



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL DISTRITO
DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA**

**PRESENTADA POR
ANDREA CAROLINA ESTRADA ASCACIBAR**

ASESORES

**LUIS RICARDO CONSIGLIERE CEVASCO
HAROLD NORIEGA CHAVEZ
MILUZKA CINDY MABEL VASQUEZ DIAZ**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA**

**LIMA – PERÚ
2024**



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de
Ingeniería y
Arquitectura

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL DISTRITO DE
SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA

PRESENTADA POR:

ESTRADA ASCACIBAR, ANDREA CAROLINA

ASESORES:

ARQ. CONSIGLIERE CEVASCO, LUIS

ARQ. NORIEGA CHAVEZ, HAROLD

ARQ. VASQUEZ DIAZ, MILUSKA

LIMA, PERÚ

2024

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos. A mis padres que han sido ejemplo y soporte en mi etapa de formación; y, a mis hermanos por su apoyo y motivación.

Agradezco a mis asesores por haber sido parte del proceso de esta tesis.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
CAPÍTULO I. GENERALIDADES	
1.1. Problema	1
1.2. Objetivos	8
1.3. Alcances y Limitaciones	9
CAPÍTULO II. MARCOS REFERENCIALES	
2.1. Marco Referencial del Proyecto	11
2.2. Marco Histórico	40
2.3. Marco Teórico y Conceptual	48
2.4. Marco Legal y Normativo	53
CAPÍTULO III. ESTUDIO PROGRAMÁTICO	
3.1. Determinación de la Masa Crítica	56
3.2. Programa Arquitectónico	62
3.3. Propuesta del Organigrama Institucional	77
3.4. Propuesta del Organigrama Funcional	78

CAPÍTULO IV. TERRITORIO	
4.1. Definición del Terreno	83
4.2. Plan Maestro Urbano Existente	90
CAPÍTULO V. ORDENAMIENTO EN EL TERRENO	
5.1. Plan maestro Urbano de la Propuesta	92
5.2. Plan Maestro del Proyecto	93
5.3. Contenidos de Diseño	98
CAPÍTULO VI. GUION MUSEOGRÁFICO	107
CONCLUSIONES	111
FUENTES DE INFORMACIÓN	112

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1 <i>Déficit de Equipamientos culturales-Museo en Lima Metropolitana</i>	3
Tabla N° 2 <i>Tabla de Estándares Urbanos para equipamientos culturales</i>	4
Tabla N° 3 <i>Población censada y tasa de crecimiento promedio anual en el distrito de SJL</i>	5
Tabla N° 4 <i>Proyecciones del total de población del distrito del 2020-2040</i>	5
Tabla N° 5 <i>Demanda de museos en el distrito de San Juan de Lurigancho</i>	6
Tabla N° 6 <i>Oferta de museos en el distrito de SJL</i>	6
Tabla N° 7 <i>Déficit de museos en el distrito de San Juan de Lurigancho</i>	7
Tabla N° 8 <i>Resumen de los proyectos referenciales del trabajo de investigación</i>	39
Tabla N° 9 <i>Colección museográfica presentada en sala de la experimentación del MUNA en mayo 2022</i>	45
Tabla N° 10 <i>Población Demandante Efectiva del proyecto</i>	57
Tabla N° 11 <i>Población Total al 2022</i>	58
Tabla N° 12 <i>Población Demandante Potencial al 2022</i>	58
Tabla N° 13 <i>Población que asiste a algún evento o servicio cultural en la Provincia de Lima, Perú</i>	59
Tabla N° 14 <i>Visitantes nacionales y extranjeros a monumentos Arqueológicos, Museos de sitio y Museos, según departamento, 2018-2020</i>	60
Tabla N° 15 <i>Población Demandante Efectiva al 2022</i>	61
Tabla N° 16 <i>Proyección de la demanda diaria sin proyecto</i>	61

Tabla N° 17 <i>Cuadro de necesidades de un Museo de Ciencia y Tecnología</i>	62
Tabla N° 18 <i>Programa arquitectónico del Proyecto</i>	73
Tabla N° 19 <i>Cuadro resumen de los terrenos</i>	89

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1 <i>Déficit de Equipamientos culturales por tipología en Lima Metropolitana</i>	3
Figura N° 2 <i>Ubicación del MUNA con referencia a la ciudad</i>	12
Figura N° 3 <i>Vista interior del patio central del MUNA.</i>	13
Figura N° 4 <i>Vista interior de una de las tres plazas hundidas del MUNA</i>	14
Figura N° 5 <i>Programa Arquitectónico del MUNA</i>	15
Figura N° 6 <i>Vista en planta de sótano del MUNA</i>	16
Figura N° 7 <i>Vista isométrica de zonificación del primer nivel MUNA</i>	16
Figura N° 8 <i>Vista isométrica de zonificación del segundo nivel del MUNA</i>	17
Figura N° 9 <i>Vista interior del lucernario central del MUNA</i>	18
Figura N° 10 <i>Vista exterior de la fachada del MUNA</i>	19
Figura N° 11 <i>Ubicación del Planetario con referencia a la ciudad</i>	20
Figura N° 12 <i>Vista exterior del Planetario de Chorrillos.</i>	21
Figura N° 13 <i>Vista interior del Museo del Planetario de Chorrillos.</i>	22
Figura N° 14 <i>Vista interior de la sala de proyección del Planetario de Chorrillos.</i>	23
Figura N° 15 <i>Vista exterior de la sala de proyección del Planetario de Chorrillos.</i>	24
Figura N° 16 <i>Vista exterior del antiguo California Academy of Science</i>	25
Figura N° 17 <i>Vista aérea de la Academia de Ciencias de California</i>	27

Figura N° 18 <i>Vista en planta de la Academia de ciencias de California, USA</i>	27
Figura N° 19 <i>Vista en corte de la Academia de ciencias de California, USA</i>	28
Figura N° 20 <i>Vista en corte del Planetario de la Academia de ciencias de California</i>	28
Figura N° 21 <i>Vista exterior del Planetario de la Academia de ciencias de California</i>	29
Figura N° 22 <i>Vista en corte de la Selva Tropical de la Academia de ciencias.</i>	30
Figura N° 23 <i>Vista de la Selva Tropical de la Academia de ciencias de California</i>	30
Figura N° 24 <i>Vista interior del sistema constructivo</i>	31
Figura N° 25 <i>Vista de Planta sótano - Parque Explora</i>	33
Figura N° 26 <i>Vista de Planta Primer Nivel - Parque Explora</i>	33
Figura N° 27 <i>Vista de Planta Segundo Nivel - Parque Explora</i>	33
Figura N° 28 <i>Vista aérea del Parque Explora – Medellín</i>	35
Figura N° 29 <i>Vista de Corte - Parque Explora</i>	37
Figura N° 30 <i>Vista del proceso constructivo Parque Explora</i>	38
Figura N° 31 <i>Población que asistió a alguna exposición de arte u otras exposiciones visuales según nivel educativo</i>	60
Figura N° 32 <i>Requerimientos antropométricos en la boletería.</i>	64
Figura N° 33 <i>Requerimientos antropométricos en el guardarropa.</i>	64
Figura N° 34 <i>Requerimientos antropométricos en tienda de souvenir.</i>	65
Figura N° 35 <i>Requerimientos antropométricos en Cafetería – Área de preparado de alimentos</i>	66
Figura N° 36 <i>Requerimientos antropométricos en Cafetería – Área de caja</i>	66
Figura N° 37 <i>Requerimientos antropométricos en Cafetería – Zona de mesas</i>	67
Figura N° 38 <i>Requerimientos antropométricos en Lobby principal - Informes</i>	68
Figura N° 39 <i>Requerimientos antropométricos para la exposición del péndulo de Foucault</i>	68
Figura N° 40 <i>Imagen referencial del péndulo de Foucault</i>	69
Figura N° 41 <i>Requerimientos antropométricos en Oficinas.</i>	69

Figura N° 42 <i>Requerimientos antropométricos en Biblioteca.</i>	70
Figura N° 43	71
Figura N° 44 <i>Requerimientos arquitectónicos en Planetarios</i>	71
Figura N° 45 <i>Requerimientos arquitectónicos en salas de exposición – exhibiciones interactivas</i>	72
Figura N° 46 <i>Requerimientos arquitectónicos en salas de exposición - maquetas</i>	72
Figura N° 47 <i>Propuesta del organigrama Institucional</i>	78
Figura N° 48 <i>Organigrama funcional general</i>	79
Figura N° 49 <i>Organigrama funcional de la Zona Publica</i>	79
Figura N° 50 <i>Organigrama funcional de la Zona Administrativa</i>	80
Figura N° 51 <i>Organigrama funcional de la Zona de Formación</i>	80
Figura N° 52 <i>Organigrama funcional de la Zona de Difusión Cultural</i>	81
Figura N° 53 <i>Organigrama funcional de la Zona Cultural</i>	81
Figura N° 54 <i>Organigrama funcional de Servicios generales</i>	82
Figura N° 55 <i>Ubicación de los terrenos propuestos</i>	84
Figura N° 56 <i>Ubicación del terreno 1 y terreno 2</i>	85
Figura N° 57 <i>Ubicación del terreno 3</i>	86
Figura N° 58 <i>Mapa de microzonificación geotecnia en el distrito de San Juan de Lurigancho</i>	87
Figura N° 59 <i>Mapa de zonas sin cobertura de las redes de agua potable y alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho</i>	88
Figura N° 60 <i>Plan Maestro Urbano Existente</i>	91
Figura N° 61 <i>Plan Maestro Urbano de la Propuesta</i>	93
Figura N° 62 <i>Plan Maestro del Proyecto</i>	93
Figura N° 63 <i>Plan Maestro Urbano Existente</i>	97
Figura N° 64 <i>Vista volumétrica isométrica del proyecto base</i>	99
Figura N° 65 <i>Vista volumétrica isométrica del proyecto base</i>	99
Figura N° 66 <i>Vista volumétrica isométrica del proyecto base con materialidad</i>	100
Figura N° 67 <i>Vista en corte del proyecto</i>	101

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es diseñar un Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho, donde se desarrollen actividades lúdicas y educativas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con la finalidad de contribuir al desarrollo social, económico, cultural y científico de la población, que a la fecha no cuenta con un espacio arquitectónico de estas características.

Este proyecto arquitectónico se inició con la determinación de un área en la que se pueda lograr la participación del público, a través de la experimentación y la resolución de problemas en ambientes con suficiente espacio para el aprendizaje informal. Por lo tanto, se eligió un terreno amplio (1ha.); cercano a vías de transporte público masivo, como la Línea 1 del Metro de Lima; y, con zonificación de recreación pública (ZRP), pasible de cambiarse a zonificación otros usos (OU).

Después de cuatro meses de trabajo, se concluyó con el diseño de un edificio icónico por sus ambientes modernos y sui géneris en el país, con un aforo de 200,000 personas, entre visitantes nacionales y extranjeros de todas las edades, quienes pueden disfrutar de exhibiciones que abarcan una amplia gama de temas científicos y tecnológicos, precisados en el guion museográfico y desarrollados en tres salas de experimentación permanentes, dos salas de experimentación temporal, una ludoteca y un planetario.

Palabras claves: museo, ciencia, tecnología, planetario, arquitectura

ABSTRACT

The objective of this thesis is to design a Museum of Science and Technology in the district of San Juan de Lurigancho, where recreational and educational activities related to science and technology are developed, with the purpose of contributing to the social, economic, cultural and scientist of the population, which to date does not have an architectural space of these characteristics.

This architectural project began with the determination of an area in which public participation can be achieved, through experimentation and problem solving in environments with sufficient space for informal learning. Therefore, a large plot of land (1ha.) was chosen; close to mass public transport routes, such as Line 1 of the Lima Metro; and, with public recreation zoning (ZRP), capable of being changed to other uses (OU) zoning.

After four months of work, the design of an iconic building for its modern and unique environments in the country was concluded, with a capacity of 200,000 people, including national and foreign visitors of all ages, who can enjoy exhibitions that They cover a wide range of scientific and technological topics, specified in the museographic script and developed in three permanent experimentation rooms, two temporary experimentation rooms, a toy library and a planetarium.

Keywords: museum, science, technology, planetarium, architecture

NOMBRE DEL TRABAJO

**MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN
EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGAN
CHO - LIMA**

AUTOR

ANDREA CAROLINA ESTRADA ASCACI

RECuento DE PALABRAS

18147 Words

RECuento DE CARACTERES

93192 Characters

RECuento DE PÁGINAS

131 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.0MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 16, 2024 10:15 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 16, 2024 10:17 AM GMT-5

● **17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material citado



Biblioteca FIA

Soledad Huamani Tineo
Bibliotecóloga

INTRODUCCIÓN

El proyecto para diseñar el Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho nace a partir de que el Perú no cuenta con un Museo de Ciencia y Tecnología; sin embargo, fue el primer país en Latinoamérica en tener un museo interactivo de Ciencia y Tecnología en 1979, el cual fue cerrado en 1993, dejando toda la colección e investigación paralizada y en estado de abandono hasta la actualidad.

Los museos de ciencia y tecnología son espacios de educación informal que a través de la experimentación y experiencias sensoriales contribuyen significativamente al desarrollo social, económico, cultural y científico en la sociedad, y su propuesta arquitectónica contribuye al desarrollo urbano en la ciudad.

En la identificación del problema se observó que actualmente el distrito de San Juan de Lurigancho es el distrito con mayor déficit de museos, debido a que es el distrito más poblado de Lima Metropolitana, y a su vez, los equipamientos culturales están centralizados en Lima Centro, que concentra los distritos de Cercado de Lima, San Borja, San Isidro, etc., mientras que el distrito de San Juan de Lurigancho se ubica en Lima Este, el mismo que carece de dichos equipamientos. Por lo tanto, se justifica proyectar un Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho.

El objetivo general de este proyecto consiste en diseñar un Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho, donde se desarrollen actividades lúdicas y educativas relacionadas con la ciencia y la

tecnología. Asimismo, entre los objetivos específicos se encuentran: diseñar una edificación que responda tanto a las necesidades y exigencias funcionales como a las espaciales propias del Museo de Ciencia y Tecnología; diseñar la propuesta arquitectónica bajo un programa arquitectónico apropiado para el Museo de Ciencias y Tecnología propuesto; y, elaborar una distribución espacial y formal que tenga como base de diseño la creación de espacios capaces de exaltar la creatividad, experimentar y aprender.

Dentro de los alcances más significativos del proyecto, se encuentra el hecho de que el proyecto está emplazado en un terreno con zonificación de recreación pública (ZRP) y mayor a 1 hectárea; debido a ello, se deberá solicitar un cambio de zonificación a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Dentro de las limitaciones más significativas del proyecto, se encuentra que debido a que el Perú no cuenta con un museo de ciencia y tecnología, se tuvo que visitar este en Medellín - Colombia (denominado, Parque Explora), con la finalidad de poder conocer el funcionamiento de un museo de este tipo y su relación arquitectura-cuidad que aporte al estudio. Asimismo, se realizó una visita al Planetario del Morro Solar, con la finalidad de definir los lineamientos de diseño para el planteamiento arquitectónico del planetario a proyectar.

Finalmente, la estructura de esta tesis es la siguiente: En el Capítulo I se presenta la identificación del problema, los objetivos generales y específicos, así como los alcances y las limitaciones que tiene el proyecto. En el Capítulo II se presentan los marcos referenciales del proyecto y se estudia el marco histórico, teórico y conceptual de los museos de ciencia y tecnología. En el Capítulo III se desarrolla el estudio programático (donde se determina la masa crítica) y se recopila la información necesaria (sobre la población que requiere el proyecto, las normas y condiciones de diseño para los diferentes espacios del museo y la propuesta del organigrama institucional y funcional). En el Capítulo IV se desarrolla el estudio y la elección del terreno adecuado para el proyecto, así como la propuesta del plan maestro urbano del proyecto. En el Capítulo V se desarrolla el ordenamiento del terreno y se muestran los

contenidos de diseño de la propuesta arquitectónica. Finalmente, se entregan cinco conclusiones y las fuentes de información.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Problema

1.1.1. Identificación del problema

Según la UNESCO (2016), la ciencia tiene un papel central en la agenda mundial de desarrollo sostenible y los centros y museos dedicados a la actividad científica son cruciales para fomentar el conocimiento y difundir una nueva visión de la prosperidad, la paz y el medio ambiente.

En cuanto, al Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica 2006-2021, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC] (2016) menciona que, para conducir el país hacia una economía del conocimiento, capaz de poner el Estado al servicio de la gente, se necesita construir una sociedad con cultura científica. La revolución social que el Perú requiere debe estar soportada en la ciencia, tecnología e innovación tecnológica.

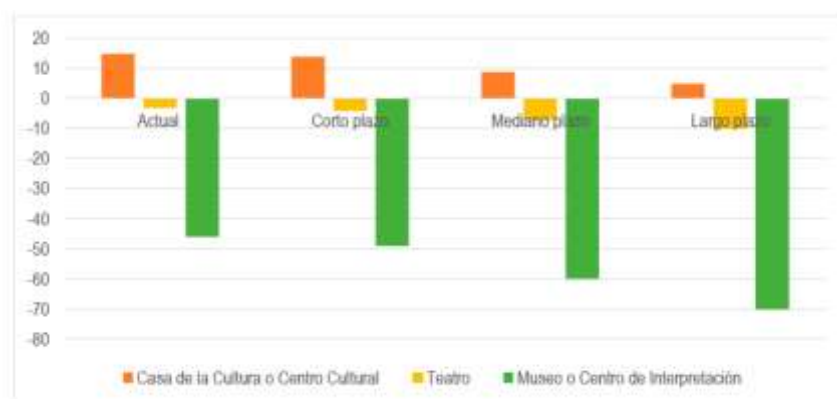
Los museos de ciencia y tecnología ponen a su disposición la educación y divulgación científica con los recursos propios de estos, que a través de la experimentación y experiencias sensoriales trascienden el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje logrando mayor alcance sobre todo en niños y estudiantes que en un salón de clases.

Actualmente, el Perú no cuenta con un Museo de Ciencia y Tecnología siendo uno de los dos únicos países de América Latina que no cuentan con dicho Museo. Su construcción es una iniciativa en desarrollo del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) como parte del Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano bajo Decreto Supremo.

En 1979, Perú fue el primer país en América Latina en tener un museo interactivo de Ciencia y Tecnología. Se presentaron un alrededor de 150 módulos didácticos desarrollados por profesionales e investigadores. Solo catorce años más tarde, en 1993 fue cerrado dejando toda la colección e investigación paralizada y en estado de abandono por la falta de un museo donde investigadores y científicos puedan mantener los módulos en funcionamiento.

Según el Diagnostico del Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima al 2040 (PLAN MET 2040) elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) bajo la ordenanza de la Municipalidad de Lima indica que a nivel de Lima Metropolitana se observa que los museos presentan mayor déficit que otros equipamientos culturales como se puede observar en la Figura N° 1 a continuación:

Figura N° 1 Déficit de Equipamientos culturales por tipología en Lima Metropolitana



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima, 2021

Nota. Tomado de “Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima al 2040 – Diagnóstico Urbano” (p.969) por Equipo Técnico Plan Met 2040, 2021, *Instituto Metropolitano de Planificación*

Según el diagnóstico realizado por el PLAN MET 2040, existe un déficit de museos mayor en los distritos de Lima Norte y Lima Este con relación a otros distritos como se puede observar en la Tabla N° 1 a continuación:

Tabla N° 1

Déficit de Equipamientos culturales-Museo en Lima Metropolitana

Déficit Equipamiento Cultural: Museo o Centro de Interpretación									
Unidad de Análisis Metropolitanos	Número Actual de Equipamientos (Oferta)	Demanda de Equipamiento Cultural (PD/INS)				Déficit (Oferta-Demanda)			
		N° de Equipamientos				N° de Equipamientos			
		Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Lima Norte	2	28	29	33	36	-26	-27	-31	-34
Lima Centro	44	21	22	35	37	23	22	9	7
Lima Este	4	28	29	33	37	-24	-25	-29	-33
Lima Sur	1	19	19	21	23	-18	-18	-20	-22
Lima Balnearios del Sur	0	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
Lima Metropolitana	51	97	100	111	121	-46	-49	-60	-70

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima, 2021

Entre los distritos de Lima Este, San Juan De Lurigancho cuenta con una población que supera el millón de habitantes convirtiéndolo en el séptimo distrito más poblado del país.

Para determinar si existiese la necesidad de un museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan De Lurigancho se desarrolló un cuadro de Demanda, Oferta y Déficit de museos a nivel distrital acorde a los estándares urbanos para equipamientos culturales indicado en el Manual para la Elaboración de Planes de Desarrollo Metropolitano (PDM) del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS).

Tabla N° 2

Tabla de Estándares Urbanos para equipamientos culturales

RANGO	CATEGORIA	POBLACIÓN	TIPOLOGÍA DE EQUIPAMIENTOS CULTURALES						
			MUSEO DE SITIO	AUDITORIO	BIBLIOTECA MUNICIPAL	CASA DE LA CULTURA O CENTRO CULTURAL	TEATRO	MUSEO O CENTRO DE INTERPRETACIÓN	GALERÍA DE ARTE
1°	Metrópoli Nacional		No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde	100,000	150,000	60 40,000	150,000
2°	Metrópoli Regional					100,000	150,000	60 40,000	150,000
Área Mínima de Terreno para Fines de Reserva (Referencial) (m ²)			Diseño	1,000	1,200	4,000	1,200	3,000	1,000
40	Porcentaje de la Población Total para Atender por el Sistema Público (PPSP)								
15,000	Índice de Nivel de Servicio (INS)								

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 2020

En la Tabla N° 2 se puede observar que la población demandante (PD) de un equipamiento es el porcentaje de población a atender por el Sistema Público (PPSP). Para un museo la población demandante es el 40% de la población total. Por lo que, se deberá recoger información de los últimos censos para determinar la población total y así obtener la población demandante. Así mismo, se observa que el índice de Nivel de Servicio (INS) es 15,000 personas por un museo, lo que significa que por cada 15 mil personas de la población demandante se necesita un museo.

- **Cálculo de la demanda de Museos en San Juan de Lurigancho**

Para realizar el cálculo de la demanda de museos en el distrito de SJL se necesita conocer la población demandante que se obtiene del 40% de la población total actual, a corto y a largo plazo. La base para obtener la población total está en los datos estadísticos del INEI. En dicho análisis se observa que la tasa de crecimiento anual del distrito es ascendente con 1.50%, tal como se observa en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3

Población censada y tasa de crecimiento promedio anual en el distrito de SJL

DISTRITO	2007		2017		VARIACION INTERCENSAL 2007-2017		TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO (%)
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	
SAN JUAN DE LURIGANCHO	898 443	11.8	1 038 495	12.1	140 052	15.6	1.5

Fuente: INEI- Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007-2017

Nota. Esta tabla muestra la tasa de crecimiento promedio del distrito de San Juan de Lurigancho.

Con la tasa de crecimiento anual se obtiene la proyección poblacional actual, a corto, a mediano y a largo plazo del distrito como se puede observar en la Tabla N° 4 a continuación:

Tabla N° 4

Proyecciones del total de población del distrito del 2020-2040

DISTRITO	POBLACION ACTUAL (2018)	POBLACION AL CORTO PLAZO (2020)	POBLACION AL MEDIANO PLAZO (2030)	POBLACION A LARGO PLAZO (2040)
SAN JUAN DE LURIGANCHO	1,117,629	1,225,092	1,363,960	1,483,980

Fuente: Elaborado por el autor

Nota. Esta tabla muestra la proyección poblacional al 2018, 2020, 2030 y 2040 del distrito de San Juan de Lurigancho.

A partir de dicha información se obtiene la población demandante y la demanda de museos en la Tabla N° 5:

Tabla N° 5

Demanda de museos en el distrito de San Juan de Lurigancho

DEFICIT EQUIPAMIENTO CULTURAL: MUSEO									
UNIDAD DE ANALISIS METROPOLITANO	# ACTUAL DE EQUIPAMIENTOS CULTURALES (OFERTA)	DEMANDA DE EQUIPAMIENTOS CULTURALES (PD/INS)				DEFICIT (OFERTA - DEMANDA)			
		N° EQUIPAMIENTOS				N° DE EQUIPAMIENTOS			
		ACTUAL	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	ACTUAL	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
SAN JUAN DE LURIGANCHO	1	30	33	36	40	-29	-32	-35	-39

Fuente: Elaborado por el autor

Nota. Esta tabla muestra la demanda de museos según la población demandante.

- **Cálculo de la oferta de Museos en San Juan de Lurigancho**

Para realizar el cálculo de oferta de museos en el distrito de SJL se debe determinar cuánta población es atendida por los locales existentes.

