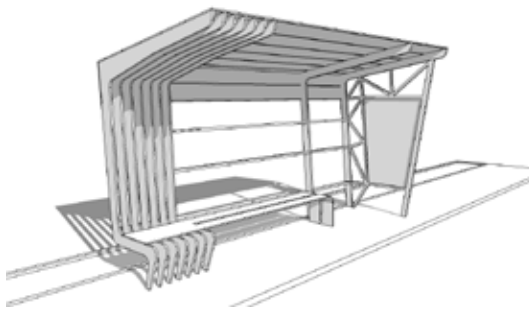


Figura 14: Paradas de Autobuses Propuestas. (2019).

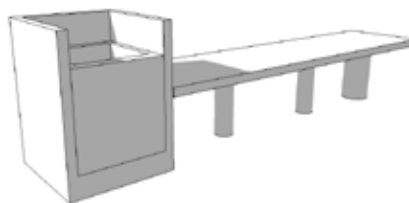


Figura 15: Mobiliario urbano propuesto. (2019).

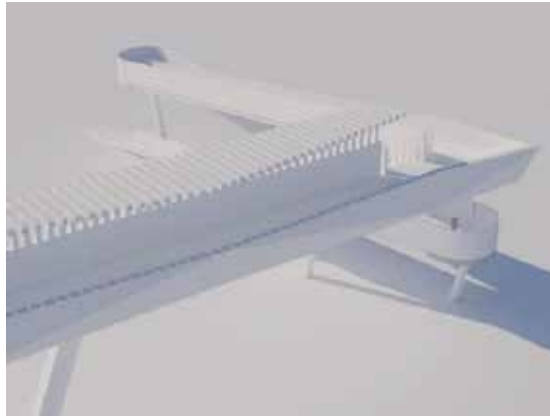


Figura 16: Pasarelas Propuestas. (2019).

El Centro de Investigación de Nanotecnología cuenta con un diseño de áreas innovadoras y funcionales adaptadas a las variables urbanas del sector, en concordancia con la reestructuración planteada, donde la prioridad es brindar servicios tecnológicos que apoyen al sector Industrial para mejorar la actividad económica de la región mejorando a su vez la calidad de vida de los habitantes del sector.

Propuesta de Usos.

El análisis y el estudio de las condiciones del sector arrojaron las necesidades de la población, tanto habitante y visitante, estos resultados mostraron que se requieren equipamientos de interés educativo, recreacional, cultural, deportivo y gubernamental en la zona, pues son este tipo de equipamientos que aparecen con más alto déficit según los resultados mostrados en la encuesta presentada anteriormente. (Ver figura 11). Surgió la iniciativa de proponer nuevos usos y edificaciones tales como los indica el cuadro 5.

4.3 El Proyecto

El proyecto propuesto Se definió como un Centro de Investigación de Nanotecnología, implantado en el Sector Los Naranjillos, Municipio Guacara Estado Carabobo, Colinda por el Norte con Las Viviendas Sociales y adaptables,

por el Sur con la Carretera Nacional Guacara-Valencia, por el Este con la sede de Los Bomberos de Guacara y por el Oeste con la Urbanización Industrial EL Nepe. En concordancia con el plan de reordenamiento urbano en el sector intervenido, con el fin de fortalecer el desarrollo Industrial del mismo.

4.3.1 El Usuario

Se define como aquella persona que utiliza habitual u ordinariamente un servicio, en este caso es quien visitara la zona y conocerá toda la información, exhibición, entre otras cosas que se ofrece en el edificio y hará uso de los espacios generados en el proyecto.

El Centro de Investigación de Nanotecnología, está dirigido a profesionales de todas las ciencias en donde la escala nano pueda ser útil para generar mejoras significativas en términos de competitividad productiva, de calidad de vida de la población y de posicionamiento del país en desarrollos tecnológicos esperables en el mediano y largo plazo. Igualmente a estudiantes familiarizados con estas ciencias, así como también a empresas interesadas en desarrollar y estudiar nuevos productos.

Los diferentes usuarios que se vinculan al proyecto son:

Usuario Trabajador: es el que mantiene activa la edificación y la controla para su óptimo funcionamiento, pues son los encargados de sacar el máximo provecho de la edificación, en vista que el complejo en su totalidad es didáctico y abierto, permite una interacción de usuario, estudio, recreación y tecnología, logrando de esta forma un alto sentido de disfrute y pertenencia de dichas instalaciones.

Usuario Estudiante: Es uno de los principales protagonistas que aprovechan las instalaciones que la edificación ofrece, se vinculan de forma directa y continua, hace que el estudiante este integrado con la necesidad de estar haciendo alguna actividad para observar, disfrutar y aprender, esto gracias a que el edificio cuenta con áreas internas de interés educativo, permitiendo que el observador se relacione de forma sensorial.

Usuario Comunidad: Se beneficia en gran manera y de forma importante, a que la propuesta abarca el ámbito industria, económico e investigativo, donde la comunidad adyacente participa y genera promoción y beneficios, tanto a nivel regional como nacional.

Usuario de Transición: Este usuario se relaciona con el número de personas que vienen de otras comunidades adyacentes al sector, bien sea de otros municipios. Así se lograran relacionar con la edificación pues presentara un enfoque novedoso en las afueras del mismo que llamara la atención de todos los visitantes.

4.3.2 Entorno

Ubicación del Terreno dentro del Contexto Inmediato.

El Centro de Investigación de Nanotecnología se implanta en un terreno ubicado dentro del Sector Los Naranjillos, el cual está delimitado por el Norte con Las Viviendas Sociales y adaptables, por el Sur con la Carretera Nacional Guacara-Valencia, por el Este con la Sede de los Bomberos de Guacara, por el Oeste con La Urbanización Industrial EL Nepe.

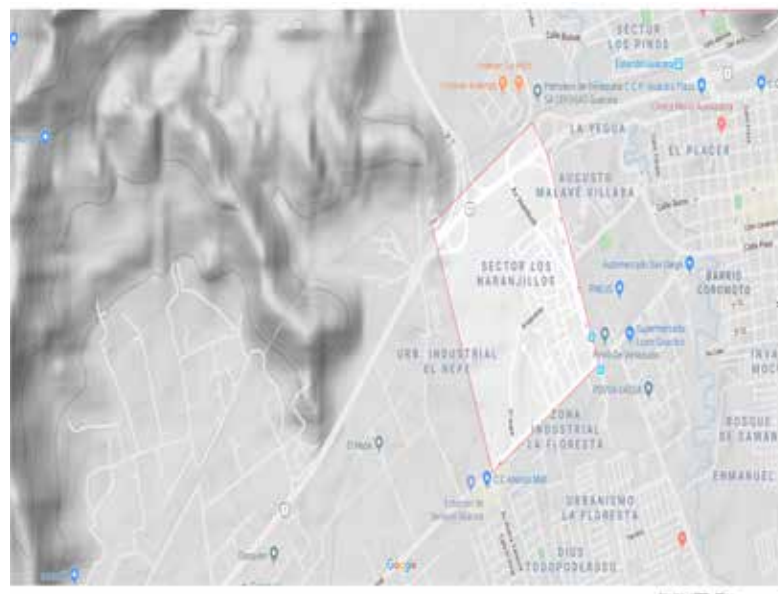


Figura 17: Sector Los Naranjillos .Fuente: Google maps.