San Juan De Lurigancho cuenta con un museo como parte del Centro de Cultura, Recreación y Educación Ambiental (CREA), infraestructura de 960m² que alberga un museo de sitio, biblioteca, SUM, ludoteca y anfiteatro ubicado en el parque zonal de Huiracocha en la Avenida Proceres de la Independencia, cercana a la estación Los Jardines de la línea 1 del Metro de Lima como se puede observar en la Tabla N° 6 a continuación:

Tabla N° 6

Oferta de museos en el distrito de SJL

OFERTA EQUIPAMIENTO CULTURAL: MUSEO			
UNIDAD DE ANALISIS METROPOLITANO	COBERTURA TOTAL MAXIMA POR MUSEO		
	NUMERO DE EQUIPAMIENTOS	COBERTURA POR EQUIPAMIENTO (INS)	TOTAL DE POBLACION CUBIERTA (HA)
SAN JUAN DE LURIGANCHO	1	15,000	15000

Fuente: Elaborado por el autor

Nota. Esta tabla muestra la oferta actual de museos en el distrito de San Juan de Lurigancho

- **Cálculo del déficit de Museos en San Juan de Lurigancho**

El cálculo de déficit de museos es la diferencia entre la oferta y la demanda de estas y se expresa en número de locales deficitarios.

Tabla N° 7

Déficit de museos en el distrito de San Juan de Lurigancho

DEFICIT EQUIPAMIENTO CULTURAL: MUSEO									
UNIDAD DE ANALISIS METROPOLITANO	# ACTUAL DE EQUIPAMIENTOS CULTURALES (OFERTA)	DEMANDA DE EQUIPAMIENTOS CULTURALES (PD/INS)				DEFICIT (OFERTA - DEMANDA)			
		N° EQUIPAMIENTOS				N° DE DEQUIPAMIENTOS			
		ACTUAL	CORTO PLAZO	MEDIAN O PLAZO	LARGO PLAZO	ACTUAL	CORTO PLAZO	MEDIAN O PLAZO	LARGO PLAZO
SAN JUAN DE LURIGANCHO	1	30	33	36	40	-29	-32	-35	-39

Fuente: Elaborado por el autor

Nota. Esta tabla muestra el déficit de museos en la actualidad y a largo plazo.

Tal como se puede observar en la Tabla N° 7, el distrito de San Juan de Lurigancho cuenta con un déficit actual de 29 museos y contará con un déficit de 39 museos para el año 2040.

El distrito de San Juan de Lurigancho cuenta con una población que supera el millón de habitantes. Empero, solo cuenta con un museo de Arqueología e Historia llamado “Museo Ruricancho” que alberga colecciones referentes a la historia del distrito y de sus pobladores.

La educación temprana científica en la sociedad genera beneficios intelectuales y económicos en el país. Sin embargo, el distrito no cuenta con proyectos a futuro relacionados con la ciencia y tecnología. CONCYTEC (2016) menciona “El Museo es uno de los medios más importantes para la popularización de la Ciencia, Tecnología e Investigación científica, constituido como un espacio físico que generará diversas ofertas interactivas que combinarán el arte y la ciencia”

1.1.2. Planteamiento del problema

En consecuencia, se evidencia la falta de infraestructura de un Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho donde se fomente la investigación científica mediante la participación activa de los visitantes, especialmente de niños y estudiantes, en actividades lúdicas y educativas relacionadas con la ciencia y la tecnología con el fin de contribuir al desarrollo social, económico, cultural y científico en un distrito que se ha visto afectado por las desigualdades sociales y urbanas reflejadas en los escasos espacios públicos destinados a la vida sociocultural y recreativa y al déficit de equipamientos culturales.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar un Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho donde se desarrollen actividades lúdicas y educativas relacionadas con la ciencia y la tecnología con el fin de contribuir al desarrollo social, económico, cultural y científico en la ciudad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Diseñar una edificación que responda a las necesidades y exigencias funcionales como espaciales que requiere un Museo de Ciencia y Tecnología.
- b) Diseñar la propuesta arquitectónica bajo un programa arquitectónico apropiado para un Museo de Ciencias y Tecnología.
- c) Elaborar una distribución espacial y formal que tenga como base de diseño la creatividad e innovación.

- d) Concebir el Museo como un gran espacio público de calidad para la recreación y esparcimiento en el distrito con el fin de contribuir al desarrollo social y urbano en la ciudad.

1.3. Alcances y Limitaciones

1.2.3. Alcances

- a) Debido a que el Perú no cuenta con un Museo de Ciencia y Tecnología, los referentes nacionales que contengan características similares al proyecto presentado son limitados.
- b) El proyecto se desarrollará en el distrito de San Juan de Lurigancho debido a la demanda demográfica del distrito y será una infraestructura pública. Este se emplazará cercano al sistema de transporte Metro de Lima 1 con la finalidad de conectar con el resto de la ciudad a nivel metropolitano.
- c) El proyecto se emplazará en un terreno de zonificación ZRP mayor a 1 ha, ya que los terrenos con zonificación OU en el distrito son limitados en área y en su mayoría ya están destinados a proyectos de inversión pública. Debido a ello, se solicitará un cambio de zonificación a la Municipalidad Metropolitana de Lima.
 - d) Un museo de ciencia y tecnología tiene como alcance principal la divulgación científica mediante exhibiciones interactivas que requieren como pilar fundamental la investigación. Esta se rige mediante las directrices de investigación que determinen el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). entidad adscrita a Presidencia del Consejo de ministros (PCM).

1.3.1 Limitaciones

- a) Se obtendrá información de proyectos referenciales de Museos de Ciencia y Tecnología por referentes internacionales y por medio de libros y de manera virtual, más no por visita de campo.

- b) El Ministerio de Cultura del Perú establece normas y regulaciones para la creación, gestión y funcionamiento de los museos en el país mediante El Sistema Nacional de Museos del Estado (SNME). Estas normas pueden abordar aspectos como los requisitos para obtener el reconocimiento oficial como museo, la conservación y protección del patrimonio cultural, la gestión de colecciones, la museografía, etc.

- c) Recursos financieros limitados: Uno de los desafíos comunes en el ámbito museístico en el Perú es la limitación de recursos financieros. Esto puede afectar la capacidad del Ministerio de Cultura para brindar un apoyo económico suficiente a los museos y para llevar a cabo programas de promoción y fortalecimiento, lo que puede limitar sus recursos para adquirir y mantener colecciones, desarrollar exposiciones y programas educativos, y llevar a cabo investigaciones científicas.

CAPÍTULO II

MARCOS REFERENCIALES

2.1. Marco Referencial del Proyecto

En esta sección del trabajo de investigación se busca conocer y contextualizar el proyecto a desarrollar recopilando información de interés relacionados a Centros y Museos de Ciencia y Tecnología que aporten en el programa y partido arquitectónico.

2.1.1. Referentes Nacionales

Debido a que, Perú no cuenta con un Museo de Ciencias y Tecnología, se tomó como proyecto referencial nacional el Museo Nacional del Perú y al Planetario del Morro Solar de Chorrillos.

2.1.1.1. Museo Nacional del Perú – MUNA

El Museo Nacional del Perú (MUNA) se ubica a la altura del km 31 de la Panamericana Sur en el distrito de Lurín, provincia de Lima considerada como una obra emblemática ejecutado por el estado en los últimos años por iniciativa del Ministerio de Cultura.

Fue en 2014 cuando el Ministerio de Cultura lanzó un concurso de ideas para la ejecución del MUNA en el que se

presentaron 70 proyectos. La presentación del proyecto fue bajo la firma de arquitectos León Marcial, de los arquitectos Alexia León y Luis Marcial, y en 2016 se comenzó su construcción.

Cuenta con un área construida de 75 000 m². Su ubicación es aún un punto de discusión entre arquitectos urbanistas debido a que su accesibilidad es limitada al transporte privado ya que su único acceso es por la antigua Panamericana Sur a 45km del Aeropuerto Internacional de Lima frente a un paradero informal. Actualmente no se cuenta con un medio de transporte masivo ni con propuestas de transportes a largo plazo que acerque al Museo a la ciudad siendo el museo nacional del país, tal como se puede observar en la Figura N° 2.

Figura N° 2

Ubicación del MUNA con referencia a la ciudad



Nota. La imagen muestra la ubicación del museo con referente al Aeropuerto Internacional de Lima

a) De la adopción del partido arquitectónico

El edificio se concibe bajo el concepto de “kancha andina” con un gran patio central cuadrado hundido a 9.65m bajo nivel de suelo de quíntuple altura que culmina en un gran lucernario de cristal con un sistema de lamas automatizadas para el control del ingreso de la luz solar.

La plaza hundida central funcionara como sala permanente donde se expondrán diferentes colecciones museográficas conectándose con el ingreso mediante una rampa que envuelve la plaza hundida, por lo que, el visitante podrá observar la colección museográfica mientras desciende a la plaza hundida mediante la gran rampa.

Figura N° 3

Vista interior del patio central del MUNA.



Fuente: Archdaily Perú, 2021

Nota. Tomado de “Museo Nacional del Perú (MUNA) / leonmarcial arquitectos” por Clara Ott, *Archdaily Perú*

Su volumetría es sencilla, un cubo en medio del desierto con plazas hundidas que permiten el ingreso de la luz de forma indirecta. Dentro de estas plazas se encuentran colecciones museográficas de mayor escala donde el visitante puede interactuar visualmente desde los niveles

superiores, mientras que las zonas técnicas se encuentran bajo nivel de suelo en los niveles de sótano, tal como se puede observar en la Figura N° 4.

Figura N° 4

Vista interior de una de las tres plazas hundidas del MUNA



b) Del programa arquitectónico

El edificio se organiza en tres programas principales:

- i. **Almacenamiento y áreas técnicas**, estos ambientes se desarrollan en dos edificaciones bajo suelo junto a los estacionamientos.
- ii. **Centro de Investigación y Conservación**, estos ambientes cuentan con un ingreso y circulación independiente dándole autonomía de funcionalidad con respecto a las áreas públicas del museo.

- iii. **Áreas públicas de museo** auditorio, restaurante, biblioteca, salas de exposición estos ambientes se encuentran en el primer y segundo nivel conectándose mediante el patio central.

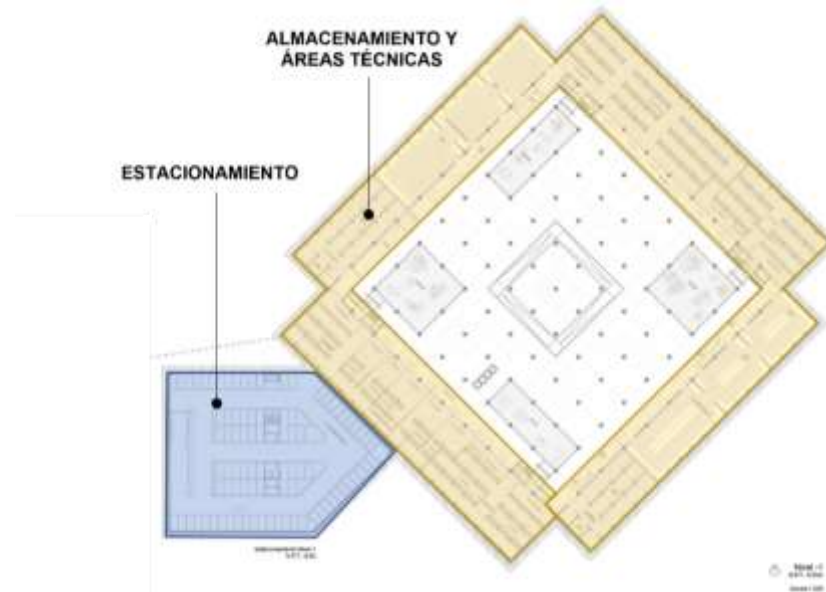
Figura N° 5

Programa Arquitectónico del MUNA

ÁREAS		
NIVEL -3	NPT -13.90 ÁREAS TÉCNICAS	7,160 m ²
NIVEL -2	NPT -9.65 SALAS PERMANENTES	6,450 m ²
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DEPÓSITOS	8,060 m ²
	ESTACIONAMIENTO	5,515 m ²
	ÁREAS TÉCNICAS Y SERV. GENERALES	2,850 m ²
NIVEL -1	NPT -4.45 PATIOS DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN	1,015 m ²
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DEPÓSITOS	8,160 m ²
	ESTACIONAMIENTO	4,375 m ²
	ÁREAS TÉCNICAS Y SERV. GENERALES	4,005 m ²
NIVEL +1	NPT +/- 0.00 INGRESO Y SERVICIO	1,500 m ²
	SALAS PERMANENTES Y ACOGIDA	6,390 m ²
	ÁREA ADMINISTRATIVA	2,960 m ²
	AUDITORIO	1,435 m ²
	SERVICIOS EDUCATIVOS	820 m ²
	PLAZA DE INGRESO	6,250 m ²
NIVEL +2	NPT +6.25 TERRAZAS Y ANFITEATRO	8,145 m ²
	ZONA MUSEABLE FLEXIBLE	1,495 m ²
	AUDITORIO	900 m ²
	BIBLIOTECA	1,160 m ²
	RESTAURANTE Y BAR	1,390 m ²
NIVEL +2M	NPT +10.27 ÁREAS TÉCNICAS Y SERVICIOS	650 m ²
NIVEL TECHO	NPT +14.02 / TERRAZA MIRADOR NPT +15.77 TECHO JARDIN	4,855 m ²
	LUCERNARIO	400 m ²
	PASARELA PÚBLICA	2,345 m ²

Figura N° 6

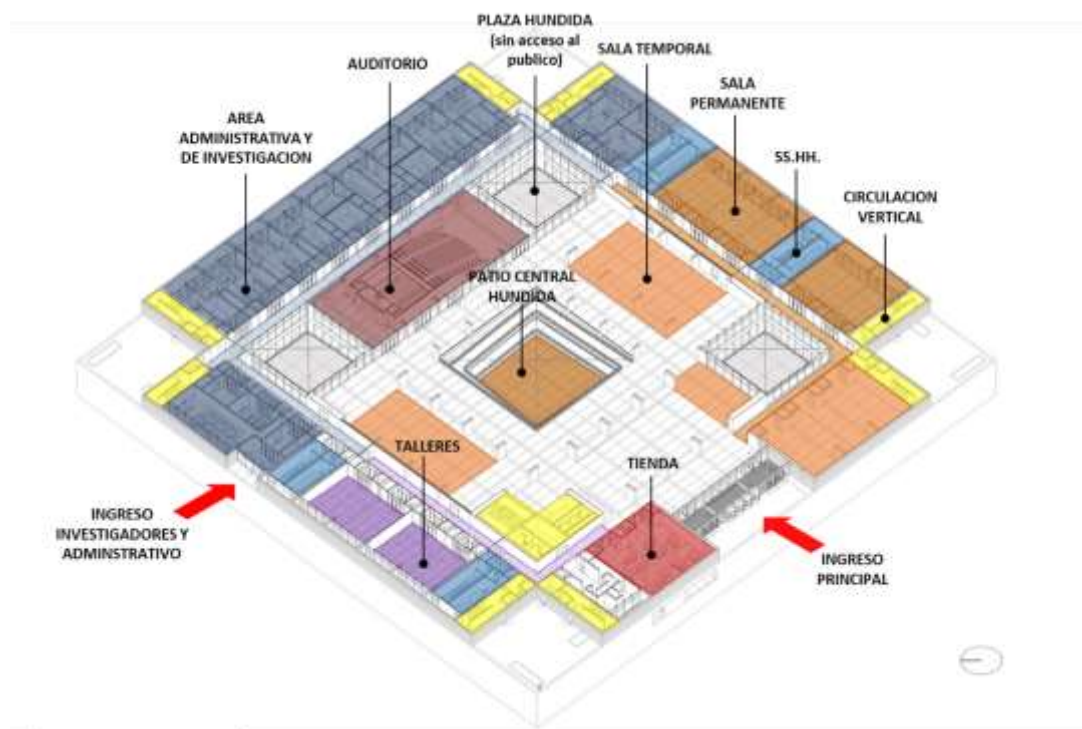
Vista en planta de sótano del MUNA



Nota. La imagen muestra los ambientes en el nivel sótano del MUNA.

Figura N° 7

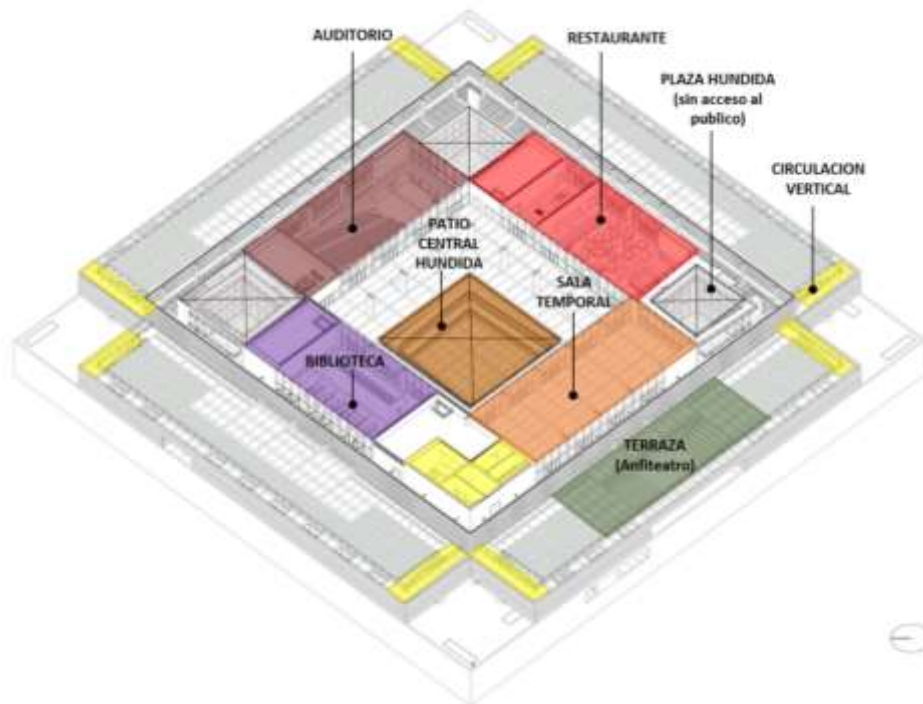
Vista isométrica de zonificación del primer nivel MUNA



Nota. La imagen muestra los ambientes en el primer nivel del MUNA.

Figura N° 8

Vista isométrica de zonificación del segundo nivel del MUNA



Nota. La imagen muestra los ambientes en el segundo nivel del MUNA.

c) Del sistema constructivo

Su sistema constructivo es aporticado de placas de concreto con albañilería armada de bloques de concreto. Su acabado es caravista y con lenguaje industrial ya que las tuberías de ACI, eléctricas, mecánicas, Data y comunicaciones se encuentran expuestas por lo que no se cuenta con falso cielo raso.

Para el lucernario del espacio central del museo se usaron lamas automatizadas de aluminio. Cigarini (2021) menciona “La luz natural, proveniente del techo, da la impresión de encontrarse en un lugar de fuerte carga espiritual”, tal como se puede observar en la Figura N°9.

Figura N° 9

Vista interior del lucernario central del MUNA



Nota. La imagen muestra el lucernario del MUNA. Tomado por Cigarini (2021)
Valorizar el pasado y mirar el futuro: El Museo Nacional del Perú

d) Del tratamiento de fachada

El tratamiento de fachada que desarrollan los arquitectos a cargo fue una fachada de celosía de concreto en forma de hileras sobre un eje que según la inclinación de estas permite el control de ingreso solar y de vientos. En la propuesta inicial del proyecto, estas celosías eran automatizadas, pero debido al peso que conlleva cada bloque de concreto y del costo que implicaría se decidió por que el movimiento de los bloques sea manual.

Figura N° 10

Vista exterior de la fachada del MUNA



Nota. La imagen muestra la fachada del MUNA

De este proyecto se puede rescatar como aporte arquitectónico la toma de partida de un gran patio central bajo un lucernario de vidrio donde el usuario podrá descender a él a través de una rampa que lo bordea. Así mismo, el sistema constructivo de placas caravista con una luz estructural de 7 metros fue tomado como guía en la propuesta estructural del proyecto de tesis.

2.1.1.2. Planetario del Morro Solar de Chorrillos

El planetario del Morro Solar está ubicado en la cúspide del Morro Solar de Chorrillos, en la provincia de Lima Metropolitana, Perú. Su área construida es de aproximadamente 247 m².

El visitante accede a este planetario bordeando el morro solar del distrito de Chorrillos desde el circuito de playas, siendo su accesibilidad limitada al auto privado, ya que no se cuenta con transporte público que llegue hasta el lugar debido a su apartada ubicación.

Figura N° 11

Ubicación del Planetario con referencia a la ciudad



Nota. La imagen muestra la ubicación del planetario con referente al Aeropuerto Internacional de Lima

a) De la adopción del partido arquitectónico

El planetario fue diseñado y construido por el Ingeniero José Castro Mendivil junto con los miembros de la Asociación Peruana de Astronomía con el objetivo de construir el primer observatorio astronómico en el Perú. Su construcción empezó en 1954 y tomó seis años para su inauguración, siendo el primer centro de observación astronómica del país despertando el interés de la sociedad por la ciencia desde entonces.

La edificación es una cúpula de concreto de 5.5 metros de diámetro con muros de albañilería que rodea la cúpula en el primer nivel, tal como se

puede observar en la Figura N° 12. El edificio consta de dos niveles donde se desarrolla un museo y la sala de proyección del planetario.

Figura N° 12

Vista exterior del Planetario de Chorrillos.



b) Del programa arquitectónico

En el primer nivel se ubica el vestíbulo de ingreso y el Museo. En el museo se exhiben objetos museográficos relacionados a la astronomía y astronáutica que remontan a los años 90 despertando gran interés del público que lo visita de diferentes edades.

Figura N° 13

Vista interior del Museo del Planetario de Chorrillos.



En el segundo nivel se ubica la sala de proyección donde se realizan diferentes exposiciones visuales relacionados a la astronomía donde el visitante podrá aprender cómo funciona el sistema solar, la formación de planetas, el cambio climático, etc. mediante una proyección *fulldome*, refiere a entornos de visualización de video basados en domos inmersivos, hacia la gran cúpula de concreto logrando una impresión de proyección de 360°.

Durante la visita, se tomaron fotografías al interior del planetario identificando que el área de proyector ocupa un área aproximada de 3.00m² mientras que los asientos no se encuentran ergonómicamente correctos y tampoco cuentan con graderías para un correcto acondicionamiento visual.

Figura N° 14

Vista interior de la sala de proyección del Planetario de Chorrillos.



El planetario recibe público de cualquier edad en todo el año, sin embargo, en temporada escolar Marzo – Noviembre recibe gran visita de estudiantes entre 8-14 años mediante visitas guiadas escolares programadas. Estas se dan desde el inicio de temporada escolar y se da entre los lunes a viernes en turno mañana, mientras que para el público el planetario abre sus puertas los domingos a las 11:00am.

También, se organizan festivales durante la semana en turno noche entre 7pm-11pm donde se proyectan espectáculos audiovisuales de arte digital que invita a que los visitantes a explorar nuevas sensaciones a través de la tecnología y el mundo digital. Cuando se realizan dichos festivales se acondiciona el lugar para generar actividades al aire libre generando un ambiente de ocio y entretenimiento.

Figura N° 15

Vista exterior de la sala de proyección del Planetario de Chorrillos.



Fuente: Visiones Art Festival

Portillo, Z. (2018) afirma:

Es el único planetario del mundo construido íntegramente por aficionados y dirigido por un científico peruano. No obstante, es el más avanzado del país, pero su capacidad es limitada: apenas 80 personas para una ciudad de 10 millones de habitantes. El planetario de Montevideo, por ejemplo, tiene una capacidad para 300 personas para una ciudad de millón y medio de habitantes”.

De este proyecto se puede rescatar como aporte arquitectónico el planteamiento espacial de las salas de exposición y el planetario en la toma de partido de un planetario dentro del museo de ciencia y tecnología. Así mismo, durante la visita se pudo observar que las dimensiones que requieren las salas de proyección del planetario deben ser mayores, ya que se pudo observar que no cumplían con requerimientos ergonómicos correctos.

2.1.2. Referentes Internacionales

2.1.2.1. Academia de ciencias de California, USA

California Academy of Natural Sciences (Academia de Ciencias Naturales de California) fue fundada en 1853 y renombrada años más tarde como *California Academy of Sciences* (Academia de Ciencias de California) en 1868.

Se construyeron sus primeros pabellones en 1934 y en los años 1959 - 1976 se añadieron nuevos pabellones componiendo un total de 12 edificios agrupados alrededor de un patio central tal como se puede observar en la Figura N° 16.

Figura N° 16

Vista exterior del antiguo California Academy of Science



Fuente: Google Images

En 1989 se produce el terremoto de Loma Prieta ocasionando daños irreparables a las edificaciones del museo por lo que se planifica su renovación. Fue reconstruida en su emplazamiento original conservando tres edificaciones: el Salón Africano (African Hall), el Acuario Steinhart (Aquarium Steinhart) y el Salón Norteamericano en un

terreno de 42 000m² (42 hectáreas) en el parque Golden Gate de San Francisco, California, Estados Unidos.

Renzo Piano fue el arquitecto a cargo de su renovación. La edificación cuenta con un área construida de 13 000 m² de obra nueva.

a) De la adopción del partido arquitectónico

“Un grupo de espacios formando una especie de ciudad bajo una cubierta contenedora” Piano R. (2021). Fue diseñada por el arquitecto italiano Renzo Piano bajo cinco estrategias de diseño sustentable:

1. Eficiencia energética
2. Iluminación natural
3. Ahorro de agua
4. Materiales de construcción reciclados
5. Techo verde

La edificación se concibe dejando de lado la idea de que el edificio debe tener un lenguaje arquitectónico gubernamental como los edificios clásicos de ciencias sino más bien bajo el concepto de que este es un edificio arquitectónico que respeta su entorno y el medio ambiente.

La intención de Piano fue levantar un trozo del Golden Gate Park y colocar el museo debajo para luego cubrirlo con diez mil metros cuadrados de plantas y flores propias del lugar, lo cual se vería como si el museo fuese “un elemento del parque”. La superficie envolvente del techo se asemeja a las formas sinuosas que suelen tener las superficies verdes, esto se logra con la construcción de dos cupulas dentro del gran ortoedro, de esta manera, el museo resuelve el diseño de la cubierta con ventanas circulares para el aprovechamiento energético disminuyendo la huella de carbón que suelen tener las grandes edificaciones.

Figura N° 17

Vista aérea de la Academia de Ciencias de California

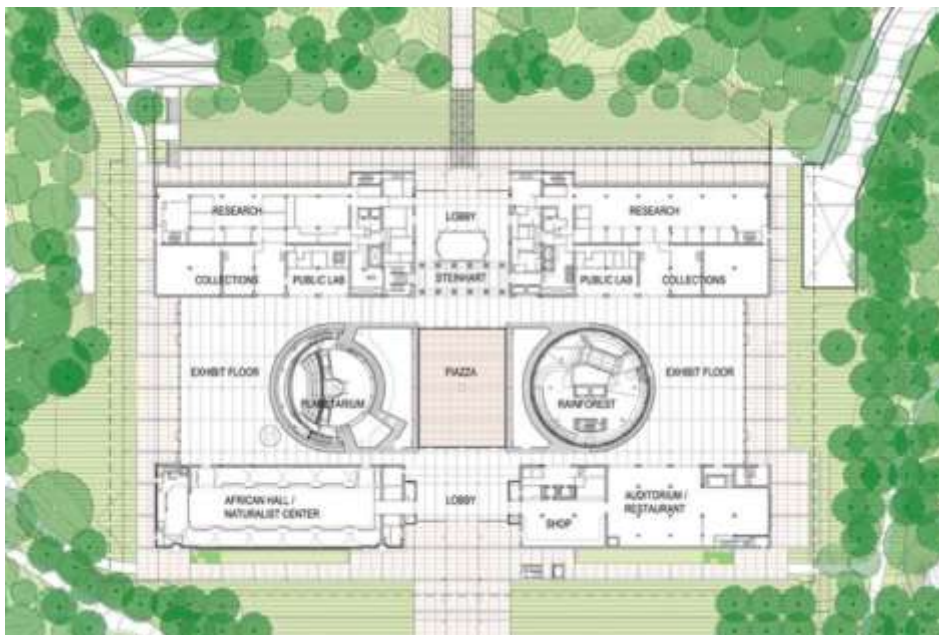


Fuente: Philip Jodidio, 2021

Renzo Piano quiso romper la ortogonalidad con dos cúpulas de vidrio de aproximadamente 27.5 metros de diámetro conectadas mediante una plaza central que cubre 183 m² aproximadamente de espacios de exhibición cubiertos por un dosel de vidrio cóncavo de estructura reticular de acero. Esto se desarrolla en medio de los bloques rectangulares donde comparten la gran cobertura de techo verde como una sola envolvente.

Figura N° 18

Vista en planta de la Academia de ciencias de California, USA



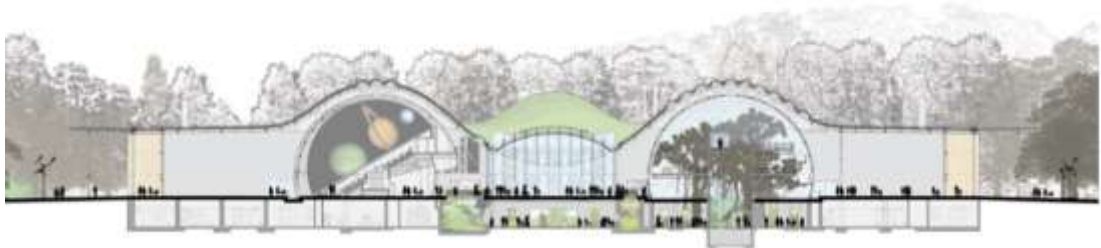
Fuente: Philip Jodidio, 2021

b) Del programa arquitectónico

El museo de ciencia cuenta con un planetario y selva tropical en dos cúpulas de vidrio donde en medio de las dos se forma un gran lobby central de exposiciones de estructura metálica, tal como se puede observar en la Figura N° 19.

Figura N° 19

Vista en corte de la Academia de ciencias de California, USA



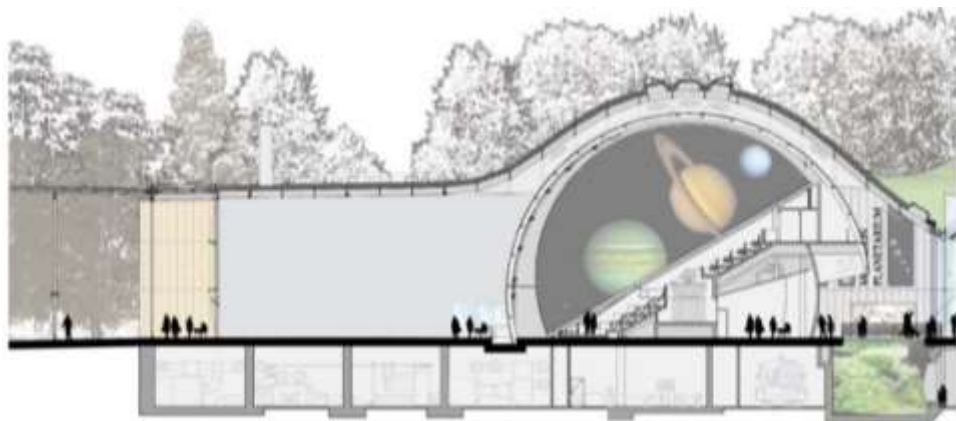
Fuente: Philip Jodidio, 2021

c) De la organización espacial

El planetario consta de dos niveles con una altura de 27.50m. En el primer nivel se encuentra la zona de servicio de proyección de *fulldome*, mientras que la cúpula alberga la sala de proyección de 9 niveles de asientos, tal como se puede observar en la Figura N° 20.

Figura N° 20

Vista en corte del Planetario de la Academia de ciencias de California

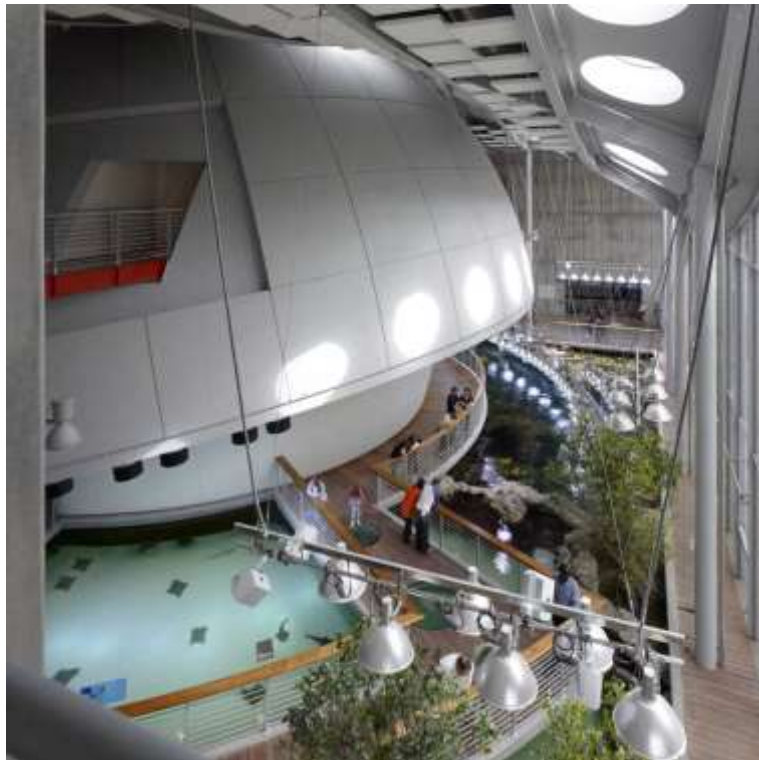


Fuente: Philip Jodidio, 2021

Al ingreso del planetario, se puede visualizar el acuario que se desarrolla en el nivel inferior y parte de la exhibición de selva tropical a través de la plataforma de ingreso con la finalidad de generar una sensación de estar en medio de la selva como se puede observar en la Figura N° 21.

Figura N° 21

Vista exterior del Planetario de la Academia de ciencias de California



Fuente: Philip Jodidio, 2021

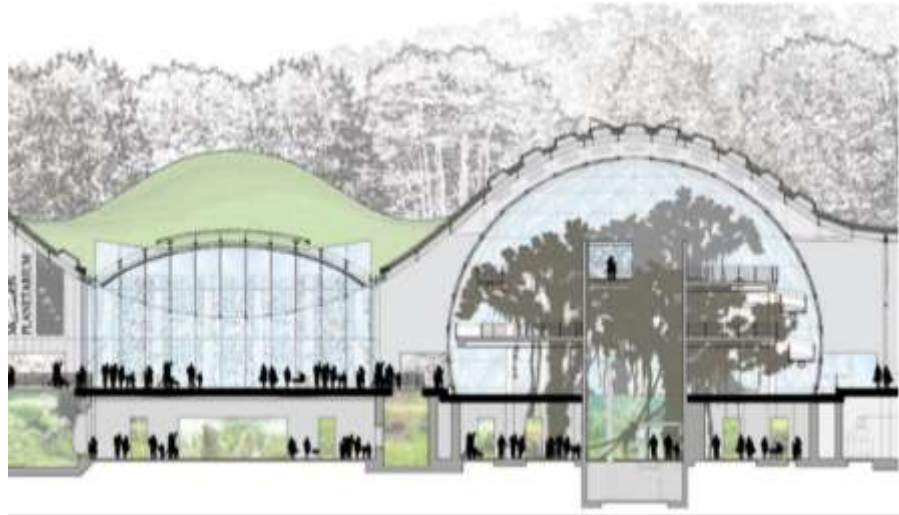
Mientras que, la cúpula que alberga la exhibición de selva tropical inicia desde el subsuelo con especies arbóreas que crecen hasta la cúspide de la cúpula dotándola de experiencias sensoriales y visuales durante el recorrido, que junto al planetario se esconden bajo una estructura de acero de techo ondulado de 10 000 m², tal como se puede observar en la Figura N° 22 y Figura N° 23.

El proyecto presenta un desarrollo espacial y funcional acorde a un museo relacionado a la ciencia. Contiene grandes espacios envolventes mediante

nuevas tecnologías constructivas interesantes a nivel arquitectónico. Además, fue reconocido mediante certificación LEED por las estrategias de diseño que se implementaron en el proyecto.

Figura N° 22

Vista en corte de la Selva Tropical de la Academia de ciencias.



Fuente: Philip Jodidio, 2021

Figura N° 23

Vista de la Selva Tropical de la Academia de ciencias de California



Fuente: Philip Jodidio, 2021

d) Del sistema constructivo

El sistema constructivo en las cúpulas fue de acero con paneles de vidrio como sistema muro cortina y fue diseñada a prueba de terremotos. Adicionalmente a ello se propuso un sistema de techo verde con un sistema de apertura de vanos que permitiese la ventilación natural generando mayor confort al usuario al interior del museo reduciendo costos energéticos, tal como se puede observar en la Figura N° 24.

Figura N° 24

Vista interior del sistema constructivo



Fuente: Philip Jodidio, 2021

De este proyecto se puede rescatar como aporte arquitectónico el planteamiento espacial de la sala de exposición de selva tropical dentro de una gran cúpula vidriada de tres niveles donde el usuario accede a los niveles superiores por una circulación vertical que rodea el espacio central lleno de diferentes especies vegetales de gran altura llenando de diferentes experiencias sensoriales la visita al museo.

2.1.2.2. Parque Explora: Museo interactivo de Ciencia, Medellín, Colombia

El Parque Explora es un museo interactivo de Ciencia y Tecnología ubicado en la ciudad de Medellín diseñada por el arquitecto Alejandro Echeverri y construida en el 2008 con un área construida de 17.889m².

El área del terreno del proyecto era inicialmente un espacio en estado de abandono de edificaciones industriales. En el 2005, el municipio decidió restaurarlo como parte del proyecto de la reconversión de las zonas olvidadas de la ciudad constituido por comunas del norte de la ciudad y mediante una concesión con empresas privadas y entes de servicios públicos administran y mantienen el parque de manera autónoma para el servicio del público en general.

a) Del programa arquitectónico

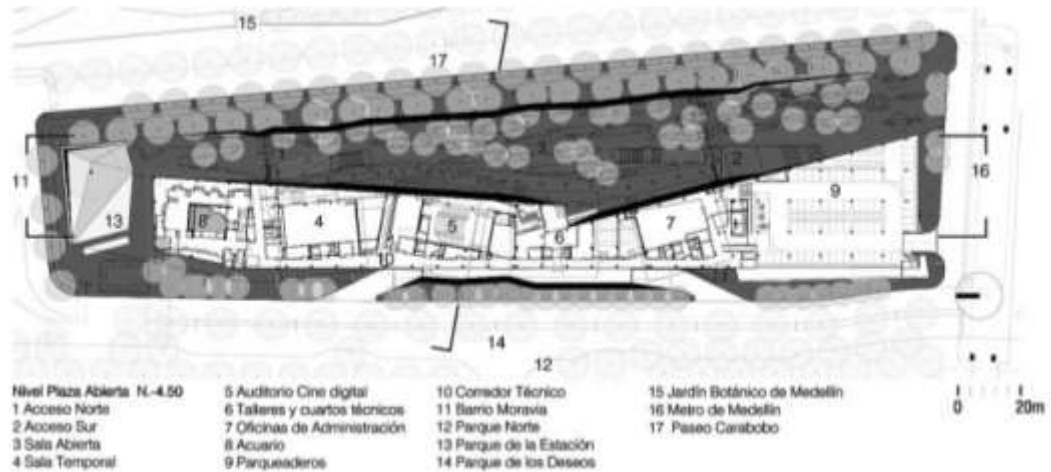
El edificio se organiza en tres programas principales:

- i. **Área de Servicio**, estos ambientes se desarrollan en nivel sótano junto a los estacionamientos, almacenamiento y áreas técnicas.
- ii. **Área administrativa y de público general**, contempla los ambientes de Administración, Restaurante, Tienda de Souvenir y plaza de comidas. Se encuentran en el primer nivel.
- iii. **Centro de Difusión y formación**, contempla los ambientes de Auditorio Cine Digital, Mediateca y talleres. Se encuentran en el nivel sótano y primer nivel.

- iv. **Museo**, contempla los ambientes de Sala Física Viva, Sala Conexión de la vida, Sala Colombia Geodiversa, Territorio Digital en cuatro bloques independientes de doble altura en el tercer nivel.

Figura N° 25

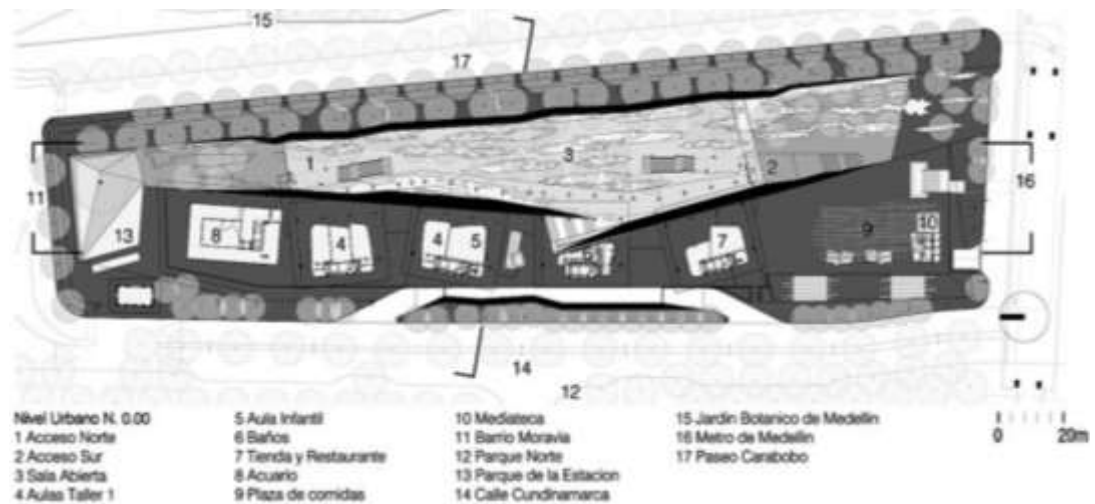
Vista de Planta sótano - Parque Explora



Fuente: Vitruvius, 2010

Figura N° 26

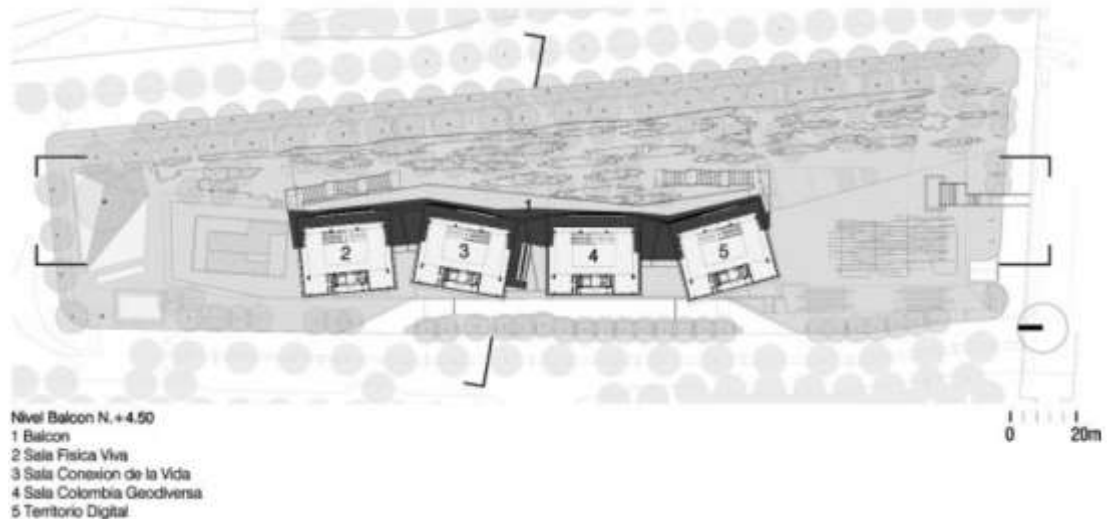
Vista de Planta Primer Nivel - Parque Explora



Fuente: Vitruvius, 2010

Figura N° 27

Vista de Planta Segundo Nivel - Parque Explora



Fuente: Vitruvius, 2010

b) De la adopción del partido arquitectónico

La edificación se concibe dejando de lado la idea de que el edificio debe tener un lenguaje institucional. Echeverri (2008) menciona:

Dos preguntas nos hicimos al iniciar los diseños en el año 2005: ¿Cómo hacer un museo de ciencia y tecnología que su imagen no se volviera obsoleta rápidamente? Y ¿Cómo hacer un espacio dinámico y flexible para los niños y los jóvenes, una gran feria de diversión, recreación y cultura lejos de los proyectos académicos tradicionales? El dilema: no queríamos un museo académico y rígido que no respondiera al espíritu festivo del programa, pero tampoco un parque de diversiones de consumo rápido que su existencia fuera efímera

Por lo que en la partida de diseño se tomó como concepto “Una caja de juguete” como la envolvente para las cuatro salas museográficas, que además están conectadas entre sí en un gran espacio urbano frente a otros equipamientos, tal como se puede observar en la Figura N° 28.

Figura N° 28

Vista aérea del Parque Explora – Medellín



Nota. Tomado Google Images

El primer nivel cuenta con una plaza abierta donde se desarrolla la Sala de Física abierta, un espacio donde el público puede interactuar con experimentos relacionados con la física usando como recursos el agua y el aire, tal como se puede observar en Figura N° 1.

Este espacio de plaza abierta es muy importante dentro del proyecto ya que es el primer acercamiento del público con el museo y a partir de allí comienza el circuito del museo.

Figura N° 29

Vista de Corte - Parque Explora



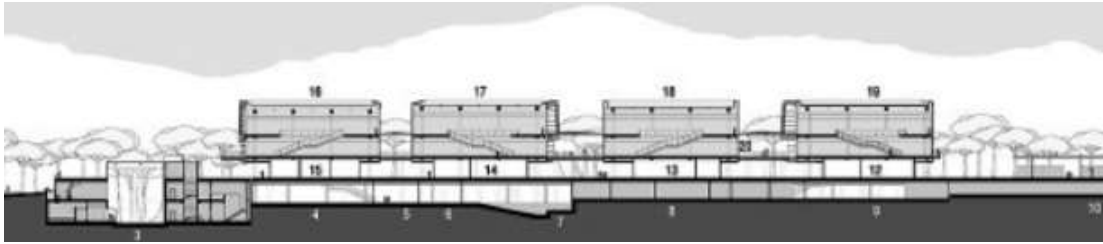
En el mismo nivel, se ubica el acuario, un espacio donde el visitante puede interactuar con las diferentes especies de peces y el auditorio.

En el segundo nivel, se ubica la sala infantil, el vivero, tienda, restaurantes y algunos talleres para los niños.

En el tercer nivel se encuentran las áreas de exposiciones que están divididas en 4 salas (cajas) sala en escena, sala tiempo, sala mente, sala música.

Figura N° 30

Vista de Corte - Parque Explora



Fuente: Vitruvius

c) Del sistema constructivo

El sistema constructivo utilizado es mixto. Las columnas y placas nacen del nivel sótano y sostienen la estructura metálica envolvente de las cuatro cajas incluyendo la plataforma del segundo nivel donde nacen. Sin embargo, se observan columnas metálicas inclinadas que parecieran sostener el segundo nivel siendo estos solo construidas de manera decorativas ya que son sostenidas desde la estructura aporricado.

Figura N° 31

Vista del proceso constructivo Parque Explora



Fuente: Construdata, s.f.