Usos

Los usos que han tenido importancia y desarrollo en la zona, han sido dirigidos a la actividad industrial, dejando en un segundo plano la educación, el deporte, la cultura, la recreación e incluso el descuido de las áreas residenciales. Tomando en cuenta todos estos aspectos, se realizó un análisis del sector donde los resultados mostraron que existe un alto déficit de usos educativos, recreacionales y culturales en la zona. Por ello surgió la propuesta de un Centro de Investigación de Nanotecnología, con la intención de reactivar el desarrollo tecnológico y económico del sector los Naranjillo, Municipio Guacara, Estado Carabobo.

Altura de las Edificaciones

El grado de dureza de las edificaciones se refiere a la importancia que poseen dependiendo de factores como: Cimentación, relevancia histórica, tipología, sistema estructural y las condiciones en las que se encuentren de acuerdo al tiempo que tengan de haberse construido, otorgándole los grados de alto, moderado o bajo.

Dentro del sector se evidencian edificaciones con nivel blando, como las viviendas ubicadas cerca del sector, también hay edificaciones residenciales de alto grado que son multifamiliares, y de grado moderado como empresas y la Sede de Bomberos de Guacara.

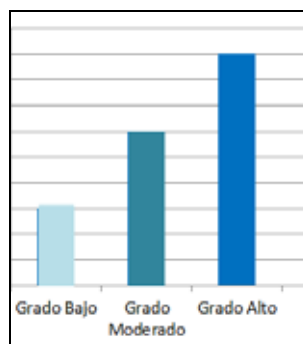


Figura 18: Altura de edificaciones existentes en el sector Los Naranjillos .Fuente: La Autora. (2019).

Topografía

La topografía del terreno es regular, sus calles no son muy amplias, pero se amoldan a las circunstancias del momento y a las transformaciones que han sufrido de acuerdo con las necesidades para su progreso y engrandecimiento. Presenta un relieve constituido en apenas 1 a 2% de cotas, es decir poca pendiente.

Orientación y Vientos.

El terreno está ubicado al oeste de la ciudad. La orientación del terreno es en sentido Norte - Oeste. Los vientos alisios usualmente vienen medianamente Noreste en una parte del día y en la otra del Noroeste.

Vías de Acceso.

Las vías de acceso están constituidas por la Carretera Nacional por el frente del terreno. Por la vía frente al caño El Nepe al oeste del Terreno y por el Norte con la vía que da acceso a las viviendas adaptables al usuario.

Vegetación.

Presenta poca capa vegetal en el terreno.

Servicios Públicos.

En materia de servicios públicos, el sector donde se encuentra ubicado el Centro de Innovaciones Tecnológicas cuenta con los siguientes servicios:

Electricidad: existen cercanos a la zona los transformadores de alta tensión y tendido para producir su iluminación de las Calles y Avenidas. Para la propuesta se plantea el uso de Paneles Solares para disminuir el consumo eléctrico y

también una caseta eléctrica ubicada en el terreno con dos Plantas Eléctricas para tener la proximidad del servicio.

Aguas Blancas: El terreno cuenta con la dotación de aguas blancas, sin embargo se deben proponer las instalaciones sanitarias del edificio para su uso privado y con mejoras para el buen funcionamiento del proyecto.

Aguas Negras: La cloaca principal pasa cerca del terreno por lo que la implementación de este servicio es de fácil aplicación.

Aguas de Lluvia: El Terreno posee un sistema de evacuación natural de aguas de lluvia, lo cual se evidencia por su contexto el cual va directo a las áreas verdes o por consecuente al caño el Nepe que pasa por sus adyacencias.

Teléfono, Cable y Data: Los tendidos y condiciones de estos servicios están adyacentes al terreno pero debe ser implementado en su totalidad para la propuesta, tomando como guía el servicio que en la actualidad tiene el sector y dotando la parcela por bancos de Data.

Determinantes de Diseño

El diseño arquitectónico tiene como función, satisfacer las demandas y necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético, como en lo tecnológico, también presenta soluciones técnicas y constructivas para los proyectos de arquitectura y la tecnología. El edificio debe contar con una forma que encierre todas las áreas de manera que estas se adapten a él, o también donde se pueda establecer una armonía que definan un volumen funcional.

El factor importante de estas situaciones fue el usuario, ofrecerles confort acorde a sus necesidades sin afectar la estética del conjunto, trayendo consigo mismo el desarrollo de las áreas acorde al uso que ofrece la edificación, velando por los usuarios que en el harán vida. Por estas razones se tomaron como determinantes del diseño las siguientes condiciones:

Los espacios de esparcimientos exteriores que enmarca la edificación así como su estética y la tecnología aplicada en el edificio, vienen dados por las visuales hacia la principal avenida que pasa por el frente de la edificación

(carretera Nacional) y a su vez sembrando nueva vegetación en el área, siendo esta conservada e integrada a las áreas sociales. El Acceso público también se encuentra en esta avenida.

Por otro lado el acceso privado para trabajadores del Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías está por la vialidad frente al Caño el Nepe. Así como el acceso vehicular.



Figura 19: Determinantes del Diseño. Fuente: Arzola A. (2019).

4.3.3 Programa de Áreas

Cuadro 5

A continuación, se detalla las áreas del proyecto.

Nº	ITEM	ÁREA (m ²)	SUB TOTAL	OCUPANTES
1	ÁREA PÚBLICA		20158.71	
	Recepción y sala de espera	480 m2	480 m2	Personal, Visitantes.
	Exterior (área verde y caminerías)	19678.71		
2	ÁREA ADMINISTRATIVA		498.9 m2	
	Dirección General y secretaría			Personal
	Secretaría de Planeación			Personal
	Sub. Dirección de planeación			
	Dep. de desarrollo institucional			
	Dep. de evaluación e información			

Cont. Cuadro 5

	Dep. de programación presupuestaria			
	Sub. De vinculación tecnológica.			
	Dep. de transferencia y comercialización			
	Dep. De propiedad intelectual.			
	Secretaría Administrativa			Personal
	Sub. Gerencia de Recursos Humanos			
	Departamento Administrativo de sueldos			
	Dep. de servicios de personal			
	Sub. Dirección de materiales			
	Dep. de adquisición			
	Dep. De almacen e inventario			
	Sub. Dirección de recursos Financieros			
	Dep. de Ejercicio y control presupuestal			
	Dep. de tesorera y caja			
	Dep. Fideicomisos y fondos alternos			
	Dep. de Contabilidad			
	Sub. Dirección de Recursos y Mantenimiento			
	Dep. de Servicios generales			
	Dep. de mantenimiento			
	Sub. Dirección de recursos jurídicos			
	Dep. de relaciones laborales			
	Archivo General			
	Sala de Reuniones			
3	ÁREA DE EXTENSIÓN Y FORMACIÓN		3037.65 m2	
	Sala de Conferencias	489.36 m2		247 personas
	Galería expositiva	233 m2		200 personas
	Aulas (5)	65 m2 (c/u)		30 personas c/u
	Biblioteca	864 m2		
	Laboratorio de computadoras	219.98 m2		
	Salón de usos múltiples	79.5 m2		
	Local 1	73.1 m2		
	Local 2	54.18 m2		
	Cafetín	381.71 m2		Investigadores

Cont. Cuadro 5

	Servicio Cafetín	265.69 m2		
	Sanitarios Públicos			
4	ÁREA DE ASESORÍAS		896.35 m2	
	Despachos Individuales (7)	13.29 m2 c/u		
	Despacho para 4 personas	33.29 ,2		
	Despachos colectivos	145.43 m2		Investigadores
	Sala de Reuniones	82.35 m2		
	Jardín Interno	88.75 m2		Personal
	Gimnasio	43.02		Personal
	Área Común	160.2 m2		Personal
5	ÁREA DE INVESTIGACIÓN		2711.42 m2	
	Recepción y sala de espera	137.47 m2		
	Estacionamiento de Scooters	45 m2		
	Recepción y suministro de equipos	27 m2		
	Filtros	210 m2		
	Almacenes			
	Almacén de Equipos Limpios	56 m2		
	Almacén temporal sucio	56.8 m2		
	Almacén de equipos sucios	48.11 m2		
	Almacén de productos químicos	56.8 m2		
	Almacén de Materiales	110.5 m2		
	Almacén de Muestras	125.6 m2		
	Oficina de Distribución de materiales	18.2 m2		
	Laboratorios			
	Lab. Preparación de materiales y muestras	48.26 m2		
	Lab. De recepción y entrega de muestras	59.65 m2		
	Lab. Sucio de materiales y muestras	75.13 m2		
	Lab. De Microscopía (2)	63.5 m2		
	Cuarto Oscuro	24.88 m2		
	Cuarto de Termocicladoras	70.89 m2		
	Sala de Control y monitoreo de equipos	40.24 m2		

Cont. Cuadro 5

	Área de campanas de trabajo	90.55 m2		
	Lab. De equipos de deposición	276 m2		
	Lab. De equipos de Espectometría	163.33 m2		
	Sala de descanso			
	Lab. De microscopio atómico	17.53 m2		
	Lab. De Resonancia magnética	18 m2		
6	ÁREA DE DORMITORIOS		320.63 m2	
	4 habitaciones para dos personas	42 m2 c/u		
7	ÁREA DE SERVICIO		738.98 m2	
	Lavandería	145.28 m2		
	Reparación/portero	34.73 m2		
	Telefonía y seguridad	34.75 m2		
	Primero auxilios	39.88 m2		
	Departamento de limpieza	20.91 m2		
	Comedor empleados	54.62 m2		
	Depósito General	117.76 m2		
	Cuarto de Desechos	75.95 m2		
	Cuarto de Tablero	35.31 m2		
	Cuarto de bombas			
	Cuarto de gases			
	A. carga y descarga			
8	ESTACIONAMIENTO		3556.77 m2	
	E. de Visitantes 35 puestos			
	E. Personal 70 puestos			
ÁREA TOTAL:			42177.29 m²	

Tabla. Programa de Áreas del Proyecto. Fuente: Arzola, A.

4.3.4 Esquema de Relaciones

Funcionalmente la propuesta de distribución de áreas se plantea en una división marcada internamente por cada una de las áreas: 1) A. Pública, 2) A. administrativa, 3) A. de extensión y formación, 4) A. de Asesoría, 5) A. de Investigación, 6) A. de dormitorios, 7) A. de servicio y 8) A. de estacionamiento. Según las características y los usos de cada una de ellas, en concordancia con los criterios de privacidad que varían según la función que cumple cada una de ellas se plantean dos accesos independientes uno del otro, donde uno posee un carácter público con estacionamiento independiente para visitantes y plazas con caminerías que dirigen desde la calle al edificio, y otro exclusivo para empleados.

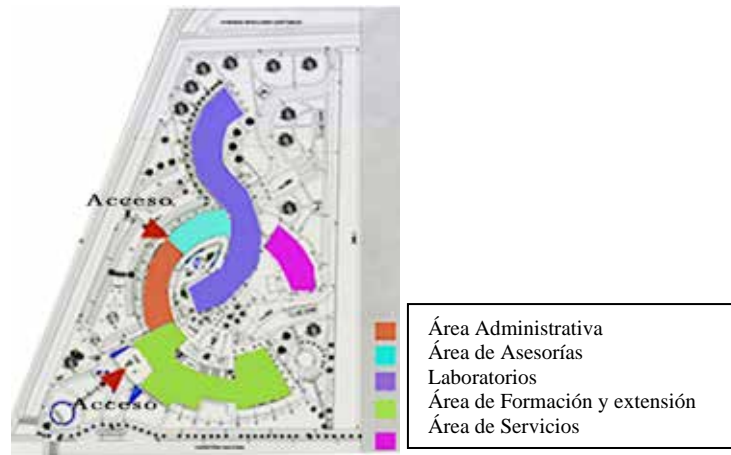


Figura20: Esquemas de áreas Planta Baja. Fuente: Arzola A. (2019).

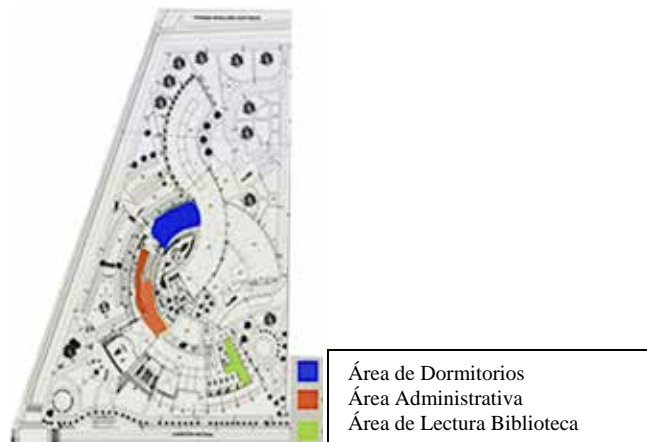


Figura 21: Esquemas de áreas Planta Primer Piso. Fuente: Arzola A. (2019).