2.1.3. Resumen de Proyectos Referenciales

Tabla N° 8

Resumen de los proyectos referenciales del trabajo de investigación

PROYECTO	MUSEO NACIONAL DEL PERÚ – MIUNA	PLANETARIO DEL MORRO SOLAR DE CHORRILLOS	ACADEMIA DE CIENCIAS DE CALIFORNIA	PARQUE EXPLORA: MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA
				
AREA CONSTRUIDA	75 000 m2	247 m2	42 000m2	17,889m2
UBICACIÓN	LIMA, PERU	LIMA, PERU	CALIFORNIA, USA	MEDELLÍN, COLOMBIA.
PROGRAMA ARQUITECTONICO	ESTACIONAMIENTO			ESTACIONAMIENTO
	ALMACEN		ALMACEN	ALMACEN
	AREAS TECNICAS	AREAS TECNICAS	AREAS TECNICAS	AREAS TECNICAS
	PLAZA DE INGRESO		PLAZA DE INGRESO	PLAZA DE INGRESO
	LOBBY		LOBBY	LOBBY
	ADMINISTRACION E INVESTIGACION		ZONAS DE INVESTIGACION	ADMINISTRACION
	RESTAURANTE	RESTAURANTE	RESTAURANTE	RESTAURANTE
	TIENDA DE SOUVENIR	TIENDA DE SOUVENIR	TIENDA DE SOUVENIR	TIENDA DE SOUVENIR
	AUDITORIO	AUDITORIO	SALA DE ALMUERZO ESCOLAR	PLAZA DE COMEDIAS
	BIBLIOTECA		AUDITORIO	AUDITORIO
TALLERES			MEDIATECA	
SALA TEMPORAL		SALA AFRICANA	TALLERES	
SALAS PERMANENTES		MUSEO	SALA FISICA VIVA	
		PLANETARIO	SALA CONEXIÓN DE LA VIDA	
			SALA COLOMBIA GEODIVERSA	
			SALA TERRITORIO DIGITAL	
SISTEMA CONSTRUCTIVO	APORTICADO CON ALBAÑILERÍA ARMADA DE BLOQUES DE CONCRETO	CUPIJUA DE CONCRETO	ESTRUCTURA METALICA	APORTICADO CON ESTRUCTURA METALICA
APORTE ARQUITECTONICO	Utiliza un gran patio central de quintuple altura techado con un lucernario, en el cual se emplea el uso de lamas automatizadas de aluminio que permite el control del ingreso solar al interior de la edificación.	El planteamiento arquitectónico y espacial del planetario.	El planteamiento arquitectónico del planetario envuelto en una cúpula metálica y el diseño arquitectónico de la selva tropical dentro de una cúpula donde la circulación rodea la exhibición.	Utiliza el planteamiento de “una caja de juguete” como concepción de diseño de la envolvente para las cuatro salas museográficas, que se emplean juntamente con un sistema estructural mixto (armadura y estructura aporticada)

2.2. Marco Histórico

2.2.1. Historia y evolución de los museos de ciencia y tecnología

Los museos iniciaron como colecciones privadas de diferente índole: cultural, histórica, artística u otros que eran entregados a instituciones para su cuidado y exhibición. Los principales beneficiarios de dichas colecciones solían ser personas de alto estatus e investigadores.

Tras la Revolución Francesa se dio un enfoque racional y enciclopédico a las colecciones, que a finales del siglo XVIII se fueron abriendo paulatinamente al público para que todo el mundo pudiera acceder a ellas.

A principios del siglo XIX, surgieron las primeras exposiciones con la llegada de la revolución industrial. A partir de ese momento, se puede hablar de hasta cinco generaciones de museos clasificados así tanto por su evolución histórica como por su filosofía en cuanto a la participación del visitante (Gallardo Pérez y Vergel Ortega, 2010).

a) Primera generación: Museos de colección

Ten A. (2023) menciona:

La primera generación de museos científico-técnicos la constituyen los gabinetes de curiosidades naturales y artificiales renacentistas y sus inmediatos sucesores, los museos de colecciones, cuyos prototipos pueden ser los museos de Historia de la Ciencia de Florencia o Londres. Su característica fundamental es la de conservar objetos preciosos o raros, obras maestras de la naturaleza o el hombre. Representan con la mayor propiedad la concepción clásica del museo como almacén.

Se refiere a aquellos museos donde se busca exhibir y preservar la colección museográfica, ya que este suele ser de gran importancia en la

historia. Los primeros museos de ciencias en esta generación fueron el Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris en 1794 y Franklin Institute, Filadelfia en 1824.

b) Segunda generación: Los “museos de procedimientos”

Ten A. (2023) menciona:

La segunda generación comprende los museos de carácter tecnológico, herederos del museo de Jacques de Vaucanson, de los cuales el más directo, el Musée des Techniques de Paris es el más claro ejemplo. Nacidos de la Revolución Industrial y con una vocación claramente pedagógica dirigida a las clases artesanas. Tuvieron un gran éxito en el siglo XIX, que se prolongó durante los primeros años del siglo XX con la aparición del Deutsches Museum, de Munich; el Science Museum, de Londres; el Museum of Science and Industry, de Chicago y muchísimos más ejemplos esparcidos por todo el mundo.

Se refiere a aquellos museos que trataron de fusionar los museos de primera generación con espacios donde el visitante podía interactuar con los objetos de exposición. Algunos museos de ciencias en esta generación fueron el Deutsches Museum, Munich en 1906, New York Museum of Science and Industry, Chicago en 1930 y el Museum of Science and Industry, Chicago en 1933:

c) Tercera generación: “Los Science centers” o Museos interactivos

Ten A. (2023) menciona:

La tercera generación es la de los conocidos como Science Centers en los países anglosajones, de los que tan denominación ha pasado al resto del mundo. Su característica fundamental es la de ser centros interactivos, en los que el culto al objeto propia de las dos generaciones anteriores cede su primacía a las experiencias. Su progenitor directo es el francés Palais de la Découverte, aunque los ejemplos más conocidos son el Exploratorium, de San Francisco, y el Ontario Science Center, de Toronto. Su éxito en los años ochenta del siglo XX ha sido fulminante.

Se refiere a aquellos museos completamente interactivos. El término tomó relevancia a partir de 1969 con la construcción del “Museo Exploratorium: Museo de Ciencia, Tecnología y Artes” en San Francisco, Estados Unidos considerado como el primer ejemplo de museo concebido y diseñado en su totalidad como interactivo donde el visitante podía interactuar con los objetos museográficos donde la diversión y la emoción cobraron protagonismo siendo el tema central del museo.

2.2.2. Museo José Castro Mendivil, primer museo interactivo de ciencia y tecnología en Lima.

El Perú fue el primer país en América Latina en tener un museo interactivo de Ciencia y Tecnología, inicialmente llamado Museo ITINTEC por iniciativa de dos reconocidos científicos y maestros universitarios Jorge Heraud y José Castro Mendivil.

José Juan Castro Mendivil fue un investigador especialista en el campo de la física experimental y de la Astronomía. Fue uno de los fundadores de la Asociación Peruana de Astronomía y participó en el diseño del Observatorio y Planetario del Morro Solar de Chorrillos.

Jorge Heraud Pérez actualmente lidera el desarrollo de los primeros satélites peruanos que orbitan la tierra desde el año 2013. Heraud desarrolló una red de magnetómetros que detectan señales de sismo y emiten alertas con anticipación.

CONCYTEC explica la historia del Primer Museo de Ciencia y tecnología en la exposición “El mundo de la experimentación: Colección científica del museo José Castro Mendivil”:

En **1979**, el Museo José Castro Mendivil abrió sus puertas al público. Desde su inauguración miles de jóvenes experimentaron, descubrieron y conectaron con aspectos relacionados a la mecánica, óptica, termodinámica, electromagnetismo y electroquímica resolviendo muchas dudas científicas que has ese momento no se había tenido la oportunidad de dar a conocer mediante un museo.

Fueron un total de 150 módulos didácticos los expuestos en el Museo en las diversas ramas de la Física.

En **1993**, a pesar del éxito del museo tras catorce años el museo se ve obligado en cerrar sus puertas pues los planes de ampliación no fueron respaldados por las autoridades. Tras el cierre, la colección de experimentos fue transferido al Parque de las leyendas ubicado en el distrito de San Miguel, Lima Metropolitana.

En **1998**, tras cinco años del cierre del museo la colección se encontraba abandona en una jaula vacía del Parque de las leyendas por lo que El Instituto Nacional de la Cultura (INC) firma un convenio con el patronato disponiendo el traslado de los experimentos al Museo de la Nación con el objetivo de ponerlos en valor.

En **2001**, se concreta el traslado de los experimentos que formaron parte del museo, sin embargo, el paso del tiempo y la falta de uso deterioraron gran parte de la colección.

En **2003**, El CONCYTEC financia la reconstrucción de 30 experimentos para ser presentados en una sala expositiva del Museo de la Nación. Sin embargo, el proyecto no se culminó y los módulos fueron resguardados en los depósitos del Museo.

En **2013**, El CONCYTEC pasa a custodiar la colección que forma parte del acervo histórico-científico de nuestro país.



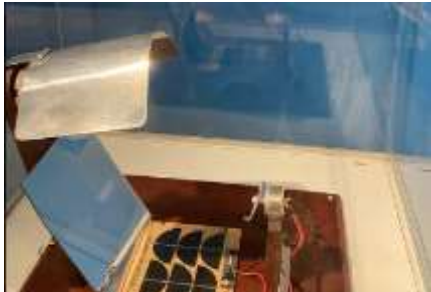
En **2021**, El Ministerio de Cultura y CONCYTEC firmaron un convenio marco para la promoción y difusión de la cultura científica. Ambas instituciones buscan poner en valor y al alcance del público la colección museográfica del que fue el Museo de Ciencias y Tecnología.




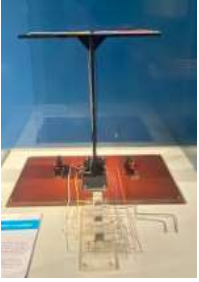

En **2022**, mediante una iniciativa del Ministerio de Cultura junto al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) inauguraron la exposición “El mundo de la experimentación: Colección científica del museo José Castro Mendivil” en una de las 4 salas permanentes del Museo Nacional del Perú (MUNA) llamado” Sala de la Experimentación”. Este tuvo una duración de seis meses recibiendo una gran cantidad de visitantes de diferentes edades donde se mostraron diferentes módulos.



En la “Sala de la experimentación” presentada en el MUNA se presentaron 20 módulos interactivos que formaron parte del primer Museo Interactivo José Castro Mendivil inaugurado en 1979. Los módulos que se presentaron responden a diferentes objetos museográficos que fueron restaurados por un equipo de profesionales del CONCYTEC para dicha exposición. No obstante, debido a que la exposición museográfica llevaba mucho tiempo sin contar con un espacio propio de almacenamiento y conservación estas llegaron a una etapa en la que ya es casi imposible su restauración por lo que es importante llevar a cabo un plan para implementar nuevos módulos que continúen con la investigación que muchos investigadores y científicos impulsaron.

Tabla N° 9

Colección museográfica presentada en sala de la experimentación del MUNA en mayo 2022

ITEM	NOMBRE	DESCRIPCION	IMAGEN
1	Led de Acción y Reacción de Newton	Este experimento demuestra la ley de acción y reacción de Newton a través del movimiento de una esfera de acero que al soltarla en dirección horizontal hacia la derecha y se llega a observar una reacción y desplazamiento hacia la izquierda.	 Una fotografía de un experimento de acción y reacción de Newton. Se muestra un mecanismo con una esfera de acero que se libera desde un punto alto y se mueve horizontalmente hacia la derecha. Al caer, se observa una reacción y un desplazamiento hacia la izquierda.
2	Plano Inclinado	Un plano inclinado no existe fuerzas de rozamiento, por ello la fuerza empleada para arrastrar la caja es menor que su peso.	 Una fotografía de un experimento de plano inclinado. Se muestra una caja que se arrastra por un plano inclinado. El experimento demuestra que la fuerza empleada para arrastrar la caja es menor que su peso.
3	Pila Solar o Pila Fotovoltaica	En este instrumento se ve el funcionamiento detrás de una pila solar. En este caso se observa una batería de seis pilas solares que transforman la luz en electricidad.	 Una fotografía de un experimento de pila solar. Se muestra una batería de seis pilas solares que transforman la luz en electricidad. El experimento muestra el funcionamiento interno de la pila solar.

4	Lámparas eléctricas Incandescentes	Colección de diversos tipos de lámparas eléctricas, con características y empleos variados	
5	Radiómetro de Crookes	Experimento que transforma energía radiante en energía mecánica	
7	Dilatación de Gases	Experimento que permite comprobar la dilatación del aire, con solo el calor de las manos.	
6	El pájaro bebedor	Experimento que demuestra cómo un líquido puede evaporarse rápidamente al recibir calor de una lámpara eléctrica.	
8	Bobinas Acopladas	Experimento que prueba como generar corriente eléctrica mediante un conductor aplicando movimiento a través de la energía mecánica	
9	Inductor de Thomson	Experimento que ilustra los fenómenos de inducción electromagnética.	

10	Medidas Precisas de Velocidad de Rotación (Estroboscopio)	Experimento que permite visualizar objetos en movimiento continuo como si estuvieran inmóviles o girando lentamente.	
11	El generador de Van de Graff	Experimento que prueba que el cuerpo humano es un medio conductor de corriente que estando a poca distancia de un elemento de acero que está siendo aplicado por corriente eléctrica, este pasa al cuerpo del voluntario y produce que todos los pelos adquieran carga del mismo signo lo que provoca que al repelerse el pelo se ahueque y se ponga de punta.	

Fue de gran aporte observar personalmente la relación objeto-usuario de la colección museográfica expuesta y la interacción de los usuarios con la misma. A su vez, se pudo observar las condiciones y dimensiones de cada colección y con ello, se pudo identificar que, debido a la falta de espacios para la conservación e investigación científica, muchos objetos se encuentran en estado de deterioro e incluso en estado inoperativo por lo que se observa una gran necesidad de implementar un área de conservación e investigación en el proyecto.

2.3. Marco Teórico y Conceptual

2.3.1 Museo

2.3.1.1. Definición de Museo

Según El Consejo Internacional de Museos (2022):

Un museo es una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos operan y comunican ética y profesionalmente, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos.

2.3.1.2. Clasificación de los museos

Los museos se pueden clasificar:

a) Por la dependencia a la que se encuentren adscritos:

- Privados: Museos que dependen de financiación de entidades privadas o de sus propias colecciones.

- Mixtos: Museos cuya financiación y gestión son compartidas por entidades públicas y privadas.
- Públicos: Museos cuya financiación y gestión depende de la administración pública o del museo nacional.

Los museos públicos se pueden subclasificar de la siguiente manera:

- Museo Nacional: Su colección incluye bienes museísticos que representan diferentes regiones y/o expresiones culturales del país.
- Museo Regional: Su colección incluye, principalmente, bienes museísticos de carácter cultural que representan ciudades y/o jurisdicciones municipales del país.
- Museo de Sitio: Su colección incluye, principalmente, bienes museísticos de carácter cultural de un lugar o zona concreta, que puede ser un espacio o zona natural, sitios arqueológicos, etc.
- Museo pedagógico: Estos museos son parte de una infraestructura educativa

b) Por la naturaleza de sus colecciones:

Segun Lewis G. (2021), los museos se clasifican en cinco tipos básicos:

- Museos generales
- Museo Historia Natural y Ciencias Naturales
- Museo de Ciencia y Tecnología
- Museo de Historia
- Museos de Arte
- Museos virtuales

2.3.1.3. Estructura y funcionamiento del

museo

Según Bravo I. (1995), “Cada museo, según su política, objetivos y tamaño debe estudiar y establecer la estructura más adecuada para cumplir sus funciones”, dicha estructura genera una serie de actividades que deben ser desarrolladas por la todas las áreas del museo.

El Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos indica que para el adecuado funcionamiento de los museos, esta debe responder a las siguientes áreas básicas de trabajo:

a) Área de Conservación e Investigación:

Área destinada a las funciones de documentación, investigación, preservación y restauración del bien o bienes que albergan y exhiben. Esta área es fundamental para garantizar que los objetos que se exhiben se conserven a lo largo del tiempo.

b) Área de Difusión:

Área destinada a atender los aspectos de exposición, comunicación y educación acorde al carácter del museo. Dependen del tipo de colección y de recursos técnicos, espaciales y económicos que disponga el museo para su desarrollo. Esta área es fundamental para cumplir con la misión educativa y cultural de un museo.

c) Área de Administración y dirección:

Área destinada a integrar las funciones relacionadas a la gestión económica administrativa y dirección del museo.

Figura N° 30

Propuesta de Organigrama del Reglamento de Museos



Fuente: Bravo Isabel, 1995

2.3.1.4. La concepción espacial del museo. Bases para el proyecto arquitectónico

Según Zubiaur J. (2004), “Para que un museo pueda desarrollar sus funciones y obtener el máximo rendimiento, su distribución está supeditada al programa y al funcionamiento general de la institución. El espacio arquitectónico constituye para el museo, un medio de comunicación necesario para conseguir sus fines”.

El autor en su publicación Curso de Museología hace referencia a tres espacios que distingue un museo:

a) Espacios públicos

Son los espacios relacionados al aspecto social, siendo la más importante las salas de exposición, relacionadas a la difusión; así como espacios complementarios que permiten atender los aspectos de exposición, comunicación y educación.

Zubiaur J. (2004) indica que:

La transición del mundo exterior al museo se realiza a través del vestíbulo (hall), de donde parten las distintas comunicaciones horizontales y verticales. Tiene un carácter singular, ya que en este espacio se produce el primer contacto del público con el museo, por lo que debe convertirse en el lugar de adaptación del visitante a las condiciones climáticas y de iluminación que enmarcarán su recorrido.

Javier Zubiaur indica que existen cuatro ámbitos sociales que complementan al museo dentro de los espacios públicos:

- Espacios de descanso: Plaza de ingreso, terrazas y patios interiores.
- Espacios de acciones manuales: Salas de trabajos prácticos y de experimento.
- Espacios de servicios sociales: La taquilla, guardarropa, librería, restaurante y tienda de souvenirs.
- Espacios de educación: Salas de conferencias y de proyecciones y biblioteca.

b) Espacios privados

Son los espacios relacionados al área administrativa. Su ubicación tendrá que estar lejos de los espacios públicos, incluso deberá de disponer de acceso independiente. Sin embargo, su proximidad o conexión con los espacios de servicio serán necesaria.

c) Espacios de Servicio

Son los espacios que promueven el área de conservación e investigación del museo.

2.3.1.5. Museo de Ciencia y Tecnología

Con respecto a los museos de ciencia y tecnología, Laspra B. (2013) menciona:

Pueden desempeñar un papel importante como espacios de comunicación entre la ciencia, los científicos y la sociedad. Estos museos permiten al ciudadano acercarse comprensivamente al proceso que tiene lugar entre el descubrimiento o el avance científico-tecnológico y su aplicación social; proporcionan conocimientos científico-tecnológicos para el debate de las implicaciones sociales, morales y económicas de los productos y procesos de la ciencia y la tecnología; desarrollan actividades que abren el intercambio de ideas entre científicos en aspectos de actualidad; además, favorecen el debate interdisciplinar donde se pueden explicitar las diferentes facetas de la naturaleza de la ciencia como su filosofía, sociología e historia.

Se puede entender de ello que, a diferencia de otros tipos de museos, el museo de ciencia y tecnología es un museo donde los objetos museográficos tienen la finalidad de educar mediante la experimentación y es necesario contar con investigadores de todas las especialidades para lograr su éxito.

2.4. Marco Legal y Normativo

En el Perú, el marco legal de los museos está regulado principalmente por las siguientes normas:

- La Ley N° 28296 - Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación: Esta ley establece las disposiciones generales para la protección, conservación, investigación, promoción y difusión del patrimonio cultural de la nación, incluyendo los bienes culturales muebles e inmuebles, arqueológicos, históricos, artísticos y científicos. Los museos de ciencia y tecnología son considerados bienes culturales y están sujetos a las disposiciones de esta ley.

- Decreto Supremo N° 005-2013-MC, Ley que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura. Esta norma regula la organización, funcionamiento, gestión, conservación y difusión de los museos y colecciones museográficas en el Perú, incluyendo los museos de ciencia y tecnología. Este reglamento establece los requisitos para la creación de un museo, la gestión de sus colecciones, la conservación de los bienes culturales, entre otros aspectos.

A nivel internacional, el marco legal de los museos de ciencia y tecnología está regulado principalmente por las siguientes normas:

- La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO, 1972): Esta convención establece las medidas para la protección, conservación y difusión del patrimonio cultural y natural de la humanidad, incluyendo los bienes culturales muebles e inmuebles, arqueológicos, históricos, artísticos y científicos. Los museos de ciencia y tecnología son considerados bienes culturales y están sujetos a las disposiciones de esta convención.
- La Declaración de Principios sobre los Museos y las Colecciones (ICOM, 2004): Esta declaración establece los principios éticos y profesionales para la gestión de los museos y colecciones museográficas a nivel internacional, incluyendo los museos de ciencia y tecnología. Este documento establece las bases para la promoción y difusión del patrimonio cultural y científico de la humanidad, así como la conservación y gestión de las colecciones museográficas.
- La Declaración de Florencia sobre la Ciencia en los Museos (UNESCO, 1989): Esta declaración establece los principios y recomendaciones para la integración de la ciencia y la tecnología en los museos a nivel internacional. Este documento establece la importancia de la difusión de la ciencia y la tecnología a través de los museos, así como la necesidad de la promoción de la educación científica en la sociedad.

En cuanto al marco normativo, el museo de ciencia y tecnología se rige dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE): A.010 Condiciones Generales de Diseño, A.040 Educación, A.070 Comercio, A.080 Oficinas, A.090 Servicios Comunales, A.120 Accesibilidad para personas con Discapacidad y A.130 Requisitos de Seguridad.

Así mismo, el proyecto se ubica en el distrito de San Juan de Lurigancho, por lo que, se rige según Certificado de Parámetros Urbanísticos del distrito de San Juan de Lurigancho.

CAPÍTULO III

ESTUDIO PROGRAMÁTICO

3.1. Determinación de la Masa Crítica

La proyección de la población demandante definirá la cantidad de visitantes con los que contará el proyecto y en base a lo indicado, se dimensionará y definirán los ambientes del anteproyecto.

Para su realización se tomó como base lo indicado en la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones - DGPMI del Ministerio de Economía y Finanzas, 2022.

3.1.1. Área de Influencia del proyecto

Se refiere al espacio geográfico donde se ubica la población afectada por la situación negativa que intenta solucionar el proyecto, en este caso se analizará la población que se encuentra dentro del distrito de San Juan de Lurigancho. Así mismo, se tomará en cuenta los

visitantes extranjeros que suelen visitar museos dentro de la provincia de Lima como parte de su visita al país.

3.1.2. Estimación y proyección de la población

objetivo

Para conocer la estimación y proyección de la población objetivo del proyecto, se identificó cuál es la población total, este dato se tomó de las estadísticas nacionales desarrolladas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En base a ese dato, se pudo conocer la población de referencia y/o la población demandante potencial, la cual hace referencia a la proporción de la población total vinculada con el objetivo central del proyecto, es decir, la población que busca hacer uso del servicio y que requiere de dicha oferta. Su unidad de medida son el número total de visitantes al año.

Tabla N° 10

Población Demandante Efectiva del proyecto

Servicio	Población Total	Población de Referencia	Población Demandante Potencial	Población Demandante Efectiva	Unidad de medida
Servicio Cultural	Población de la localidad de San Juan de Lurigancho	Población en Educación Básica regular Primaria y Secundaria	Población de 6 años a 65 años que tiene la disposición de realizar actividades culturales relacionados a la Ciencia y Tecnología	Población demandante potencial que solicita el servicio de exposición visuales según ciclo de vida	N° de visitantes al año
		Público en general mayor de 18 años			

- **Población Total:**

Para determinar la proyección de la población en el año actual se utilizará el método de crecimiento geométrico, para lo cual se requiere disponer de la data del censo 2007 y 2017 del INEI y tasa de crecimiento intercensal. Esta es la fórmula que se debe aplicar:

$$\text{Población "final"} = \text{Población "inicial"} \times [1 + \text{Tasa intercensal}]^{\text{año } t - \text{año censo}}$$

Tabla N° 11

Población Total al 2022

Descripción	Censo 2007		Censo 2017		T.I.C.	T.I.C. Utilizada	Año
	Urbano	Total	Urbano	Total	(r%)	(r%)	2022
Distrito San Juan de Lurigancho	898,537	898,537	1,114,377	1,114,377	0.02176	2.18%	1,241,024

- **Población de Referencia y Población Demandante potencial:**

Para determinar cuál es la población demandante potencial se agrupo las edades por ciclo de vida en 06 grupos etarios su proyección al año actual en base a la tasa de crecimiento intercensal en el distrito de San Juan de Lurigancho.

Tabla N° 12

Población Demandante Potencial al 2022

Poblacion de Referencia	Edad	2007	2017	TIC	Tasa de Crecimiento o Intercensal (%)	Población Estimada 2022
		Población	Población			
Población EBR Primaria y Secundaria	6-11 años	76,352	107,118	0.0344	3.44%	126,877
	12-17 años	174,986	101,035	-0.0534	-5.34%	76,773
Publico en general mayor de 18 años	18-29 años	194,131	261,038	0.0301	3.01%	302,697
	30-44 años	197,778	271,734	0.0323	3.23%	318,513
	45-59 años	113,957	159,116	0.0339	3.39%	188,018
	60 años a más	58,370	104,885	0.0604	6.04%	140,597

- **Población Demandante Efectiva:** Para determinar la proporción porcentual de la población estimada según grupos de edad dentro del distrito de San Juan de Lurigancho, se tomó como datos la información recopilada por el INEI y Lima Cómo Vamos 2018, IX Informe de Percepción Sobre Calidad de Vida en Lima y Callao.

Finalmente, se añadió el porcentaje de afluencia de visitantes extranjeros con respecto a los visitantes locales a museos en el departamento de Lima.