4.3.5 Concepto Generador

El concepto generador del proyecto se basó en un análisis del terreno en cuya geometría se denota un polígono de cuatro lados que disminuye desde su base hacia su otro extremo. Por lo cual las proporciones de la volumetría planteada van disminuyendo orgánicamente acorde a las proporciones del terreno. El proyecto se ubica en el nivel +1.00 en un terreno sin desniveles. En una sucesión de curvas, sus puntos de origen se colocaron en función de aprovechamiento de las visuales para obtener las mejores vistas en ambos sentidos. Las aberturas donde se rompen las curvas crean una entrada de los vientos dirección Noreste para mejor aprovechamiento de este.

Las áreas de carácter público se implantaron frente a la vía principal de acceso, ya que una de las premisas para este proyecto era generar un hito urbano que por su vistosidad arquitectónica fuera un edificio de referencia dentro del sector. Los accesos de las áreas más privadas como la de los laboratorios del Centro de Investigación se ubicaron al frente de una plaza central ubicada en el medio de todos los edificios permitiendo una distribución equitativa hacia todas las áreas.

El espacio donde se encuentran los laboratorios es un volumen continuo que se distribuye internamente según el orden de sucesión de los procesos que se llevan a cabo en el manejo de esta ciencia. La disposición de sus aberturas se encuentra en dirección norte y noroeste para evitar la insolación.

Todas las áreas del proyecto se ubican en planta baja en el nivel +1.00, el estacionamiento en el nivel +/-0.00. El primer nivel +4.60 del edificio se destinó para los dormitorios y áreas de comunes para los trabajadores.

4.4 Memoria Descriptiva

La propuesta consiste en establecer un complejo arquitectónico para la investigación y formación para el avance tecnológico, a través del Diseño de un Centro de Investigación de Nanotecnología, con el objetivo de impulsar el

desarrollo industrial y económico del Sector Los Naranjillos de la Parroquia Guacara, Municipio Guacara, Estado Carabobo.

El proyecto está implantado en un terreno cuya geometría es un polígono de cuatro lados de forma irregular, disminuyendo sus dimensiones desde su base hacia el otro extremo con un superficie de 42177.29 m², rigiéndose por norma del PDUL, los siguientes retiros para Nuevos Desarrollos Industriales: 20 m para cada uno de los 3 frentes y 5m de fondo, haciendo lindero con la estación de Bomberos de Guacara. Su topografía es plana y regular ya que cuenta con solo 1% de pendiente, modificándola de manera de relleno haciendo que el edificio subiera a 1 m del nivel de la calle.

4.4.1 Arquitectura

El proyecto consta de 4 volúmenes, en una sucesión orgánica de curvas sectorizando las distintas áreas del proyecto según su función y nivel de privacidad. Los módulos donde se desarrolla los laboratorios, el área de servicio y el área de extensión y formación solo poseen una planta en el nivel + 1.00, mientras que el módulo del área de administración y de asesorías posee 2 niveles de altura, en cuyo primer piso se destinó para los dormitorios, áreas comunes de los empleados y las oficinas de las subdirecciones en el nivel +5.30. Cuenta con fachada dinámica de paneles movibles cubiertos por una lona con perfiles de acero que controla el paso de la luz para proteger el confort de los usuarios del recinto.

El estacionamiento para visitantes y trabajadores se ubicó en el nivel +0.00, junto con el área recreativa, en cuyas plazas de acceso poseen unas caminerías con baldosas tipo Led, que transmiten un juego de luces a medida que se avanza hacia la entrada principal.



Fig 22. Ejemplo de Fachada Dinámica. Fuente: Google imágenes.

Descripción por Plantas

Nivel Acceso +/-0.00. Estacionamiento y Áreas Verdes: La edificación cuenta con dos accesos en este nivel, uno que da hacia la Carretera Nacional, donde se encuentra una parada de autobús y por el cual se llega al Acceso del área de extensión y formación mediante unas caminerías con baldosas LED y plazas con espejos de agua, mobiliario urbano con áreas verdes bien distribuidas en todo este recorrido. La calle frente a la Urbanización Industrial El Nepe es donde se encuentran los dos accesos vehiculares uno para el estacionamiento para visitantes con capacidad para 35 puestos y el estacionamiento para trabajadores con capacidad para 70 puestos, desde este se accesa de manera directa al Modulo de Asesorías y área administrativa.

El acceso al área de servicio es a través de la calle posterior, entre La urbanización de las Viviendas Modulares Adaptables y la urbanización Industrial El Nepe, por la cual se comunica a las dos áreas de carga y descarga: La del cafetín, y servicios generales y la de Los Laboratorios. La ubicación en el nivel +/-0.00 permite descargar más fácil la mercancía ya que el edificio se encuentra elevado un metro. (Ver figura 20).

En el eje central del proyecto se ubica una plaza que comunica a todos los edificios permitiendo la armónica y fácil distribución entre cada uno, cuenta con

un hermoso paisajismo, áreas para sentarse, y espejos de agua creando un microclima mejorando el confort de los usuarios.

Nivel Planta Baja +1.00

Módulo de Área de Extensión y formación: En este nivel se accede al área de carácter público del proyecto a través de un lobby de doble altura que cuenta con un camino de luces LED embutidas en el piso que genera un recorrido hacia los pedestales de exhibición interactiva ubicada a lo largo de los pasillos de este espacio. Desde la entrada se puede observar una pantalla LED que muestra el alcance de la Nanotecnología en estos últimos años, debajo de este se encuentra un área para sentarse frente a dos locales comerciales.

Siguiendo el Recorrido de Luces se encuentra:

La Sala de Conferencias, con una capacidad para 247 personas, cuenta con una tarima de 0.50m de altura, cómodos asientos, una antesala, un camerino con baño incluido y espacio para las cabinas de sonido, iluminación, proyección y escena en el nivel +3.50.

Galería expositiva, ubicada al lado de la sala de conferencias, se encuentra este amplio espacio con capacidad para 200 personas, disponible para hacer exposiciones sobre esta ciencia.

Aulas, posee 5 aulas para impartir clases, talleres de formación acerca de esta ciencia. De las cuales 4 son para 32 personas y una para 24 personas. Y posee un salón de usos múltiples.

Biblioteca, ubicada al final del recorrido se encuentra este cómodo espacio dedicado al estudio, lectura e investigación con cómodo mobiliario para estudiar ya sea individualmente o de forma colectiva, cuenta también con cubículos de estudio, un espacio destinado al mismo fin subiendo una amplia escalera en el nivel +5.30, un laboratorio de computadoras con 28 ordenadores y conexión a internet, un amplio depósito de libros y un centro de fotocopiado dentro del

mismo. Posee salida al exterior con mesas y sillas para disfrutar de un hermoso paisajismo mientras se estudia.