Tabla N° 13

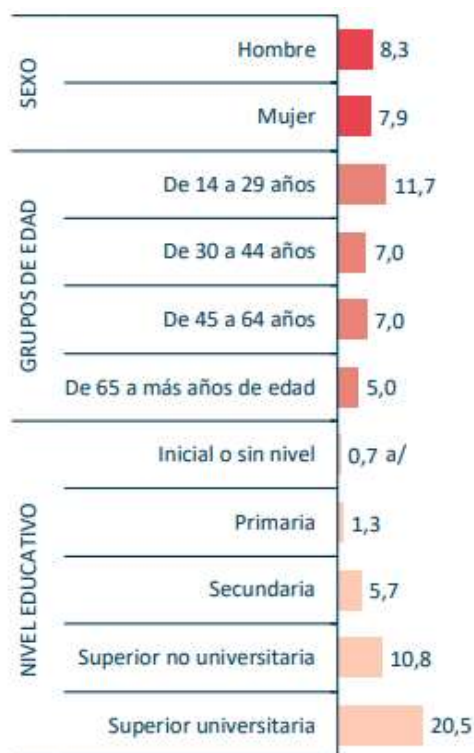
Población que asiste a algún evento o servicio cultural en la Provincia de Lima, Perú

LIMA	2018	Hombre	Mujer	18 a 29 años	30 a 44 años	45 años o más	A/B	C	D/E
Ir a un centro comercial	82.1%	81.9%	82.3%	87.7%	84.1%	74.5%	87.2%	82.0%	72.8%
Ir a parques a pasear	73.0%	72.8%	73.2%	78.9%	77.1%	63.2%	76.7%	68.4%	73.2%
Ir al cine	56.9%	56.8%	56.9%	75.8%	61.9%	33.1%	71.8%	52.7%	35.8%
Ir a la playa	51.2%	53.8%	48.9%	61.3%	56.7%	35.7%	54.7%	50.1%	46.5%
Ir a bailar / salir a bailar	40.1%	43.0%	37.4%	57.2%	42.1%	20.9%	49.4%	37.8%	26.8%
Asistir a eventos deportivos como espectador	33.6%	44.8%	23.4%	43.0%	35.7%	22.3%	38.9%	31.6%	27.4%
Practicar algún deporte o actividad física de manera regular	29.3%	41.0%	18.6%	41.4%	30.6%	15.9%	37.5%	27.0%	17.9%
Ir a un parque zoológico	26.0%	25.0%	27.0%	29.6%	29.3%	19.3%	31.3%	25.4%	17.5%
Participar de una procesión	22.9%	19.0%	26.4%	19.1%	23.7%	25.8%	24.3%	22.0%	21.5%
Asistir a eventos musicales	22.3%	28.2%	16.8%	32.0%	23.4%	11.4%	23.2%	23.7%	18.6%
Ir a un espacio natural o silvestre	21.5%	21.9%	21.0%	24.3%	22.0%	18.1%	27.4%	18.7%	14.7%
Ir a eventos culturales organizados en la calle o plazas públicas	19.5%	22.1%	17.1%	23.9%	18.9%	15.8%	25.7%	16.5%	12.9%
Asistir a muestras o encuentros gastronómicos	18.1%	18.0%	18.2%	20.8%	18.8%	14.8%	26.4%	15.2%	7.3%
Ir al circo	17.9%	17.7%	18.1%	20.6%	21.2%	12.1%	19.0%	18.7%	14.5%
Asistir a conferencias o seminarios	16.8%	18.2%	15.5%	27.0%	14.6%	8.7%	27.7%	12.7%	3.2%
Visitar museos / galerías	14.8%	14.1%	15.6%	20.0%	13.0%	11.4%	24.0%	10.3%	5.0%
Ir a ferias artesanales	14.1%	14.9%	13.3%	15.4%	12.2%	14.5%	17.8%	14.0%	7.3%
Ir a ferias del libro	13.7%	14.7%	12.8%	18.5%	11.7%	10.8%	21.2%	10.8%	4.5%
Visitar monumentos o lugares históricos o arqueológicos	12.3%	12.6%	12.1%	16.6%	10.6%	9.7%	18.8%	9.6%	4.8%
Ir al teatro	8.3%	8.4%	8.2%	9.2%	8.2%	7.4%	14.9%	5.0%	1.1%
Visitar huacas	6.5%	6.4%	6.5%	8.9%	7.1%	3.4%	8.1%	6.2%	3.6%

Fuente: Lima Cómo Vamos, 2019

Figura N° 32

Población que asistió a alguna exposición de arte u otras exposiciones visuales según nivel educativo



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Tabla N° 14

Visitantes nacionales y extranjeros a monumentos Arqueológicos, Museos de sitio y Museos, según departamento, 2018-2020

Departamento	2018			2019			2020		
	Total	Nacional	Extr.	Total	Nacional	Ext.	Total	Nacional	Ext.
Lima 1/	751 217	512 900	238 317	794 874	542 893	251 981	120 639	75 843	44 796

Fuente: Ministerio de Cultura

Con respecto a la Tabla N° 14, se puede concluir que los visitantes extranjeros representan el 40-50% de los visitantes locales dentro de la provincia de Lima, este porcentaje se tomó como dato para tener la cantidad exacta proyectada de visitantes.

Tabla N° 15*Población Demandante Efectiva al 2022*

Poblacion de Referencia	Edad	Población Estimada 2022	% Visitantes a Museos al año	Población Demandante Efectiva anual al 2022	Población Demandante Efectiva diaria al 2022
Población EBR Primaria y Secundaria	6-11 años	126,877	1.30%	1,649	5
	12-17 años	76,773	5.70%	4,376	12
Publico en general mayor de 18 años	18-29 años	302,697	20.00%	60,539	166
	30-44 años	318,513	13.00%	41,407	113
	45 años a más	328,615	11.40%	37,462	103
TOTAL VISITANTES LOCALES				145,434	398
TOTAL VISITANTES EXTRANJEROS				66,899	183

3.1.3. Proyección de la demanda en la situación sin proyecto

Para determinar la población final realizo una proyección de la población demandante efectiva en un horizonte e evaluación de 12 años como lo sugiere el equipo de pre-inversión del Ministerio de Economía y finanzas.

Tabla N° 16*Proyección de la demanda diaria sin proyecto*

Edad	EJECUCION		FASE DE FUNCIONAMIENTO									
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
6-11 años	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12-17 años	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
18-29 años	166	169	173	177	181	185	189	193	197	201	205	209
30-44 años	113	116	119	122	125	128	131	134	137	140	143	146
45 años a más	103	105	107	109	111	113	115	118	121	124	127	130
Total visitantes locales	398	407	416	425	434	443	452	462	472	482	492	502
Total visitantes extranjeros	159	163	166	170	174	177	181	185	189	193	197	201
Total visit. Locales y ext.	558	570	582	595	608	620	633	647	661	675	689	703

Se concluyó, que el Museo de Ciencia y Tecnología albergará a 703 visitantes al día proyectado al 2033. Cada recorrido tendrá una duración máxima de 2 horas y 20 minutos en tres turnos. Cada turno se compondrá de 235 visitantes.

3.2. Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico en la elaboración de un proyecto es un documento detallado que establece los objetivos, requerimientos y especificaciones para el diseño y la construcción. Para desarrollar el programa arquitectónico es importante conocer y definir sus aspectos cualitativos y cuantitativos como punto base del proyecto.

Tabla N° 17

Cuadro de necesidades de un Museo de Ciencia y Tecnología

CUADRO DE NECESIDADES DE UN MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA			
NECESIDAD	ACTIVIDAD	USUARIO	ESPACIO ARQUITECTONICO
ESPACIO PUBLICO COMPLEMENTARIO	COMPRA / VENTA	PUBLICO EN GENERAL	RESTAURANTE
			TIENDA DE SOUVENIR
ADMINISTRACION DEL EDIFICIO	ADMINISTRAR	PERSONAL	RECEPCION
			AREA ADMINISTRATIVA
DIFUSION Y EXHIBICION	DIFUSION	PUBLICO EN GENERAL	PLANETARIO
	EXHIBICION		SALAS DE EXPOSICION
INVESTIGACION CIENTIFICA	EDUCACION	INVESTIGADORES	BIBLIOTECA
	RESTAURACION E INVESTIGACION		TALLERES
CONSERVACION	CONSERVACION	INVESTIGADORES	DEPOSITOS MUSEOGRAFICOS
MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO	MANTENIMIENTO	PERSONAL	SERVICIOS GENERALES

3.2.1. Programa arquitectónico cualitativo

El programa arquitectónico cualitativo se centra en las características y funciones de los espacios y su relación con las necesidades y objetivos del proyecto.

En base a ello, se determinaron cinco zonas que conformarán el museo para su correcto funcionamiento. Cada zona alberga diferentes ambientes:

- a) Zona Pública / Ingreso**, esta zona albergará la boletería, guardarropa, tienda de souvenirs, restaurante, Lobby principal y servicios higiénicos.
- b) Zona Administrativa**, esta zona albergará a todos los ambientes administrativos y servicios higiénicos para el personal de oficina.
- c) Zona de Formación e Investigación**, esta zona albergará talleres, biblioteca, SUM y servicios higiénicos para los usuarios.
- d) Zona de Difusión Cultural**, esta zona albergará el Planetario, exposiciones permanentes, exposiciones temporales y servicios generales museográficos.
- e) Servicios Generales**, esta zona albergará los ambientes destinados al mantenimiento, equipos y para el personal del museo.

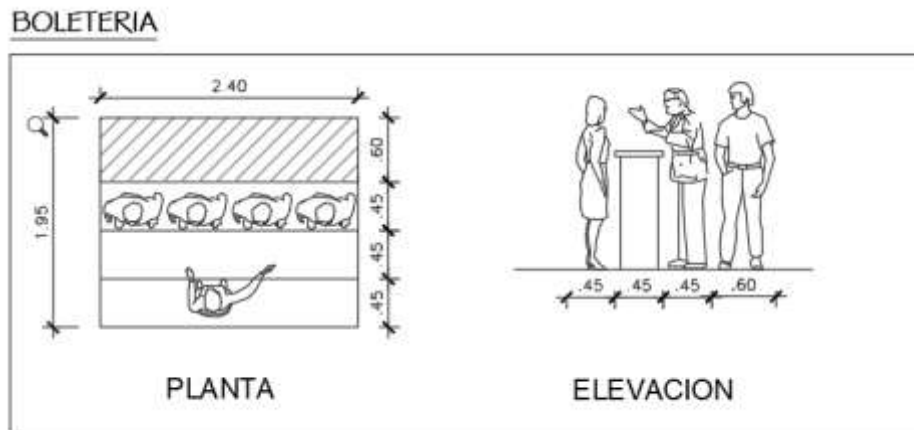
Es importante mostrar los requerimientos antropométricos mínimos en cada ambiente para tener un criterio mínimo de diseño de los ambientes en el desarrollo del proyecto:

a) Zona Publica / Ingreso

- **Boletería**, es el ambiente donde se venderán boletos o tickets para ingresar al museo.

Figura N° 33

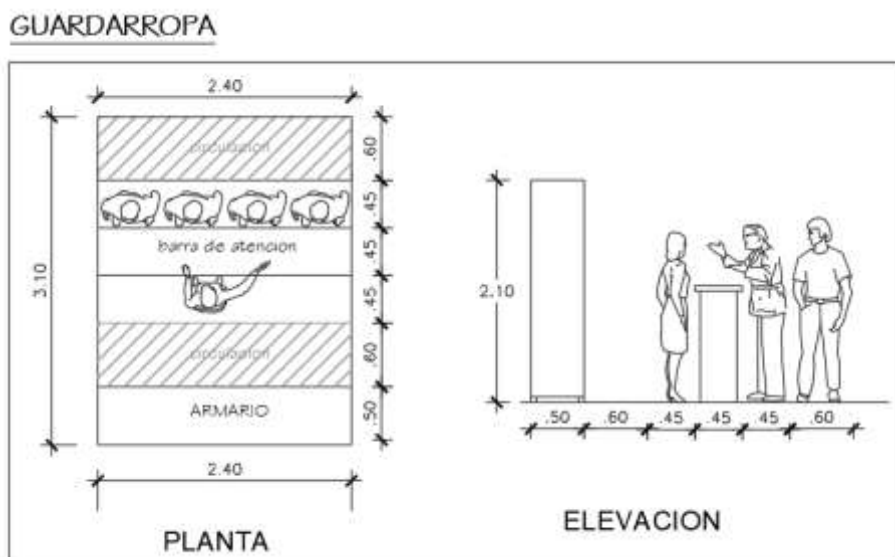
Requerimientos antropométricos en la boletería.



- **Guardarropa**, es el ambiente donde se custodian o guardan objetos personales para el ingreso al museo.

Figura N° 34

Requerimientos antropométricos en el guardarropa.

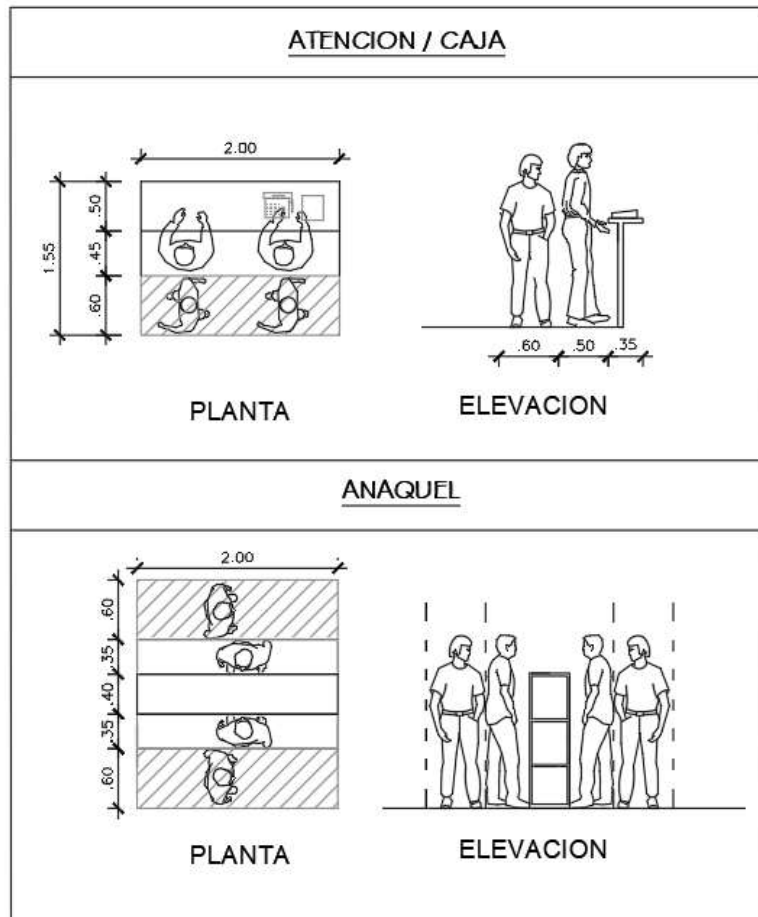


- **Tienda de souvenir**, es el ambiente donde se venden objetos o recuerdos relacionados a la visita al museo.

Figura N° 35

Requerimientos antropométricos en tienda de souvenir.

SOUVENIR



- **Cafetería**, es el establecimiento relacionado a la venta de aperitivos y comidas. Este ambiente está compuesto por el área de preparado de alimentos, área de caja y zona de mesas.

Figura N° 36

Requerimientos antropométricos en Cafetería – Área de preparado de alimentos

CAFETERIA

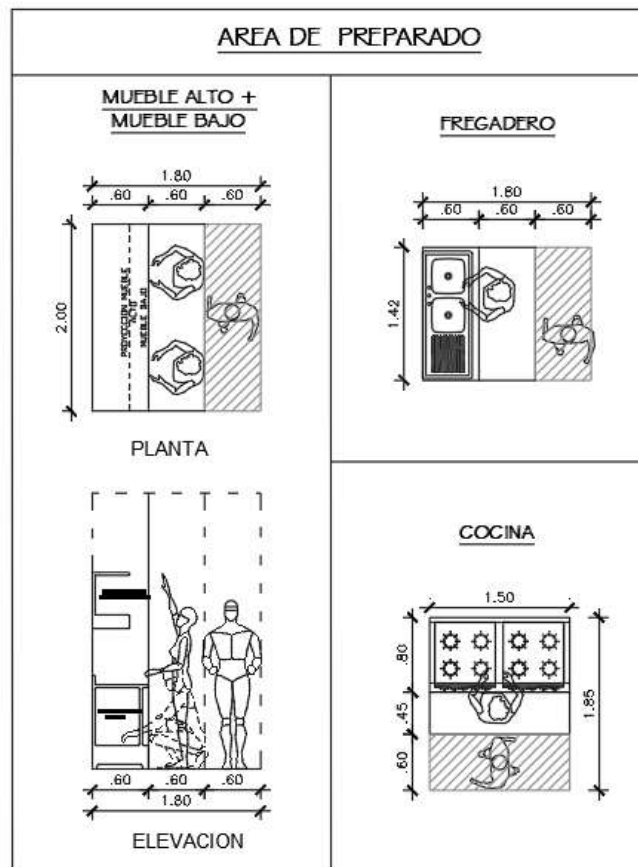


Figura N° 37

Requerimientos antropométricos en Cafetería – Área de caja

CAFETERIA

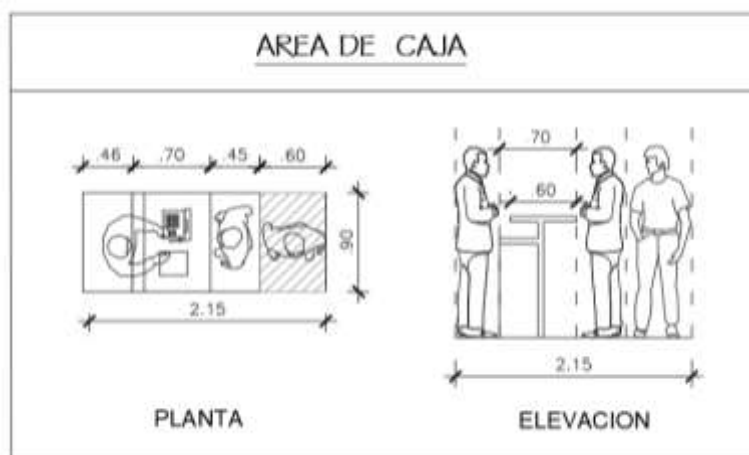
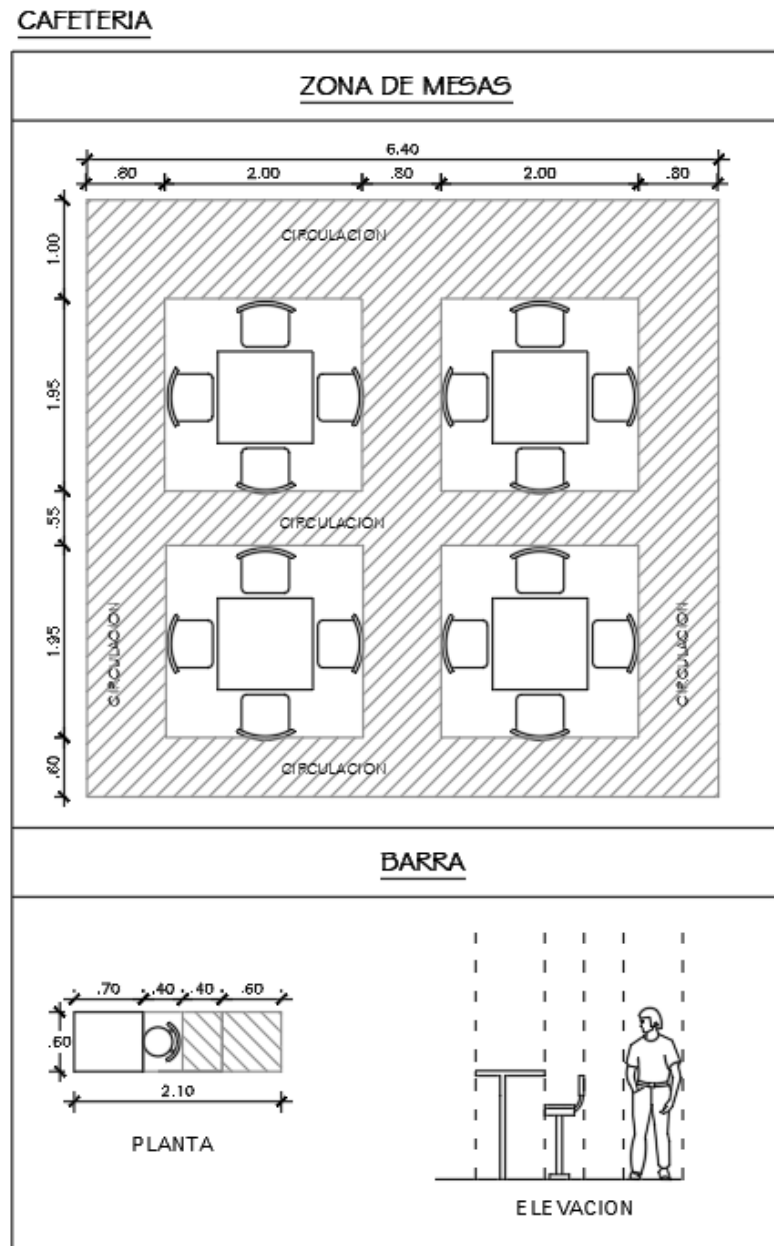


Figura N° 38

Requerimientos antropométricos en Cafetería – Zona de mesas



- **Lobby principal**, es el área de bienvenida al museo y está compuesto por el área de boletería y/o informes. Para el proyecto se plantea exponer un péndulo de Foucault en el área del lobby para adentrar al público al museo a primera instancia.

Esta representación del péndulo de Foucault consta de una base redonda, rodeada de 360 varillas y un péndulo sostenido desde la cubierta del edificio de una triple altura. Con el transcurso de las horas, la rotación de la Tierra hace que el péndulo vaya derribando una tras otra todas las varillas bajo la acción gravitatoria donde se demuestra que la tierra gira sobre su propio eje 360° en 24 horas aproximadamente.

Figura N° 39

Requerimientos antropométricos en Lobby principal - Informes

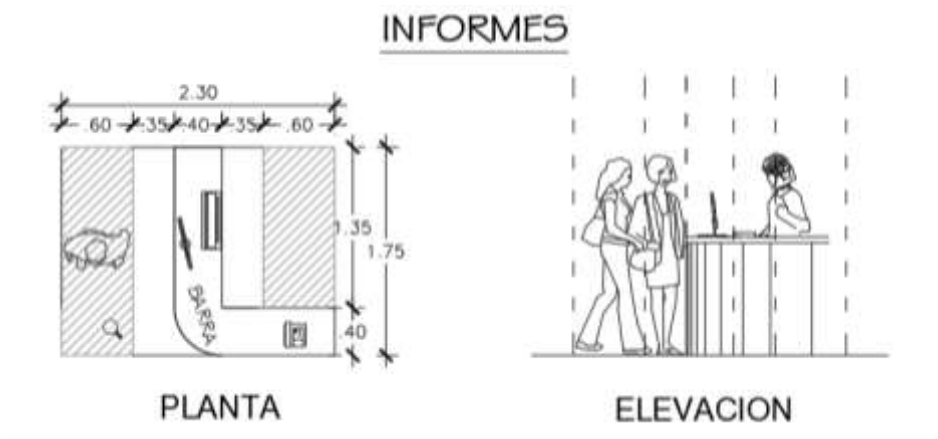


Figura N° 40

Requerimientos antropométricos para la exposición del péndulo de Foucault

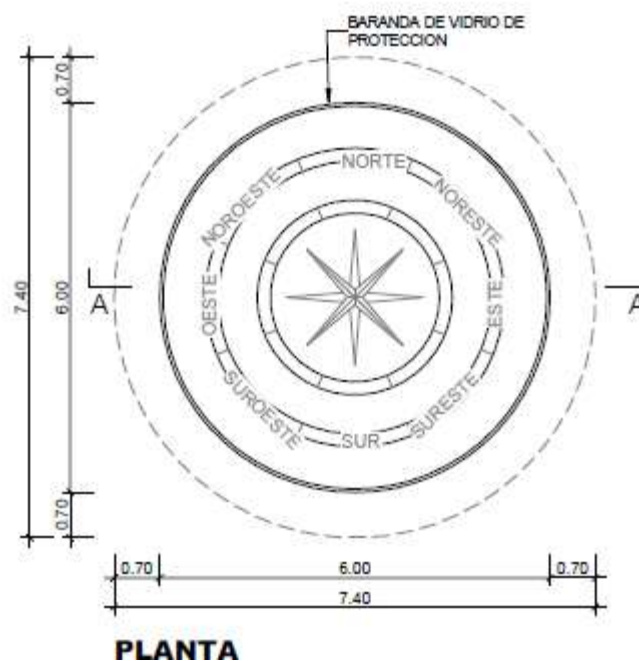


Figura N° 41

Imagen referencial del péndulo de Foucault



Fuente: Google Images.