Módulo de Área de Administración y Área de Asesorías Nivel +1.00, Estas dos áreas comparten el mismo acceso, después de acceder al por el estacionamiento de trabajadores. El área administrativa tiene un concepto abierto e innovador de doble altura, en cuanto a la distribución de cada oficina, ofrece espacios para el descanso e interacción del personal así como espacios para el trabajo, cuenta con una sala de reuniones y un archivo general. El área de asesorías ofrece privacidad para cada uno de los investigadores del centro, a través cubículo individuales sin perder el concepto abierto por sus paredes acristaladas que generan una sensación de amplitud en el sitio. Ofrece un espacio para la interacción colectiva, donde los trabajadores se sientan cómodos a la hora de plantear y expresar sus ideas. Posee una sala de reuniones, un jardín interno con caminerías, mesas y sillas para cambiar generar un cambio de ambiente y fomentar la creatividad de los investigadores. Comparten un núcleo de circulación vertical ubicado al lado del acceso principal con asesores, escaleras y una rampa para personas con discapacidad.

Cafetín Nivel +1.00: Posee un amplio cafetín tipo buffet para todos los trabajadores y visitantes del centro, con un amplia cocina tipo industrial y áreas afines al servicio de este.

Laboratorios Nivel +1.00: El acceso principal a este espacio es a través de la plaza central, donde recibe un lobby con un área para la distribución de equipos y uniforme para cada trabajador. Al pasar una puerta con identificador de huella, se encuentra los sanitarios y duchas con vestidores para el al colocación del uniforme de seguridad. Posee un estacionamiento de monopatines eléctricos para el recorrido de un lugar a otro dentro del laboratorio. Luego se encuentra el área de almacenes con un acceso para el área de carga y descarga.

Frente a la distribución de materiales y recepción de muestras se ubican los laboratorios destinados a la preparación, recepción y tratamiento de los materiales

y muestras donde se llevan a cabo actividades de caracterización física y química de nanomateriales y un área de balanzas. Posee dos **laboratorios de microscopía** donde se muestrean las partículas, se logra caracterizar topografías, propiedades magnéticas y eléctricas; y composición química de una muestra. En uno se realiza la microscopía electrónica de barrido (donde se cuentan el n° de partículas) y el otro posee un microscopio de fuerza atómica, ambos comparten un cuarto oscuro. Un cuarto para las termocicladoras con bodegas para almacenar insumos. Un laboratorio donde se ubican las campanas de trabajo con una sala de monitoreo de equipos. A partir de ahí se pasa a otra puerta donde se encuentran dos áreas importantes: El **área de Deposición** donde se fabrican películas delgadas, nanosistemas y microsistemas. Y el **área de Espectometría**, que es un espacio destinado para preparar muestras con mayores proporciones, servicios de ultra sonido, agitación térmica, entre otros.

Área de servicio Nivel +1.00: Aquí se ubica la lavandería, la enfermería, la seguridad, el departamento de limpieza, el comedor de los empleados de servicio, el depósito general y el cuarto de basura.



Fig 23. Plano de Planta Baja. Fuente: Arzola A.

Planta Nivel Primer Piso +5.30: Este nivel se ubica en el módulo de administración y de asesorías. Aquí se ubican los dormitorios, el gimnasio, áreas comunes para los empleados y las oficinas de los subdirectores del área administrativa.



Fig 24. Plano de Planta Primer Piso. Fuente: Arzola A.

Planta Nivel techo +9.60: En esta planta se ubican los chiller de refrigeración para el sistema de aire acondicionado de todo el complejo. Posee dos escaleras de emergencia en el modulo de administración y asesorías.



Fig 25. Plano de Planta Primer Piso. Fuente: Arzola A.

Materiales y Acabados

Revestimientos en Fachada

Para los acabados del proyecto se emplean diversos materiales dependiendo de la función y del área donde el usuario se encuentre, en la fachada Oeste y sur se pueden apreciar ventanales de vidrio en conjunto con una fachada dinámica de lona y perfiles de acero, cuya función es controlar la insolación. La biblioteca está cubierta por planchas de acero microperforadas. El acabado de las paredes es de Friso liso con pintura blanca con nanopartículas. Las barandas de los balcones de los dormitorios son de madera transparente y de acero inoxidable. Todas las ventanas de la edificación se hicieron con ventanas autolimpiables con nanopartículas.



Fig 26. Ejemplo de Aluminio Microperforado. Fuente: Google imágenes.



Fig 27. Ejemplo de fachada Dinámica con Lonas. Fuente: Google imágenes.



Fig 28 . Ejemplo de Madera Transparente. Fuente: Google imágenes.

Revestimientos en Paredes

Para las paredes internas principales se observa los ventanales de vidrio anclados al suelo y sostenido por perfiles metálicos, mencionado antes en las fachadas, habrá paredes de mármol en la entrada principal y en algunas, mosaicos de colores tipo mural. Para las paredes de otros usos se utilizará friso liso con pintura blanca sin dejar de mencionar que algunos llevarán paredes de vidrio. Para las paredes de los sanitarios se utilizara cerámica en colores claros con una combinación de texturas y azulejos.



Figura 29: Paredes interiores de uso público y otros usos. Fuente: Arzola A.

Acabados de Pisos.

En el acceso al edificio por el área pública se propuso baldosas digitales que las personas al pisarlas y caminar sobre ellas, emitirán luz. Las caminerías secundarias se plantea un acabado de cemento pulido con segmentos libres donde se encuentra vegetación. En su interior pisos de mármol en zonas como, hall de entrada y diversos salones, además de recurrir al granito para espacios internos, sanitarios y de servicio.



Fig 30. Ejemplo de baldosas tipo LED. Fuente: Google imágenes.

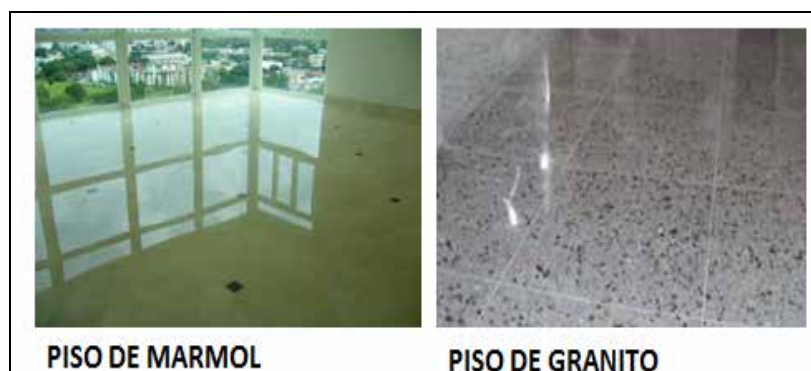


Fig 31. Ejemplo de baldosas revestimientos de piso. Fuente: Google imágenes.

Estructura

Se plantea una estructura de concreto armado, tanto para las vigas y columnas, y se implementó una losa tipo nervada tanto como para el techo como

para las losas de entre piso. Se utilizó una losa de fundación para la losa base del edificio.

Instalaciones sanitarias

Para la distribución de las instalaciones sanitarias se tomó en cuenta la norma sanitaria de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.044 Normas Sanitarias, septiembre 1988 aún vigente y requerida. Empleando los elementos necesarios para suministrar y abastecer a la edificación.

Aguas Blancas: Se calculan todas las piezas necesarias para los sanitarios del proyecto. Dichas aguas se distribuyen por toda la edificación a través de una tubería principal de Polipropileno de dos pulgadas (2”), que sube a cada nivel, por medio de un ducto de (0.40 x 0.60 cm.). Ducto necesario para los bajantes y la ventilación de las tuberías.

Aguas Servidas: Se realiza mediante tuberías ubicadas en cada batería de baño, dirigida a una tubería principal de Polipropileno de seis pulgadas (6”), dispuesta en el mismo sistema de ducto utilizado para las aguas blancas, descendiendo por cada piso hasta desembocar a una tanquilla principal donde a su vez es dirigida al punto del cachimbo.

Aguas Pluviales: Para este sistema de drenaje se plantea la mínima pendiente de techo, direccionando las aguas de lluvia a través de su caída natural hasta las respectivas áreas verdes, ubicadas en el nivel de Planta Baja.

Tuberías: Serán de Polipropileno, tanto para drenaje, aguas blancas y aguas servidas.

Instalaciones Eléctricas.

Para la distribución de la instalación eléctrica, se tomó en cuenta la norma Venezolana del Código Eléctrico Nacional COVENIN N° 200 del año 1999. Empleando los elementos necesarios para suministrar y abastecer a la edificación. La instalación se realizará vía subterránea, desde el punto de la acometida, hasta el cuarto de medidores eléctricos.

Instalaciones Mecánicas.

La edificación cuenta con dos ascensores públicos que se encuentran ubicados en el hall de acceso de los trabajadores de fácil visibilidad y recorre cada nivel de actividades del edificio.

En cuanto a las consolas de los acondicionadores de aire, estos se ubican en el cuarto de máquinas propuesto.

Los hidroneumáticos y pulmones que mantienen el complejo se encuentran en planta baja, a una distancia prudente para poder permitir un adecuado bombeo de las mismas, todos estos elementos se ubican cercanos para un adecuado mantenimiento.

Sistema Contra Incendio.

La edificación cuenta con una (2) escalera de emergencia, la cual cumple con todas las medidas reglamentarias tal como lo exige la norma COVENIN 810.

La finalidad de esta instalación es dotar a la edificación de los sistemas de protección contra incendios exigidos por las normas COVENIN N° 823-2 del año 1997 aún vigente, con la finalidad de proteger la vida de las personas que visiten dicha edificación y de los bienes que allí permanezcan.

Para lograr el buen funcionamiento de dichas normas se propuso diseñar un sistema de detección y alarma automático que cubra todas las áreas comunes y de servicios del edificio. Dicha detección se realiza con detectores térmicos de temperatura fija y velocidad de incremento de temperatura y detectores de humo en el caso que se requiera, integrándolo con instalaciones manuales de alarma.

CAPÍTULO V

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

5.1.- Listado de Planos.

Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías:

A-1. Planta Conjunto.

A-2. Baja Nivel ± 0.00 .

A-3. Planta 1 Nivel.

A-4. . Corte A-A', Corte B-B', Corte C-C'.

A-5. Fachadas

A-6. Lámina de Renders

A-1. Planta Conjunto



Fuente: Arzola, A. (2019).

A-2. Baja Nivel ± 0.00



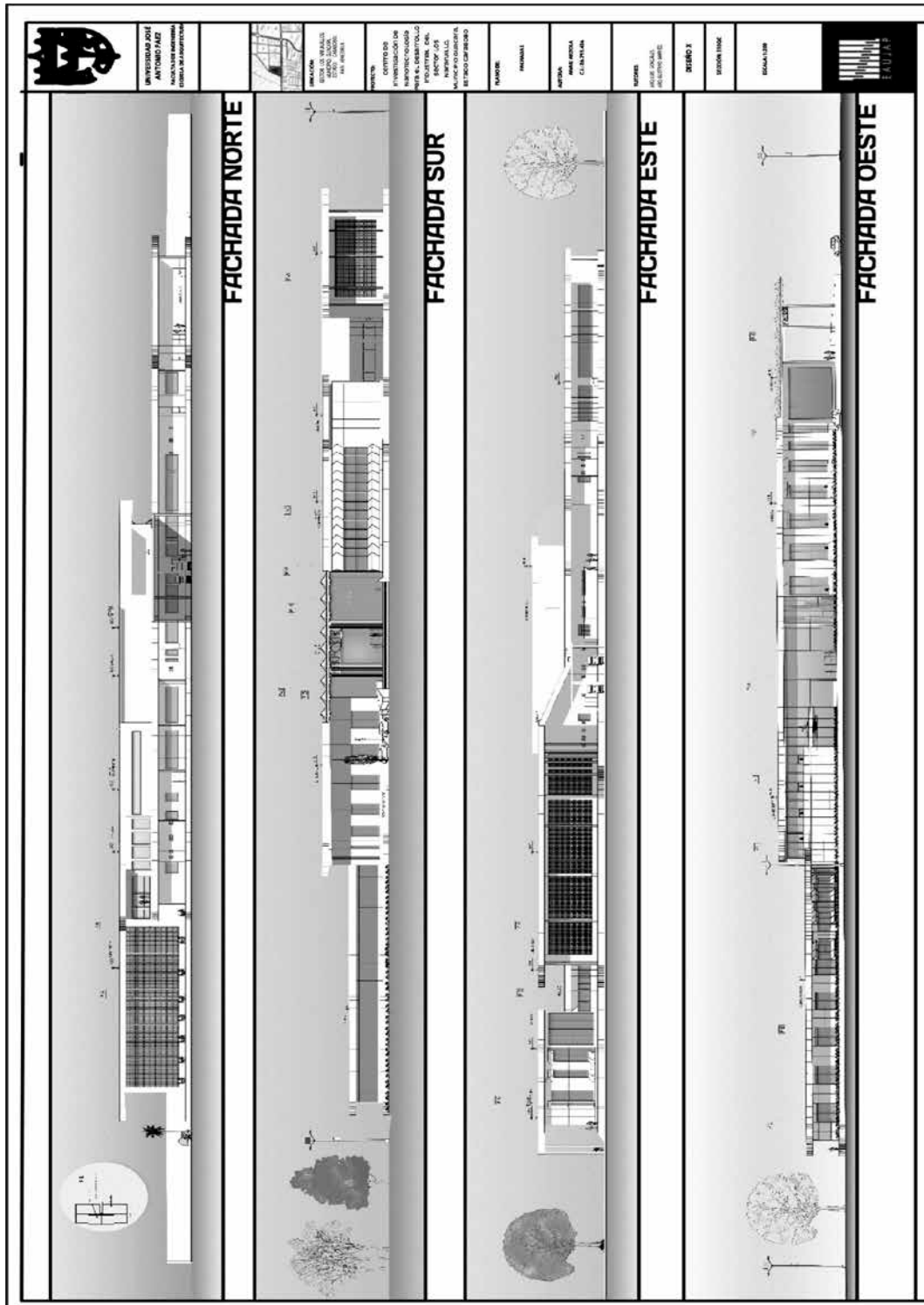
Fuente: Arzola, A. (2019).