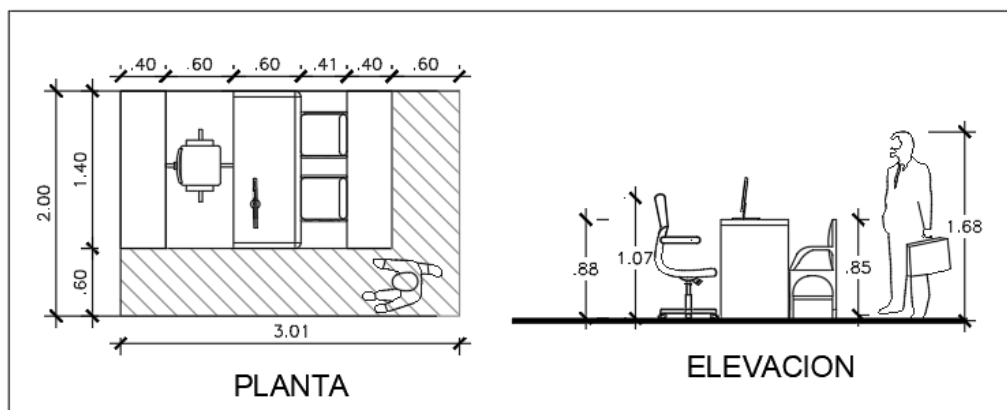
b) Zona Administrativa

- **Área administrativa**, es el área encargada de la administración y gestión del edificio.

Figura N° 42

Requerimientos antropométricos en Oficinas.

OFICINA TIPICA

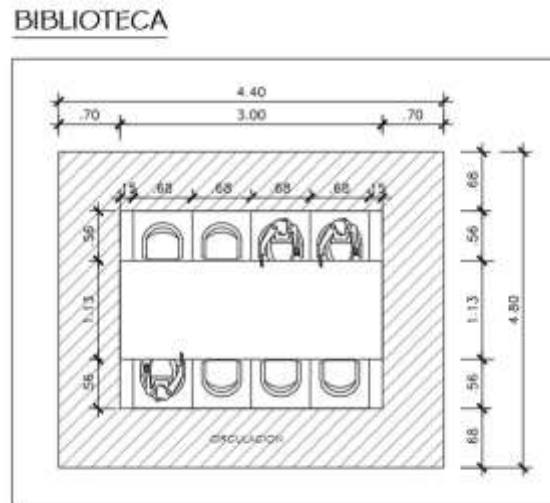


c) Zona de Formación e Investigación

- **Biblioteca**, es el área destinada a los recursos para fomentar la investigación científica.

Figura N° 43

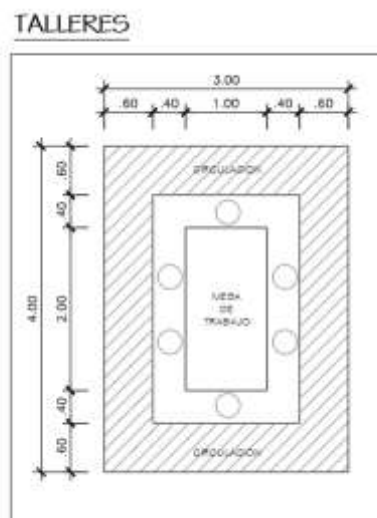
Requerimientos antropométricos en Biblioteca.



- **Talleres**, es el área destinada a la experimentación, conservación y restauración de los objetos museográficos que forman parte del área de investigación científica.

Figura N° 42

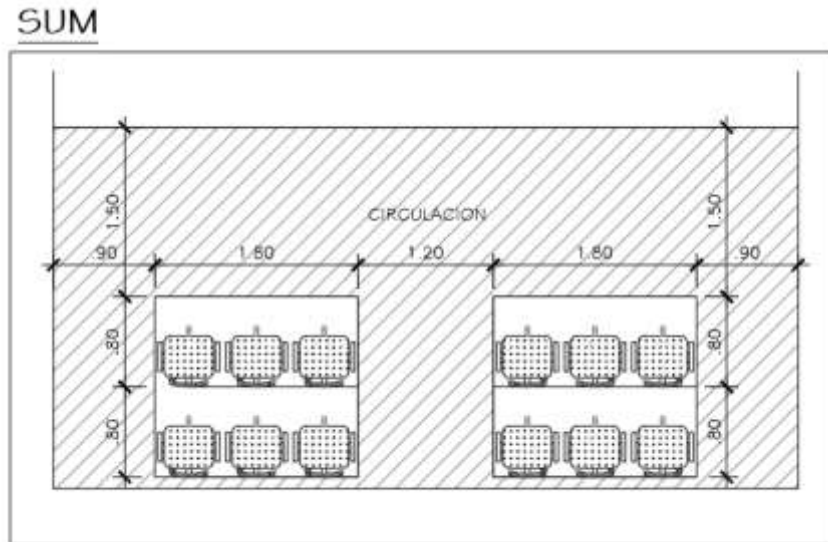
Requerimientos antropométricos en Talleres.



- **SUM**, es la sala de usos múltiples donde se pueden desarrollar diferentes actividades en un mismo ambiente, por lo que este debe ser flexible.

Figura N° 44

Requerimientos antropométricos en SUM

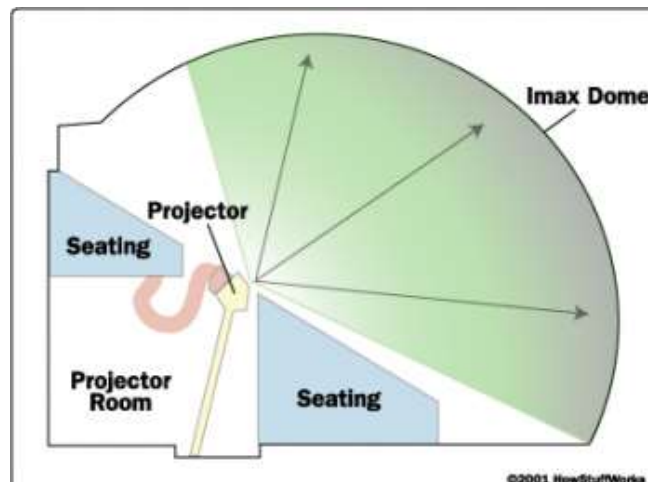


d) Zona de Difusión Cultural

- **Planetario**, es una sala proyección de 360° donde se proyectan espectáculos relacionado a la astronomía.

Figura N° 45

Requerimientos arquitectónicos en Planetarios



- **Salas de exposición**, las salas de exposición de los museos de ciencia y tecnología son espacios diseñados específicamente para mostrar una variedad de exhibiciones relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación. Estas salas buscan mostrar a los visitantes mediante la exploración diversos aspectos de la ciencia y la tecnología de una manera interactiva y accesible, por lo que su exposición está basada en exhibiciones interactivas, maquetas, información educativa y exposiciones temáticas y actividades para niños.

Figura N° 46

Requerimientos arquitectónicos en salas de exposición – exhibiciones interactivas

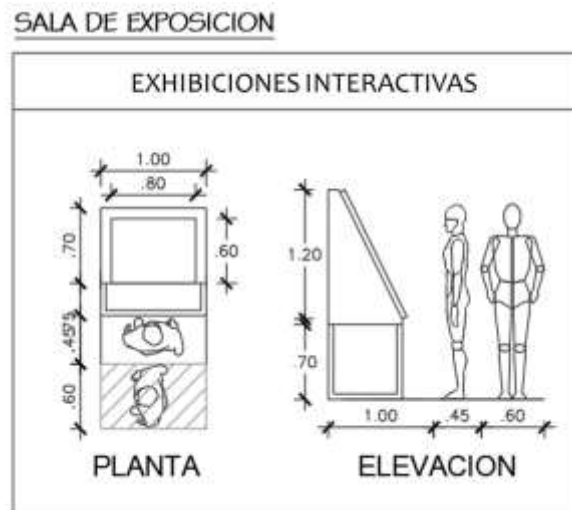
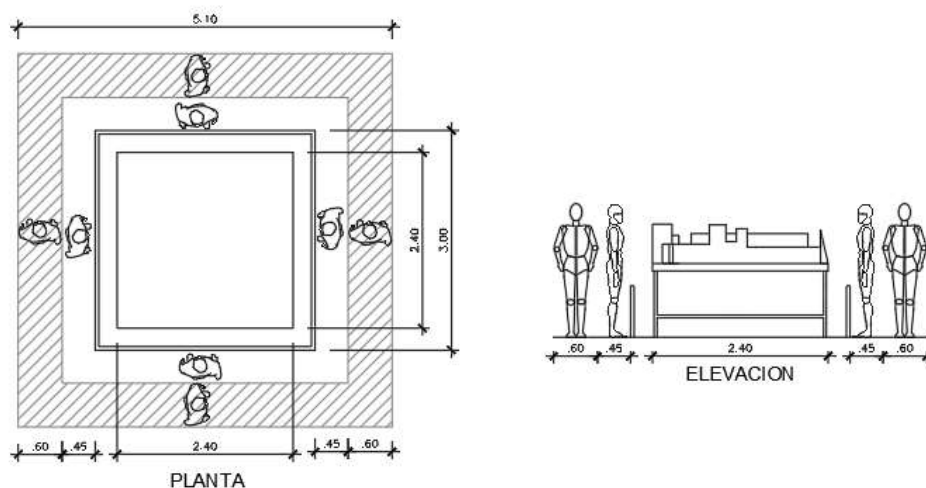


Figura N° 47

Requerimientos arquitectónicos en salas de exposición - maquetas



3.2.2. Programa arquitectónico cuantitativo

Cada ambiente cuenta con un aforo y un índice ocupacional basado según referencias normativas para calcular el área parcial de cada ambiente y área techada, los cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla N° 18

Programa arquitectónico del Proyecto

PROGRAMA ARQUITECTONICO: MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN SJL											
ZONA	SUBZONA	AMBIENTES	AFORO	I.O.	AREA	Nº	TOTAL PARCIAL	TOTAL (m2)	NORMATIVA		
ZONA PUBLICA / INGRESO	BOLETERIA	Boletería	2	4.50	9.00	1	9.00	574.20	RNEA.070		
		Zona de guardado de mochilas	2	4.50	9.00	1	9.00				
		Lobby principal	230	1.50	345.00	1	345.00				
	TIENDA DE SOUVENIRS	Counter de ventas	1	4.50	4.50	1	4.50				
		Exposición de productos	25	2.00	50.00	1	50.00				
	CAFETERIA	AREA DE MESAS	Barra	10	1.50	15.00	1			15.00	
			Sala de mesas	50	1.50	75.00	1			75.00	
			Recepción y Caja	1	9.50	9.50	1			9.50	
		AREA DE SERVICIO	Cocina	4	9.30	37.20	1			37.20	
	SERVICIOS HIGIENICOS		SS.HH. Empleados + Lavamopas	1	10.00	10.00	1			5.00	1L,1u,1l RNEA.070
			Cto. limpieza / Lavamopas	1	5.00	5.00	1			5.00	1L,1u,1l RNEA.070
			SS.HH. Varones	1	-	5.00	1			5.00	1L,1u,1l RNEA.070
			SS.HH. Damas	1	-	5.00	1			5.00	
ZONA	ADMINISTRACION	Recepción e Informes	5	4.50	25.00	1	25.00	238.00	RNEA.080		
		Sala de espera	5	1.50	10.00	1	10.00		RNEA.080		

		Dirección General	1	9.50	12.00	1	12.00	RNEA.080	
		Secretaría	1	9.50	9.50	1	9.50	RNEA.080	
		Contabilidad	1	9.50	9.50	1	9.50	RNEA.080	
		Oficina jurídico - legal	1	9.50	9.50	1	9.50	RNEA.080	
		Recursos humanos	2	9.50	19.00	1	19.00	RNEA.080	
		Oficina de diseño y publicidad	2	9.50	19.00	1	19.00	RNEA.080	
		Oficina de coordinación de actividades culturales	1	9.50	9.50	1	9.50	RNEA.080	
		Oficina de investigación y ciencia	2	9.50	19.00	3	57.00	RNEA.080	
		Archivo	1	6.00	6.00	1	6.00		
		Tópico	1	9.00	9.00	1	9.00		
		Sala de reuniones	10	1.50	15.00	2	30.00		
		Kitchenette	1	1.50	1.50	1	1.50		
		SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. Varones	1	-	5.00	1	5.00	2L,2u,2l RNEA.080
			SS.HH. Damas	1	-	5.00	1	5.00	2L,2u,2l RNEA.080
Cto. limpieza / Lavamopas	1		1.50	1.50	1	1.50			
ZONA DE FORMACION E INVESTIGACION	TALLERES	VESTIBULO	Recepción + Hall	10	1.50	15.00	1	15.00	
		OFICINA	Dirección de taller + SS.HH.	1	9.5	12.00	1	12.00	
		AULAS	Taller experimental + deposito	15	3.00	45.00	1	45.00	RNEA.040
			Taller de robótica + deposito	15	3.00	45.00	1	45.00	RNEA.040
			Taller de Física + deposito	15	3.00	45.00	1	45.00	RNEA.040
		OFICINA	Oficinas de director	1	9.50	9.50	1	9.50	RNEA.080
			Oficinas de Investigación	12	4.50	54.00	1	54.00	RNEA.080
		DEPOSITOS	Logística	1	10.00	10.00	1	10.00	
								563.00	

	BIBLIOTECA	VESTIBULO	Recepción y control + Hall	15	1.50	22.50	1	22.50		
		OFICINAS	Of. Bibliotecario	1	9.5	9.50	1	9.50		RNEA.080
			Of. Restaurador	1	9.5	9.50	1	9.50		RNEA.080
			Of. Documentación e investigación	1	9.5	9.50	1	9.50		RNEA.080
		ZONA DE LECTURA Y ESTUDIO	Sala de lectura adultos	60	2.00	120.00	1	120.00		
			Cubículo de estudios	5	3.00	15.00	5	75.00		
		DEPOSITOS	Salón audiovisual	25	2.00	50.00	1	50.00		
			Control y depósito de archivos históricos	1	10.00	10.00	1	10.00		
			Almacén de material informativo	1	10.00	10.00	1	10.00		
		SERVICIOS HIGIENICOS	Cto. limpieza / Lavamopas	1	1.5	1.50	1	1.50		
SS.HH. Varones	1		-	5.00	1	5.00	1L,1u,11 RNEA.090			
SS.HH. Damas	1		-	5.00	1	5.00	1L,11 RNEA.090			
ZONA DE DIFUSION CULTURAL	SALA IMAX	FOYER	Vestíbulo	150	1.00	150.00	1	150.00	459.00	RNEA.100
			Recepción e Informes	3	20.00	60.00	1	60.00		
	SALA	Sala de butacas	170	0.70	119.00	1	119.00			
		Escenario	10	10.00	100.00	1	100.00			
		Proyección, Iluminación y Sonido	2	10.00	20.00	1	20.00			
	SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. Varones	1	-	5.00	1	5.00	2L,2u,21 RNEA.100		
		SS.HH. Damas	1	-	5.00	1	5.00	2L,2u,21 RNEA.100		
	ZONA CULTURAL /	VESTIBULO GENERAL	Recepción + Hall	100	1.50	150.00	1	150.00		
Módulos informes			4	5.00	20.00	1	20.00			
OFICINAS		Of. Museográfico	2	9.5	19.00	1	19.00			

SERVICIOS GENERALES	EXPOSICIONES PERMANENTES	Of. Guía	1	9.5	9.50	1	9.50	2,348.50	
		Sala mundo de la vida	75	5.00	375.00	1	375.00		
		Sala mundo de los sentidos	75	5.00	375.00	1	375.00		
		Sala del mundo de la experimentación	75	5.00	375.00	1	375.00		
		Sala del mundo de la energía	75	5.00	375.00	1	375.00		
		Sala del mundo del universo	75	5.00	375.00	1	375.00		
		Sala del mundo de la tecnología	75	5.00	375.00	1	375.00		
		EXPOSICIONES TEMPORALES	Sala temporal	70	5.00	350.00	1		350.00
			Sala infantil	25	5.00	125.00	1		125.00
		SERVICIOS	Cto. limpieza / Lavamopas	1	1.5	1.50	1		1.50
	SS.HH. Varones		1	-	5.00	1	5.00		
	SS.HH. Damas		1	-	5.00	1	5.00		2L,2u,2l RNEA.100
	Depósitos de Salas de exposición		1	100.00	100.00	2	200.00		
	MANTENIMIENTO	Cuarto de control + SS.HH.	1	9.50	12.00	1	12.00		2,348.50
		Patio de maniobras	2 car.	-	17.00	3	51.00		
Depósito de embalaje y recepción		2	20.00	40.00	1	40.00			
Sala de mantenimiento		1	50.00	50.00	1	50.00			
Depósito de herramientas		1	10.00	10.00	1	10.00			
EQUIPOS	Cuarto de control + SS.HH.	1	9.50	12.00	1	12.00	2,348.50		
	Cisterna contra incendio	1	-	21.00	1	21.00			
	Cisterna consumo humano	1	-	21.00	2	42.00			

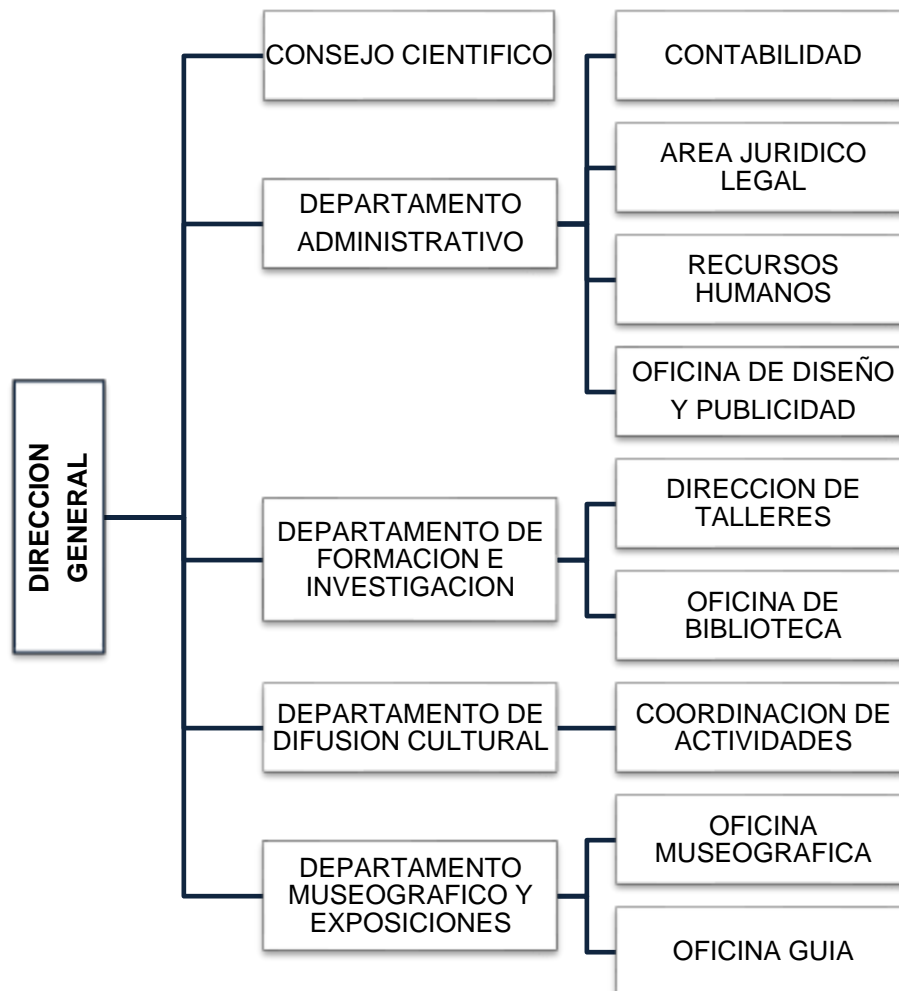
		Cuarto bombas / maquinas	1	-	15.00	1	15.00	
		Sub Eléctrica	1	-	25.00	1	25.00	
		Cto. eléctrico	1	-	15.00	1	15.00	
		Grupo electrógeno	1	-	25.00	1	25.00	
		Control de paneles solares	1	-	8.00	1	8.00	
		Cuarto técnico	1	-	9.00	1	9.00	
	PERSONAL / SERVICIOS	Control de ingreso	1	9.50	9.50	1	9.50	
		Oficina del encargado	1	9.50	9.50	1	9.50	
		Área del personal de limpieza	5	9.50	47.50	1	47.50	
		Área del personal de seguridad	5	9.50	47.50	1	47.50	
		Deposito general de basura	1	20.00	20.00	1	20.00	
		Cto. limpieza + dep. de insumos	1	6.00	6.00	1	6.00	
		SS.HH. + vestidores damas	4	-	32.00	1	32.00	
		SS.HH. + vestidores varones	4	-	32.00	1	32.00	
		Control y Guardianía	1	9.50	9.50	1	9.50	
	ESTACIONAMIENTO	Para personal (1est cada 6pers)	120	-	40.00	2 0	800.0 0	RNEA.090
		Para público (1est cada 10pers)	250	-	40.00	2 5	1,000. 00	RNEA.090

3.3. Propuesta del Organigrama Institucional

El organigrama Institucional es una representación gráfica de la estructura organizacional necesaria para el funcionamiento del Museo de Ciencia y Tecnología.

Figura N° 48

Propuesta del organigrama Institucional



3.4. Propuesta del Organigrama Funcional

El organigrama funcional es una representación gráfica de las relaciones espaciales de cada ambiente según su función, uso y necesidad.