A-3. Planta 1 Nivel.



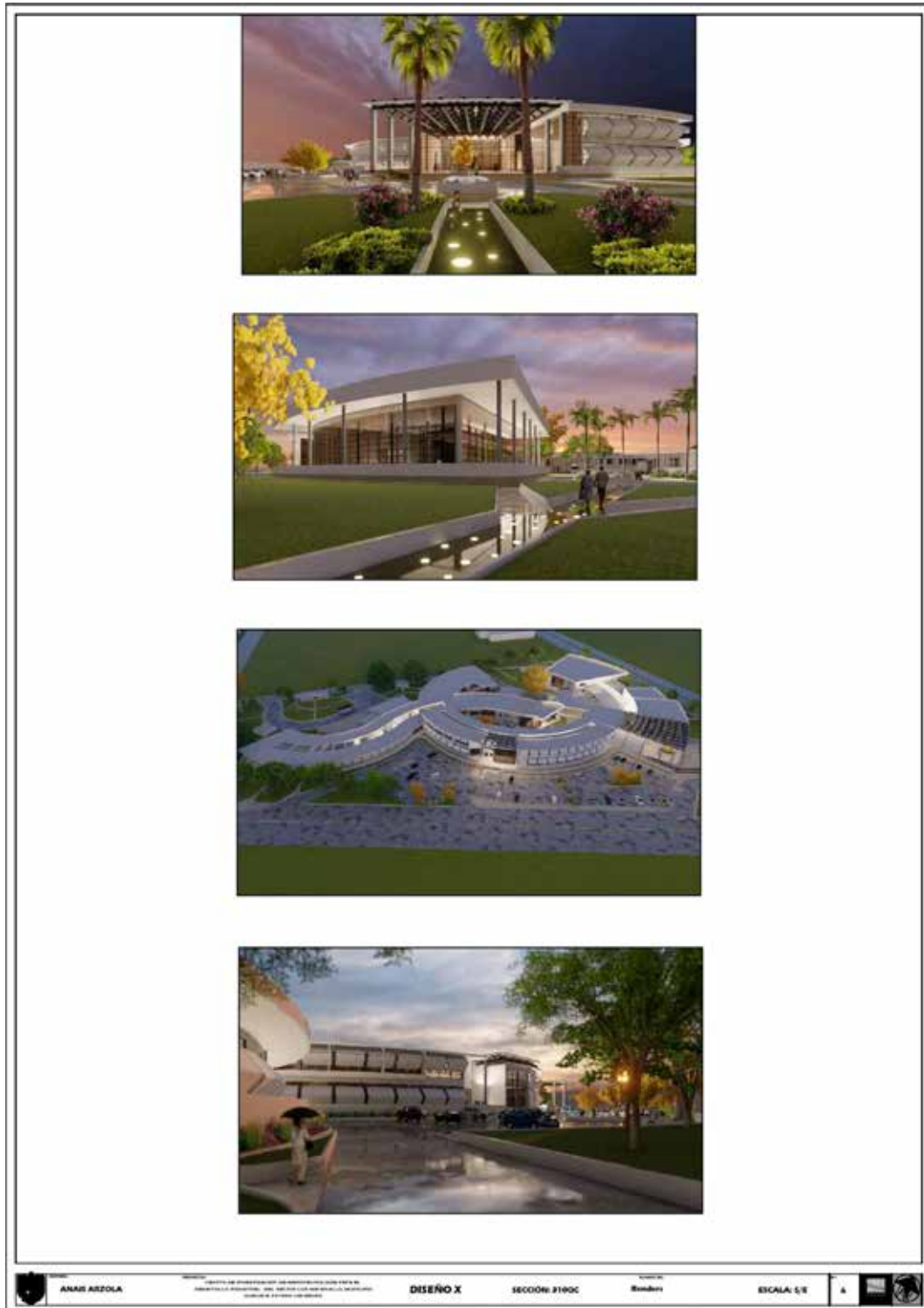
Fuente: Arzola, A. (2019).

A-5. Fachadas



Fuente: Arzola, A. (2019).

A-6. Lámina de Renders



Fuente: Arzola, A. (2019).

CONCLUSIÓN

La propuesta de este proyecto se basó en la respuesta al planteamiento de reordenamiento urbano dirigido al Municipio Guacara del Estado Carabobo, donde uno de sus principales objetivos era la reactivación económica del sector a través de la dotación de equipamientos necesarios para hacer de Guacara una “Ciudad Industrial” con todo lo necesario para brindar confort a todos sus habitantes.

Es por ello que una de las premisas para la realización de este proyecto fue la de proveer una edificación que fungiera como Hito y que las Industrias y habitantes de la zona se vieran beneficiadas por él. La creación de un Centro de Investigación de Nanotecnología brindará apoyo al sector Industrial a través del servicio de laboratorios que posee, además de contar con su área de formación y extensión que permitirá formar e instruir a muchas personas sobre esta ciencia y sus beneficios.

REFERENCIAS

Fuentes impresas consultadas:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009). Gaceta oficial extraordinario N° 5.908. Enmienda N°. Imprenta Nacional Venezuela.

Ley Orgánica del ambiente. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.833 Extraordinario, Caracas, Diciembre 2006.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Reforma Parcial 2014.

Ley Orgánica del ambiente. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.833 Extraordinario, Caracas, Diciembre 2006.

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud, El Congreso de la República de Venezuela.

Norma Venezolana, COVENIN 810. Características de los Medios de Escape en Edificaciones según el tipo de Ocupación.

Normas Sanitarias. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°4044 Extraordinario.

Norma Venezolana, COVENIN 2733: 2004

Ordenanza de Zonificación. Municipio Guacara. (Gaceta Oficial. Guacara, Julio de 2005)

UJAP, Héctor Mijares y Luis García (2007). Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y trabajos de Grado.