Figura N° 49

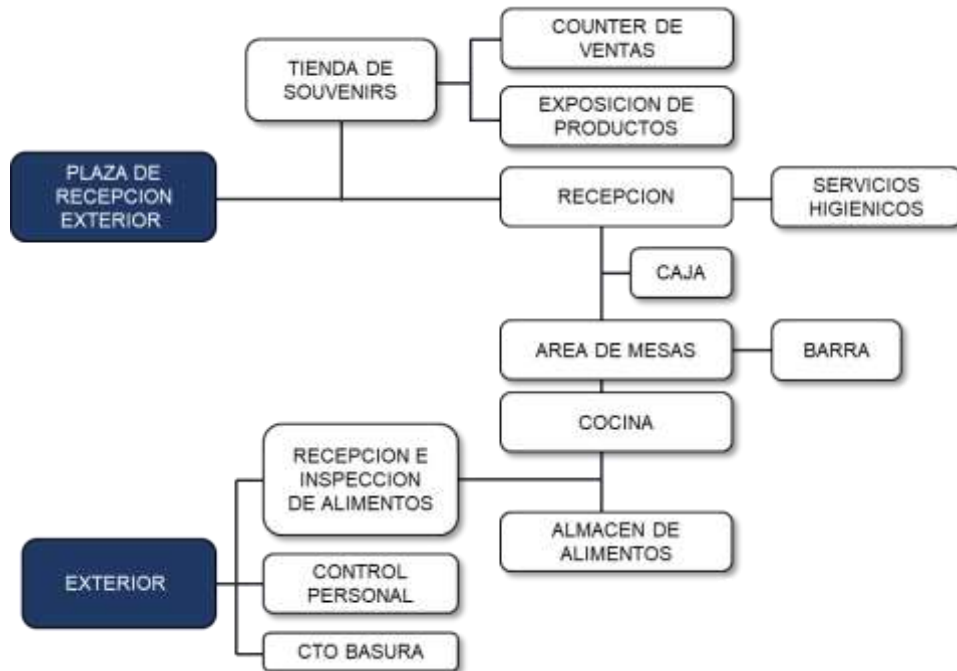
Organigrama funcional general



a) Zona Publica

Figura N° 50

Organigrama funcional de la Zona Publica



b) Zona Administrativa

Figura N° 51

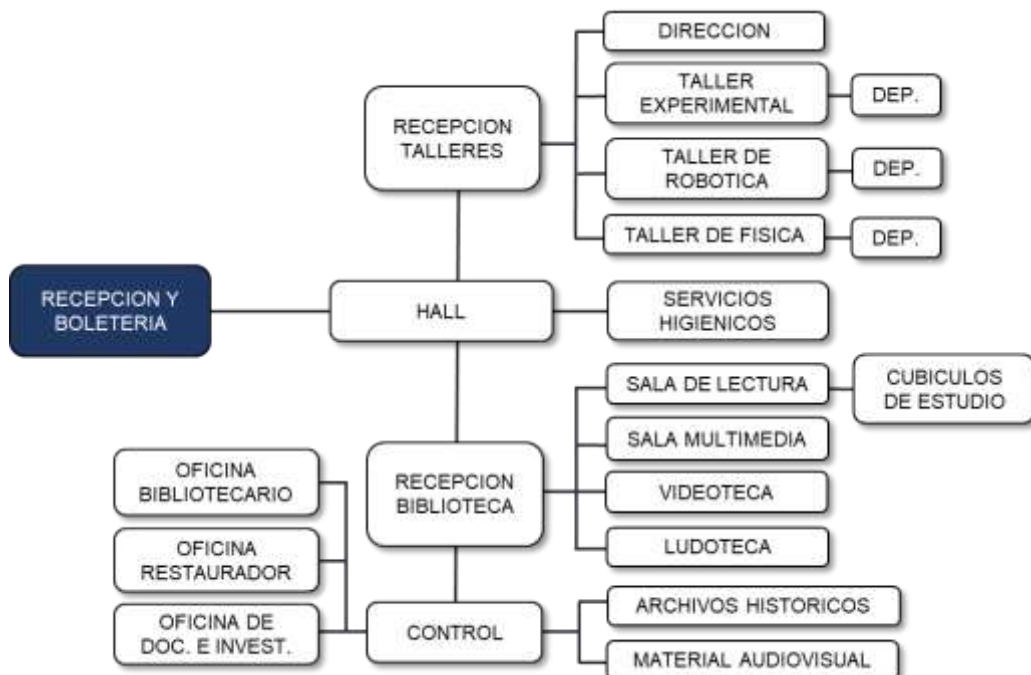
Organigrama funcional de la Zona Administrativa



c) Zona de Formación e Investigación

Figura N° 52

Organigrama funcional de la Zona de Formación



d) Zona de Difusión Cultural

Figura N° 53

Organigrama funcional de la Zona de Difusión Cultural



e) Zona Cultural / Museográfico

Figura N° 54

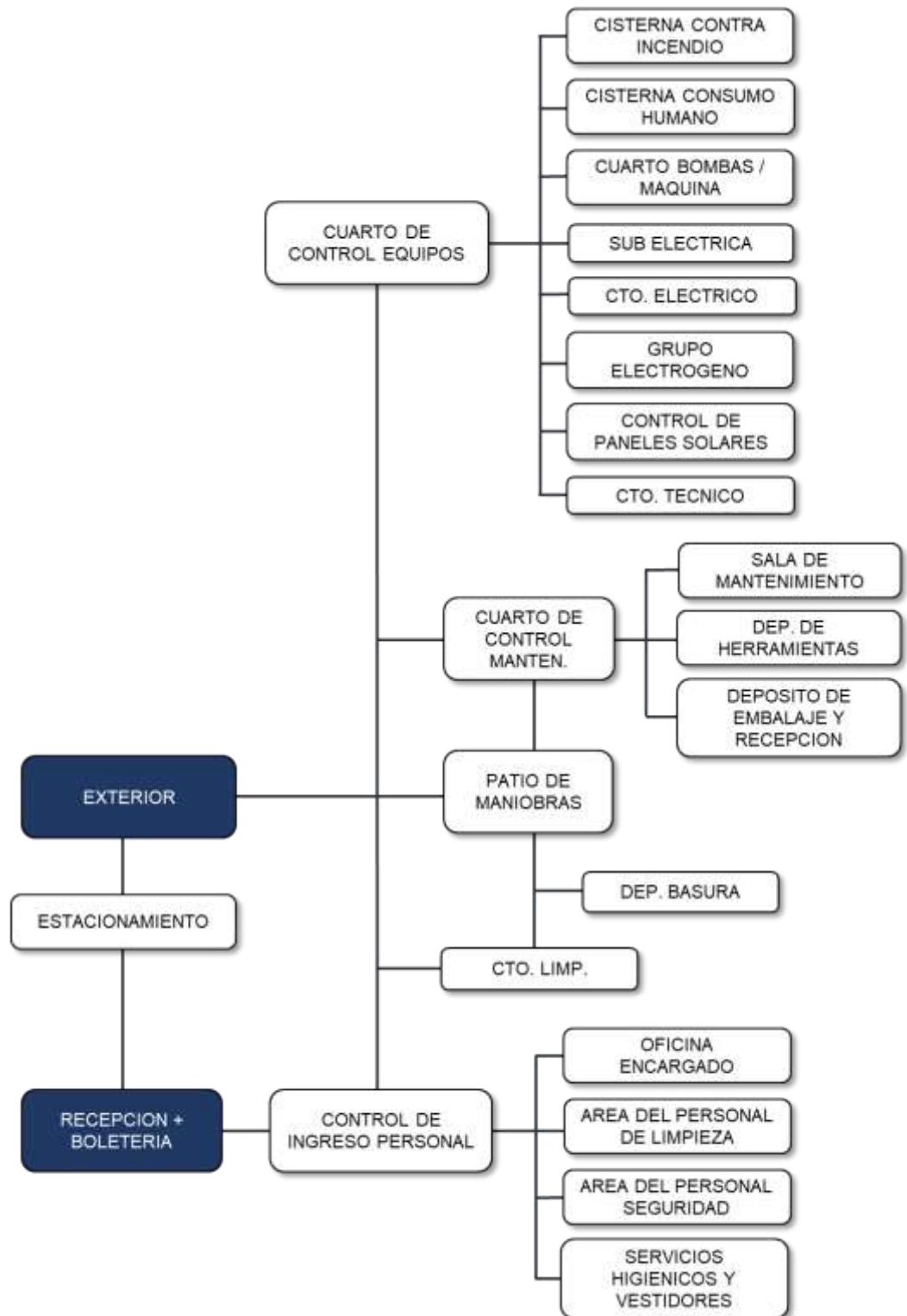
Organigrama funcional de la Zona Cultural



f) Servicios generales

Figura N° 55

Organigrama funcional de Servicios generales



CAPÍTULO IV

TERRITORIO

4.1. Definición del terreno

En este capítulo se desarrolla el análisis de las localizaciones posibles tomando como base tres localizaciones posibles y seleccionando el terreno final a través de la matriz de ponderación comparativa.

Las consideraciones en la elección de los tres terrenos fue su cercanía a la Av. Proceres de Independencia para garantizar accesibilidad, zonificación OU o ZRP y el área del terreno.

En base a ello, se eligieron tres terrenos dentro del distrito que según el estudio a desarrollar en este capítulo se determinó cuál es el terreno más adecuado para desarrollar el proyecto.

Figura N° 56

Ubicación de los terrenos propuestos



El terreno 1 y terreno 2 se encuentran entre a la estación San Martín y San Carlos de la ruta de la línea 1 del metro. El terreno 1 cuenta con 104,872m², sin embargo, dentro del terreno se encuentran edificaciones externas a su uso, mientras que el terreno 2 cuenta con 13,058m² y se encuentra en estado de abandono.

Figura N° 57

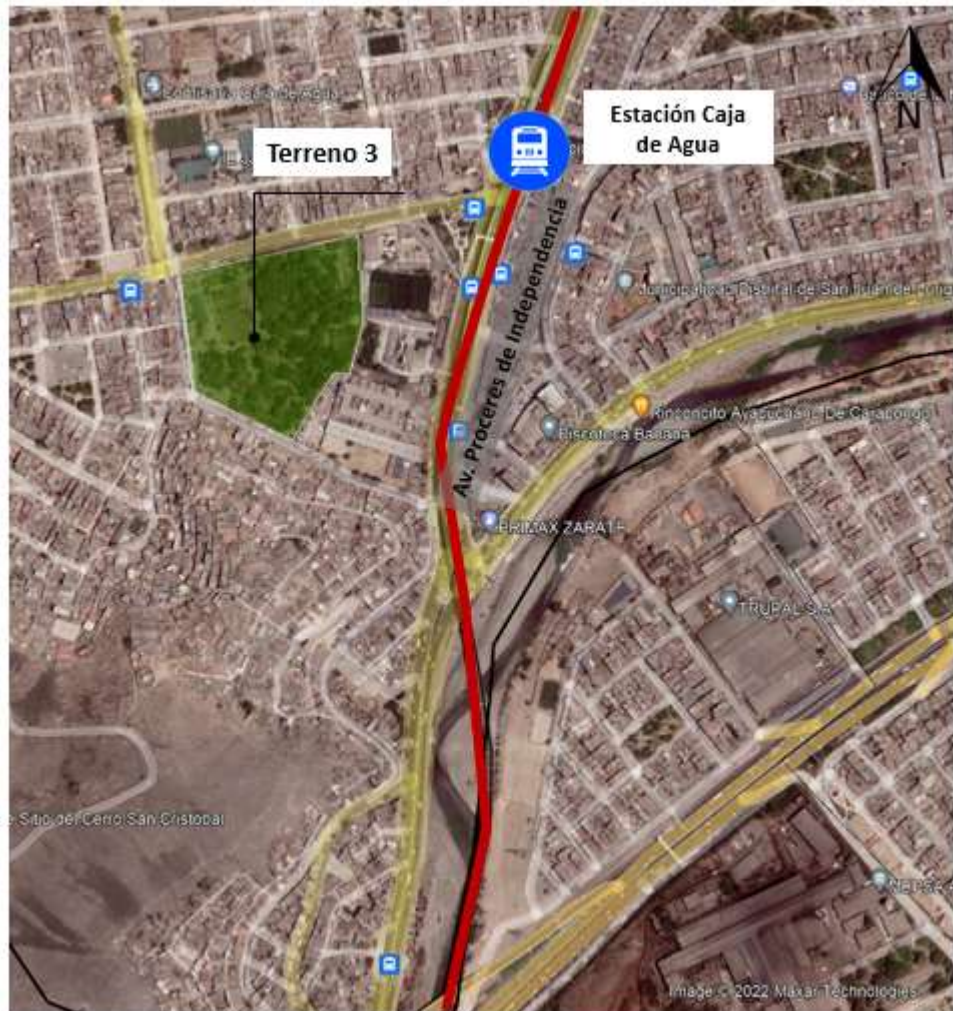
Ubicación del terreno 1 y terreno 2



El terreno 3 se encuentra cerca a la estación caja de agua y dentro del Bosque Caja de Agua, el cual se encuentra al límite con el distrito cercado de Lima. El terreno 3 cuenta con 31,956 m², sin embargo, dentro del terreno se encuentran edificaciones externas a su uso e inclusive cuenta con viviendas que invadieron el terreno a pesar de que es zona restringida y protegida. La ubicación del terreno 3 se puede observar en la Figura N° 58.

Figura N° 58

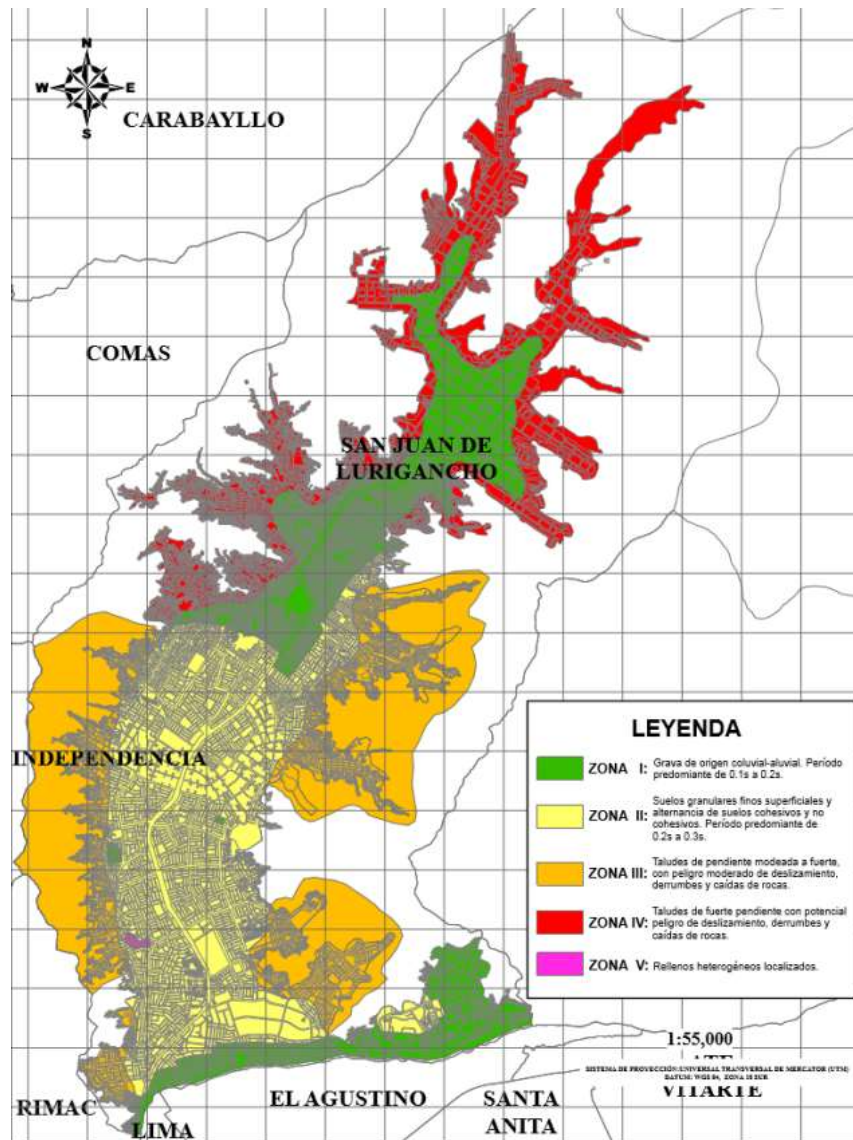
Ubicación del terreno 3



En el mapa elaborado por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) se identifica que los tres terrenos están compuestos por un tipo de suelo apto para construir como se observa en la Figura N° 59.

Figura N° 59

Mapa de microzonificación geotecnia en el distrito de San Juan de Lurigancho

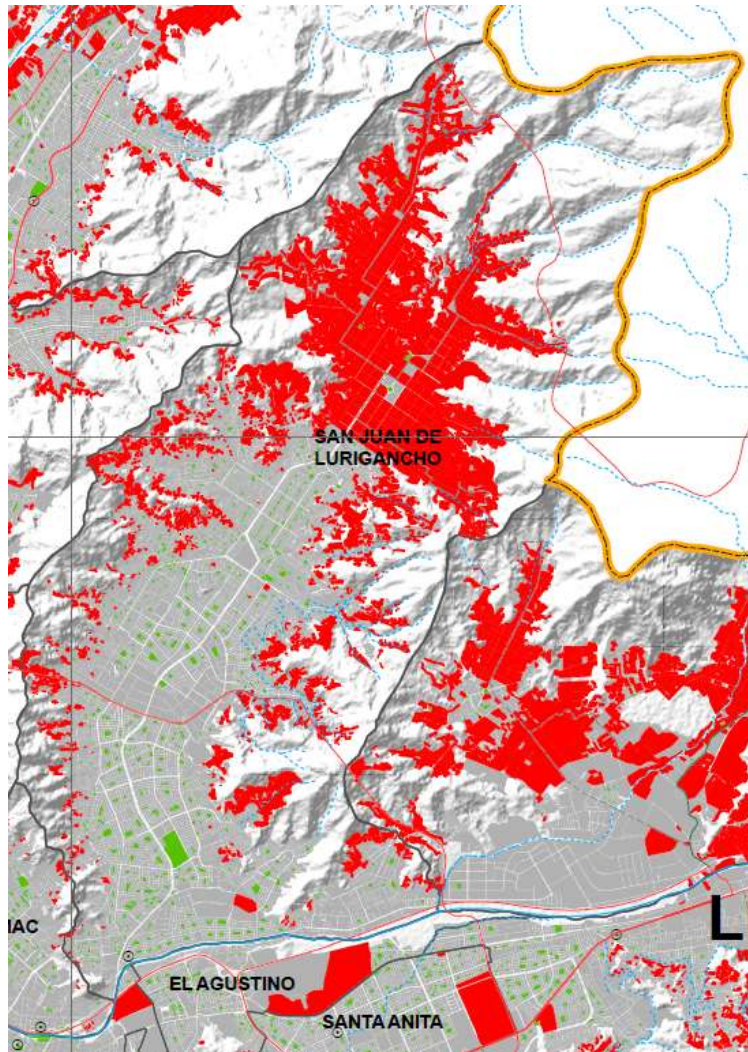


Fuente: Centro peruano-japones de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres (CISMID), 2011

En cuanto al acceso a servicios, se observa en el mapa de zonas sin cobertura de las redes de agua potable y alcantarillado que los tres terrenos tienen acceso a servicios básicos tal como se observa en la Figura N°60.

Figura N° 60

Mapa de zonas sin cobertura de las redes de agua potable y alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima, 2021

En base a su estudio, se elabora un cuadro resumen de los tres terrenos en la Tabla N° 19.

Tabla N° 19*Cuadro resumen de los terrenos*

	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
Ubicación	Av. Canto grande y Av. del parque San Juan de Lurigancho	Av. Proceres de Independencia y Av. del parque San Juan de Lurigancho	Av. Perú, Calle Tacna y Jirón José Olaya San Juan de Lurigancho
Área de Terreno	104,872.00m ²	13,058.00m ²	31,956.00m ²
Zonificación	ZRP	Z RP	Z RP
Altura Máxima a Construir	5 pisos	5 pisos	5 pisos
Cercanía a la estación	1.30 km	750 m	400 m
Accesibilidad y Movilidad	A carro: 1.4 km A Pie:1.3 km	A carro: 700 m A Pie: 750 m	A carro: 400 m A Pie: 400 m
Geometría del terreno	Rectangular	Rectangular	Cuadrilátero
Topografía	Plano	Plano	Plano
Tipo de Suelo	Apto	Apto	Apto
Entorno Urbano	Cerca a zona residencial y viviendas taller	Cerca a zona residencia y zona de comercios	Cerca a zona residencia y comercio vecinal
Acceso a servicios básicos	Si	Si	Si
Tenencia	Publico	Privado	Publico

- Matriz de Ponderación Comparativa

La selección del terreno se determina a través de una matriz de ponderación de ocho indicadores donde 1=deficiente, 2=regular y 3=bueno.

	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
Topografía	3	3	3
Accesibilidad	2	2	3
Movilidad	2	2	3
Uso de suelo	3	3	3
Área del terreno	2	1	3
Morfología	3	3	3
Tipo de suelo	3	3	3
Servicios	3	3	3
Total	21	20	24

El resultado de la matriz de ponderación comparativa indica que el terreno 3 es el indicado para el proyecto.

4.2. Plan Maestro Urbano Existente

El proyecto se ubica en el distrito de San Juan de Lurigancho, dentro de una zona urbana integrada al casco urbano y se une mediante sus vías metropolitanas al resto de la ciudad. De acuerdo con la propuesta de PLAN MET al 2040, la zona donde se encuentra el proyecto formará parte de proyectos viales importantes de la ciudad como anillos viales para conectar los diferentes distritos de Lima.

El proyecto se emplaza en un terreno de Zonificación de Recreación Pública (ZRP), tal como se puede observar en la Figura N° 61, sin embargo, según los parámetros municipales existe

compatibilidad de usos con OU (Otros Usos), zonificación en la cual se encuentran los museos por lo que se solicitará el cambio de uso.

Figura N° 61

Plan Maestro Urbano Existente



CAPÍTULO V

ORDENAMIENTO EN EL TERRENO

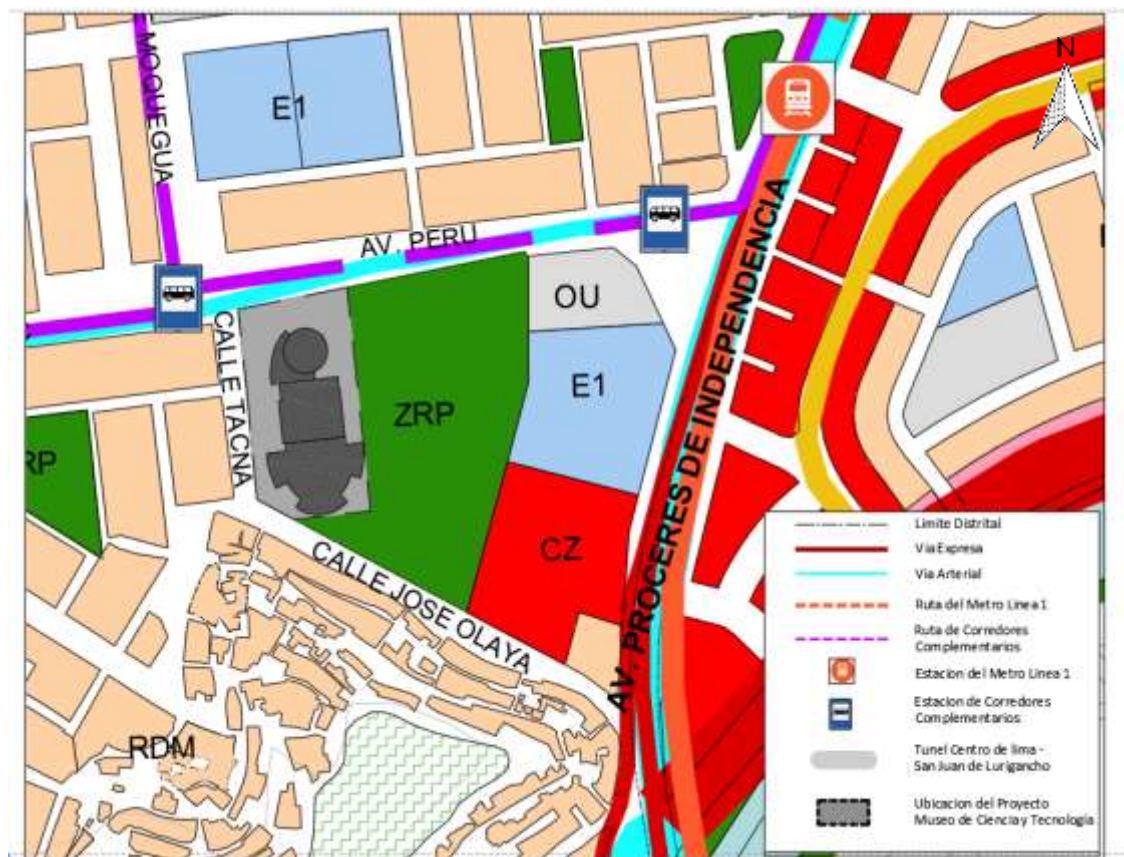
5.1. Plan maestro Urbano de la Propuesta

El proyecto se ubica cerca a la estación Caja de Agua de la Línea 1 del Metro de Lima que une a los distritos de Lima Centro y Lima Sur con el distrito de San Juan de Lurigancho, e igualmente se encuentra cercana a un paradero del Corredor Complementario que une Cercado de Lima con San Juan de Lurigancho. Esto permite la accesibilidad de la población que habita en diferentes distritos de Lima hacia el proyecto de una manera segura incentivando el comercio formal y la actividad recreativa – cultural que necesita el distrito.

El terreno a proyectar posee 31,956.00m² en donde gran parte del terreno se desarrolla el bosque Caja de agua por lo que se subdividió el terreno en dos zonas: 01 sub-lote de 10,076.11m² con cambio de zonificación a OU donde se emplazará el proyecto y el otro sub-lote de 21,879.89 m² donde se conservará zonificación ZRP y se desarrollará el bosque caja de agua, tal como se puede observar en la Figura N° 62.