Fuentes electrónicas consultadas:

Arias (2006). Técnicas de análisis de datos. [Blog en línea]. Disponible en: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/tecnicas-de-analisis-de-datos-ejemplo.html>

Balestrini (1998). Lista de cotejo. [Blog en línea]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos58/convivencia-consolidacion-valores/convivencia-consolidacion-valores3.shtml>

Balestrini (2006). Definición de muestra. [Blog en línea]. Disponible en: http://msctecnologiaeducativa3.blogspot.com/p/poblacion-y-muestra_19.html. [Consultado 2019/07/04].

Comisión Europea (2011), Definición de nanomaterial. Recuperado de: <https://www.euroresidentes.com/tecnologia/nanotecnologia/definicion-de-nanomaterial-de-la-ue>

CONACYT. Servicios de laboratorio de Nanotecnología. Recuperado de: <https://ntch.cimav.edu.mx/>

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Franco, Y (2011) Tesis de Investigación. Marco Metodológico. [Blog Internet] Venezuela

Disponible: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marco-metodologico-definicion.html> [Consulta 2019/07/04].

Guzmán, A; Toledo A. Definición de Centro de Investigación de nanotecnología. [Documento en línea]. Recuperado de: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n68/6AlenkaToledo.pdf>

Méndez (1999). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. [Blog en línea]. Disponible en: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/tecnicas_recoleccion_datos.html. [Consultado 2019/07/04].

Nanotecnología aplicada a la arquitectura. Recuperado de: <https://inarquia.es/nanotecnologia-aplicada-arquitectura-urbanismo>

Tamayo (2012). Definición de población. [Blog en línea]. Disponible en: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>. [Consultado 2019/07/04].

Tipos de Nanotecnología. Recuperado de:
<https://www.monografias.com/trabajos90/lananotecnologia/lananotecnologia.shtml>
1

Transparencia Venezuela (2017). Ley orgánica de Ciencia, tecnología e Información. Recuperado de: <https://transparencia.org.ve/project/reforma-parcial-de-ley-organica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

TUTOR SÁNCHEZ, Joaquín Darío; VEGA BAUDRIT, José Roberto, "La Nanotecnología en América Latina", Revista Digital Universitaria, 1 de septiembre de 2015, Vol. 16, Núm. 9. Disponible en Internet: <<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num9/editorial/index.html>> ISSN: 1607-6079.

RAE (2018), Definición de Centro. Recuperado de:<https://dle.rae.es/?id=8Gb7uJH>.


Universidad Pontificia Bolivariana (2017). Definición de Laboratorio de Nanotecnología. Recuperado de:
<https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-nanociencia-nanotecnologia-upb-bucaramanga>

UPEL. Definición de Centros de Investigación. Recuperado de:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.upel.edu.ve/centros-de-investigacion/>

ANEXOS

ANEXO A.


Cuadro 1. Lista de Cotejo

 REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA			
VARIABLES	SI	NO	OBSERVACIONES
Topografía del terreno		x	El terreno donde se implantará el proyecto es totalmente plano. Sin embargo, la zona cuenta con varios terrenos irregulares.
Suelo	x		
Clima	x		Clima Tropical, temperatura promedio de 24,4°.
Contexto/Zonificación	x		La zonificación otorgada por el PDUL es Zona N-SI Áreas de Nuevos Desarrollos para Servicios Industriales.
Equipamientos	x		La zona es netamente industrial y residencial, sin embargo hay pequeñas zonas comerciales y educacionales.
Mobiliario Urbano		x	Carece de Mobiliario urbano.
Vialidad Peatonal	x		Esta unida a la vialidad vehicular por medio de aceras, sin embargo estas son de dimensiones reducidas.
Vialidad Vehicular	x		Para acceder al terreno se transita por la Carretera Nacional dirección al Caño el Nepe. Necesita mantenimiento y mejorar su principal vía de acceso, posee vías asfaltadas pero deterioradas.
Perfiles Urbanos			Existen edificaciones de diversas alturas siendo el máximo 60m
Drenajes			Posee elementos de drenajes como rejillas y sumideros.
Aguas Blancas	x		Se dotan las aguas blancas.
Aguas Negras	x		Existe la conexión para el servicio de disposición de las aguas negras.
Aguas pluviales	x		Las pendientes de las calles ayudan a la corriente de las aguas de lluvia.
Electricidad	x		Existe el servicio eléctrico en el sector y las instalaciones (postes, transformadores, cables)
Servicios Telefónico	x		El servicio de telefonía CANTV y operadoras móviles Funciona.
Transporte Público	x		Frente a la Carretera Nacional. El servicio es muy deficiente, y no existen paradas de autobuses.
Visuales		x	Vista a parcelamientos residenciales.
Vegetación	x		Vegetación abundante y variada. La zona cuenta con árboles como el cedro, el Apamate y el pardillo.
Gas			Posee servicio de Gas.
Contaminación y riesgos			La zona cuenta con empresas que son grandes contaminantes del ambiente como lo es: PDVSA, CLOROX y PALLETSVEN, C.A. Por la parte de riesgo se encuentra una sub-estación eléctrica que puede provocar un incendio de gran magnitud.

Fuente: Arzola, A. (2019).

ANEXO B

Cuadro 2. Encuesta

N°	Ítems/Preguntas	SÍ	NO
 <p>REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ARQUITECTURA</p>			
<p>El presente instrumento tiene como finalidad recabar información con fines investigativos. La información que brindes es confidencial y tiene carácter anónimo. Tu opinión será un valioso aporte a tomar en cuenta en la elaboración final de una propuesta de Diseño Urbano. Gracias por su colaboración</p>			
1	¿Considera Ud. que el Sector Los Naranjillos provee a sus habitantes lo necesario para obtener una buena calidad de vida?		
2	¿Apoyaría usted un plan de Reordenamiento Urbano que mejore la calidad de vida del sector, dotándolo de más equipamientos, servicios públicos, vialidades acordes, movilidad peatonal e instalaciones para la comunidad?		
3	¿Reconoce el potencial que posee una Ciudad Industrial como Guacara?		
4	¿Estaría de acuerdo con el planteamiento de crear Hitos urbanos que fortalezcan el atractivo Industrial del Municipio?		
5	¿Conoce Ud. lo que es la Nanotecnología?		
6	¿Conoce Ud. Los beneficios que comprende la Nanotecnología?		
7	¿Conoce Ud. La importancia de la Nanotecnología para el avance tecnológico y científico?		
8	¿Estaría de acuerdo en reactivar el desarrollo económico del Municipio?		
9	¿Está usted de acuerdo con la propuesta de Centro de Investigación de Nanotecnología en el sector, que permita el desarrollo económico de la comunidad?		
10	¿Cree usted necesaria la implementación de un edificio que brinde los servicios de Investigación Científica y Centro Docente dentro de este Complejo?		

Fuente: Arzola, A. (2019).