Figura N° 62

Plan Maestro Urbano de la Propuesta



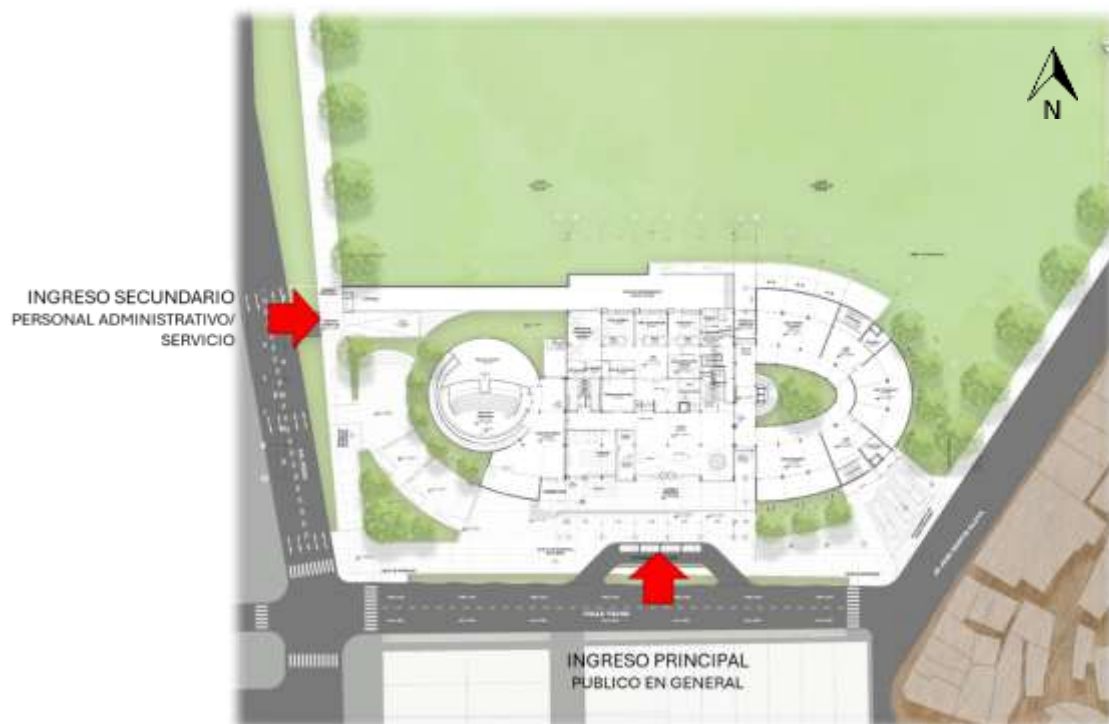
5.2. Plan Maestro del Proyecto

El terreno actual del proyecto cuenta con un área de 10,076.11m² y un perímetro de 432.03 ml. El terreno destinado para el desarrollo del Proyecto es utilizado de acuerdo con la topografía y a las condiciones particulares de esta como a las condicionantes de los Parámetros urbanísticos y Edificatorios. Se ha considerado la mejor ubicación de los servicios que ofrecerá el proyecto y su interrelación funcional entre ellas, como los accesos desde el exterior y las circulaciones en el interior

El ingreso principal se encuentra en la Calle Tacna con la finalidad de generar el menor impacto vial sobre la Av. Perú generando congestión vehicular. Así mismo, el ingreso de servicio se encuentra en la Av. Perú por ser la vía conectora a la Av. Proceres de Independencia.

Figura N° 63

Plan Maestro del Proyecto



El proyecto contempla tres niveles, donde se ubican los ambientes destinados al área de investigación, conservación, difusión y administración y servicio.

En el sótano se encuentra el área de servicio, los depósitos museográficos y el área de mantenimiento y ensamblaje con la finalidad de que todos los ambientes destinados a servicio se encuentren lejos del área público. En el mismo nivel se encuentra el estacionamiento por el cual se ingresa mediante la Av. Perú ya que es la vía que conecta directamente con la vía expresa Av. Proceres de Independencia.

En el primer nivel se encuentra el ingreso principal al museo, el cual lleva a las salas de exposición y al planetario, el cual tiene un acceso independiente al museo, con la finalidad de que esta pueda funcionar fuera de horario del museo y pueda generar ingresos adicionales al museo.

Los ambientes destinados a administración y la investigación científica se encuentran en el primer nivel, pero acceden desde la Av. Perú para evitar cruce de flujos con el público general que visita al museo, así mismo, estos ambientes tienen una circulación vertical independiente el cual conecta al sótano hacia los depósitos museográficos.

Las salas de exposición empiezan desde el sótano que mediante una gran escalera helicoidal integrada une con una cuádruple altura a los siguientes niveles de exposición.

SOTANO

N.P.T.-4.50m / N.P.T.-3.60m

- ESTACIONAMIENTO
- PATIO DE MANIOBRAS
- DEPOSITOS MUSEOGRAFICOS
- AREA DE MANTENIMIENTO Y ENSAMBLAJE
- AREA DE ERVICIO
- ESCALERA DE EMERGENCIA
- ASCENSOR Y ESCALERA
- SALA TEMPORAL

PRIMER NIVEL

N.P.T.-4.50m / N.P.T.-3.60m

- AREA DE SERVICIO
- ESCALERA DE EMERGENCIA
- ASCENSOR Y ESCALERA
- SALAS TEMPORALES
- LOBBY PRINCIPAL
- TALLERES
- OFICINAS DE INVESTIGACION
- CIENTIFICA
- OFICINA DE MUSEOGRAFIA Y
- ACTIVIDADES CULTURALES

- CUARTO TECNICO
- CAFETERIA
- TIENDA DE SOUVENIR
- LOBBY SALA IMAX
- SALA IMAX / PLANETARIO
- CORREDOR
- SALA INFANTIL / LUDOTECA
- SERVICIOS HIGIENICOS

SEGUNDO NIVEL

N.P.T.+4.50m / N.P.T.+6.00m

- AREA DE SERVICIO
- ESCALERA DE EMERGENCIA
- ASCENSOR Y ESCALERA
- CUARTO TECNICO
- CORREDOR
- SERVICIOS HIGIENICOS
- ADMINISTRACION
- BIBLIOTECA
- SUM
- TERRAZA
- SALA DE LOCOMOCION
- SALA DEL UNIVERSO EN EL QUE ESTAMOS
- SALA DEL MUNDO DE LA ENERGIA

TERCER NIVEL

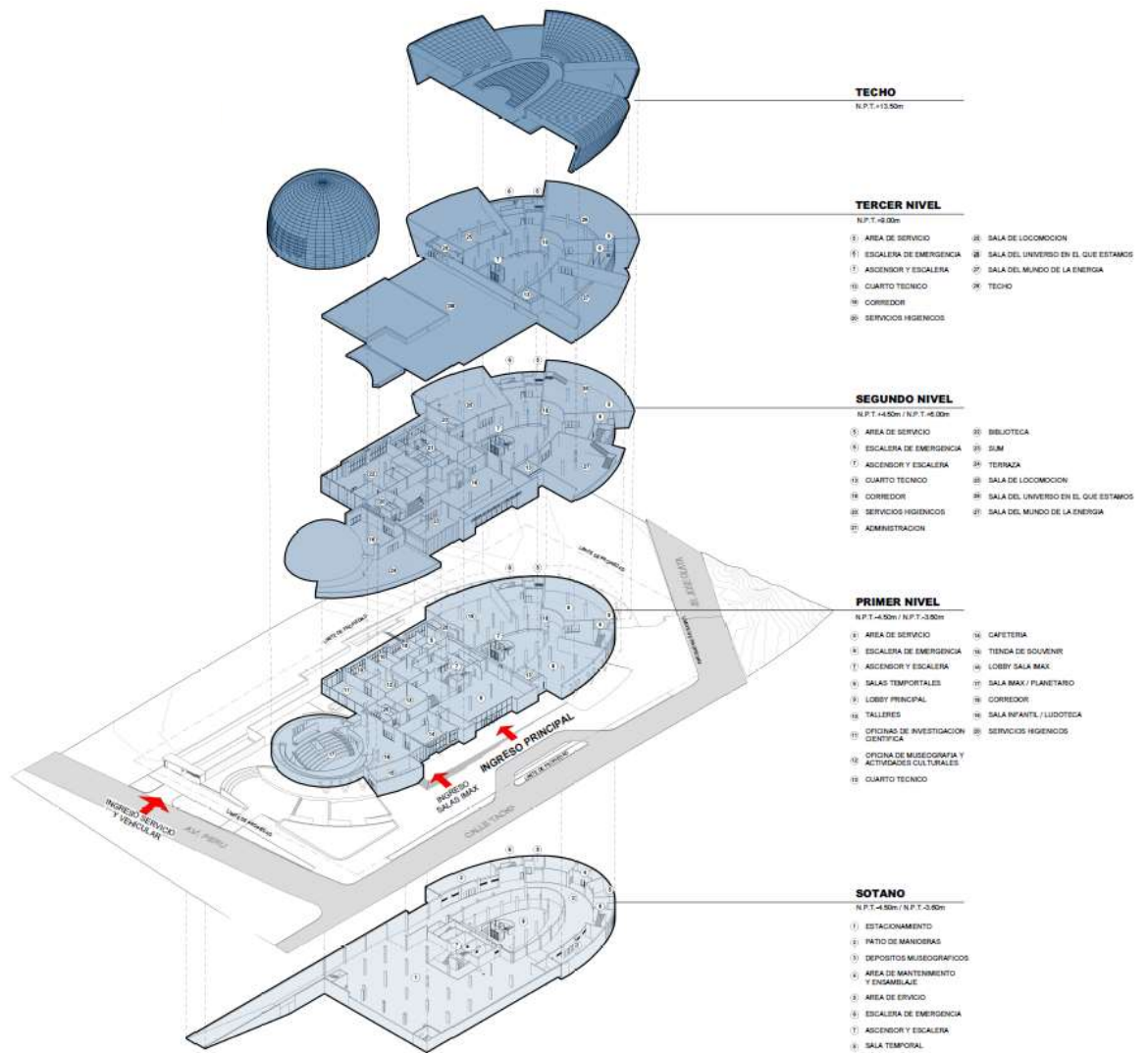
N.P.T.+9.00m

- AREA DE SERVICIO
- ESCALERA DE EMERGENCIA
- ASCENSOR Y ESCALERA
- CUARTO TECNICO
- CORREDOR
- SERVICIOS HIGIENICOS

- SALA DE LOCOMOCION
- SALA DEL UNIVERSO EN EL QUE ESTAMOS
- SALA DEL MUNDO DE LA ENERGIA
- TECHO

Figura N° 64

Plan Maestro Urbano Existente



5.3. Contenidos de diseño

5.3.1. De la Propuesta Urbano-Arquitectónica

La zonificación y el diseño del proyecto, ha sido planteada siguiendo los criterios de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones y de los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Municipalidad; formulándose un edificio principal de 03 pisos, donde han sido emplazados y distribuidos por niveles las siete zonas.

La propuesta urbana-arquitectónica del proyecto es ser edificio icónico que refleje contemporaneidad, promueva el interés por la ciencia y tecnología, contribuya al desarrollo social, económico, cultural y científico en el entorno urbano próximo y destaque tanto como fuerza institucional como elemento arquitectónico en la ciudad.

El edificio se concibe bajo las premisas de formas geométricas para su concepción arquitectónica debido al carácter de su uso, ya que la geometría es una herramienta fundamental en la ciencia que se utiliza para describir, analizar y comprender la forma, la estructura y las relaciones espaciales en una variedad de campos científicos. En base a ello, se tomaron tres sólidos tridimensionales: semiesfera, paralelepípedo rectangular y un helicoides que en cada volumen se desarrolla cada ambiente según su función y su uso.

En el volumen semiesfera se desarrolla el planetario, en el paralelepípedo se desarrollan los ambientes de administración, gestión e investigación, mientras que en el volumen helicoidal se desarrollan las salas de exposición, tal como se puede observar en la Figura N° 65.

Figura N° 65

Vista volumétrica isométrica del proyecto base

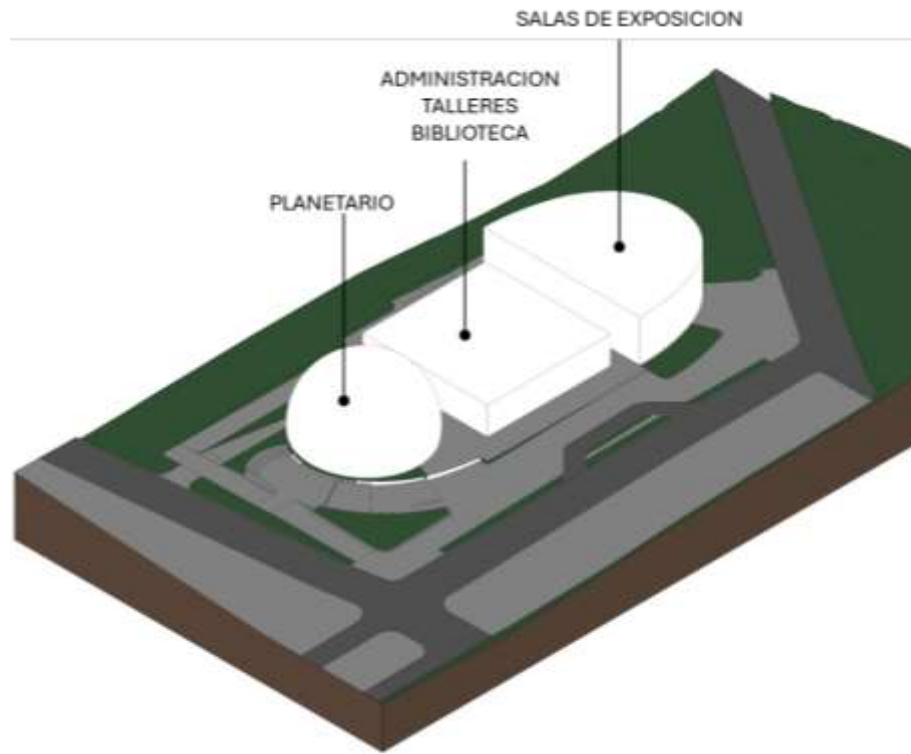
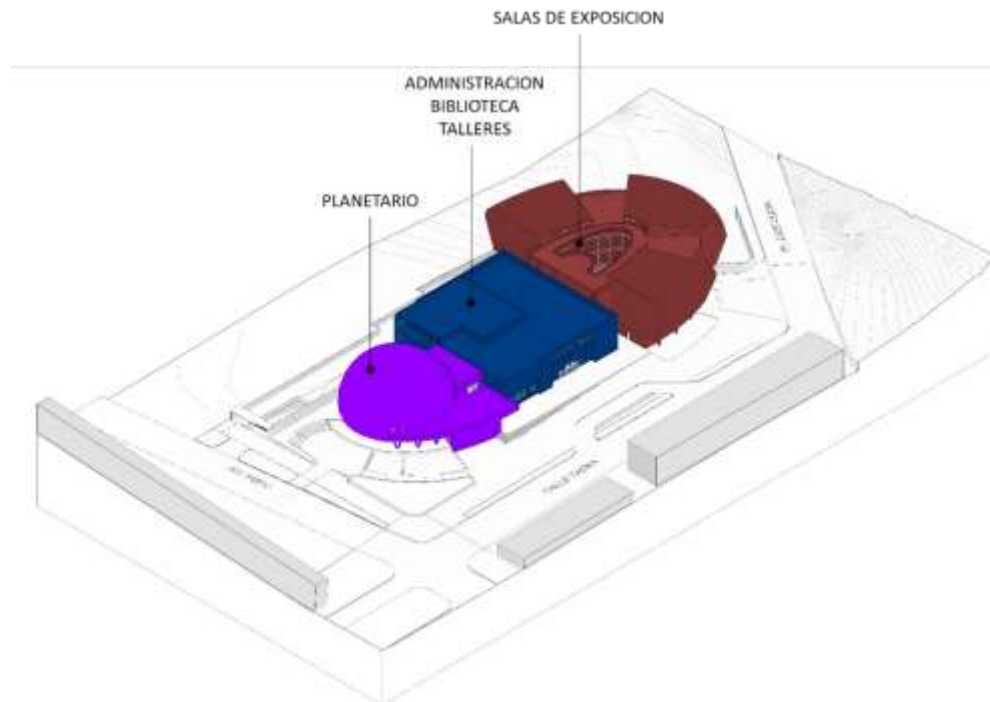


Figura N° 66

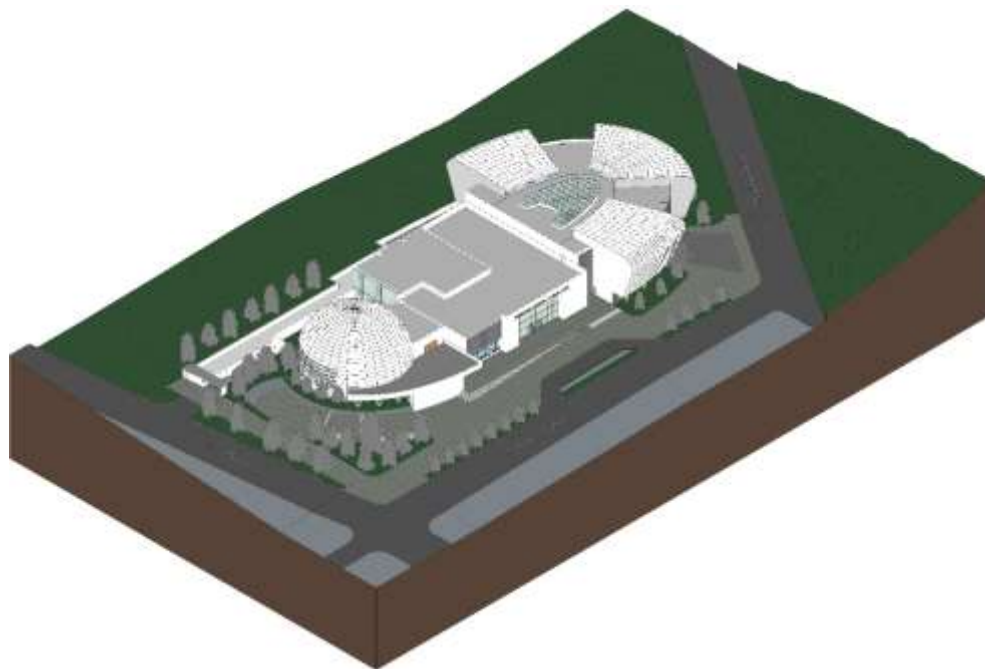
Vista volumétrica isométrica del proyecto base



En base a ello, se propone materialidad y se reajustan los espacios según su uso, tal como se puede observar en la Figura N° 67.

Figura N° 67

Vista volumétrica isométrica del proyecto base con materialidad



5.3.2. De la Propuesta Arquitectónica del edificio

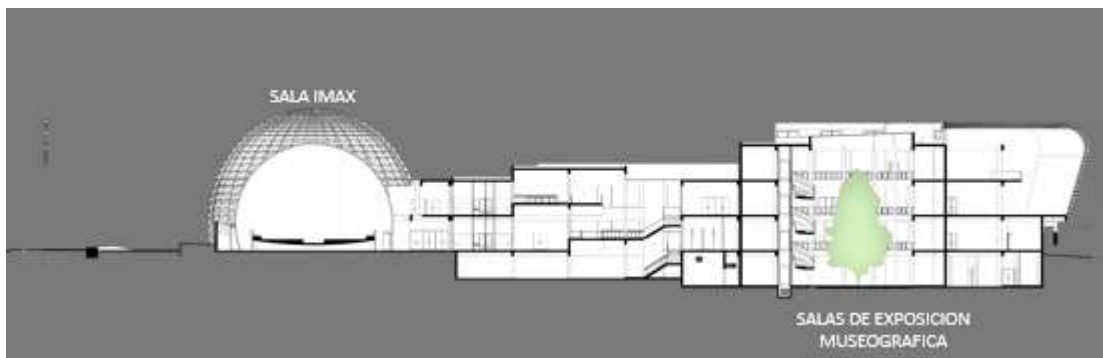
El terreno tiene forma rectangular y orientación nor – este, respecto al frente principal hacia la Av. Perú. Siendo el recorrido del asoleamiento de Este a Oeste, por el emplazamiento del terreno y la irregularidad y condiciones topográficas de este el edificio principal propuesto es en dicho sentido, los ambientes del proyecto y de otros servicios tendrán dicha orientación, recibiendo la mayor incidencia solar posible.

El área de terreno a ocupar para el nuevo proyecto es el total del existente asignado, con uso para las edificaciones y áreas libres. El ingreso principal y del público en general es por la Calle Tacna, y el ingreso secundario es por la Av. Perú.

Como punto de partida del proyecto, el terreno se sitúa en un espacio importante de la localidad por la variedad de especies vegetales que se conservan como parte del vivero forestal y que con el pasar de los años este gran espacio verde ha sido cedido y/o apropiado para uso comercial y residencial. La edificación de las salas museográficas se proyecta desde un gran patio central desde el sótano de una gran área verde hasta una cuádruple altura de cubierta de cristal donde la circulación de los pisos superiores se ven envuelta a través de ella, mientras que el planetario se compone por una semicúpula, tal como se puede observar en la Figura N° 68.

Figura N° 68

Vista en corte del proyecto



La Propuesta de zonificación ha sido planteada siguiendo los criterios de diseño del RNE Norma A.040, Norma A.100 y del Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios otorgado por la Municipalidad de San Juan de Lurigancho; formulándose un diseño por niveles.

El planteamiento de la organización del nuevo proyecto está basado en el programa Arquitectónico, que corresponde a la programación de 7 zonas que definen la capacidad funcional del proyecto.

ZONAS DEL PROYECTO	
	ZONA PUBLICA / INGRESO
1	BOLETERIA
2	TIENDA DE SOUVENIRS
3	CAFETERIA
4	SERVICIOS HIGIENICOS
	ZONA ADMINISTRATIVA
5	ADMINISTRACION
6	SERVICIOS HIGIENICOS
	ZONA DE FORMACION E INVESTIGACION
7	BIBLIOTECA
8	SERVICIOS HIGIENICOS
	ZONA DE DIFUSION CULTURAL
9	SALA IMAX
	ZONA CULTURAL / MUSEOGRAFICO
10	VESTIBULO GENERAL
11	OFICINAS
12	EXPOSICIONES PERMANENTES
13	EXPOSICIONES TEMPORALES
14	SERVICIOS
	SERVICIOS GENERALES
15	MANTENIMIENTO
16	EQUIPOS
17	PERSONAL / SERVICIOS
18	ESTACIONAMIENTO
	ZONAS VERDES
19	PLAZA DE RECEPCION
20	VIVERO

Los servicios se han distribuido por niveles, de manera que la ventilación y asoleamiento favorezcan la propuesta, teniendo en cuenta los flujos vehiculares y peatonales (incluido el transporte público).

También se ha considerado la circulación vertical para relacionar los sectores, considerando un planteamiento arquitectónico integrado.

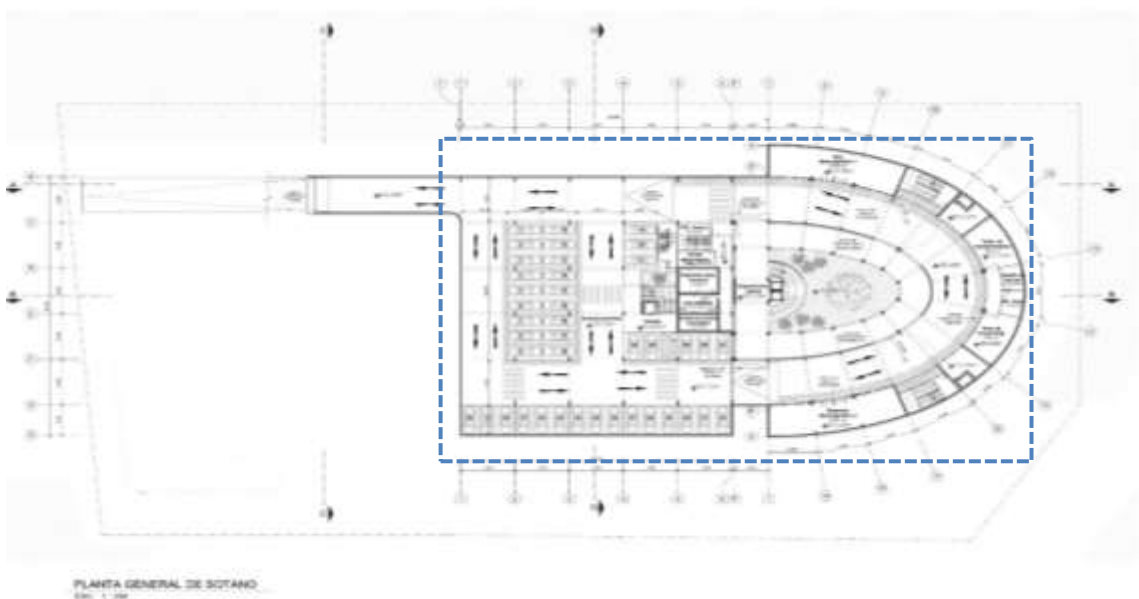
La propuesta agrupa funcionalmente las zonas señaladas en el Programa Arquitectónico, agrupadas en áreas interrelacionadas entre sí, optimizando circulaciones y evitando el cruce de circulaciones.

Los servicios generales se ubican en el sótano del edificio, esta zona ha sido ubicada en relación con su uso y funcionalidad y el de otorgar mayor facilidad y acceso al personal que acceden a los diferentes servicios por un servicio de circulación exclusivo, de igual forma para el público las circulaciones horizontales y verticales son diferenciados por una circulación técnica.

Nivel Sótano:

Zona de Servicios Generales -----

- Mantenimiento
- Equipos
- Personal / Servicios
- Estacionamiento (42)



Nivel 1 – PRIMER NIVEL:

Zona Publica / Ingreso



- Boletería
- Tienda de Souvenirs
- Cafetería
- Servicios Higiénicos

Zona De Formación e Investigación



- Talleres
- Servicios Higiénicos

Zona de Servicios Generales



- Personal / Servicios

Zona De Difusión Cultural

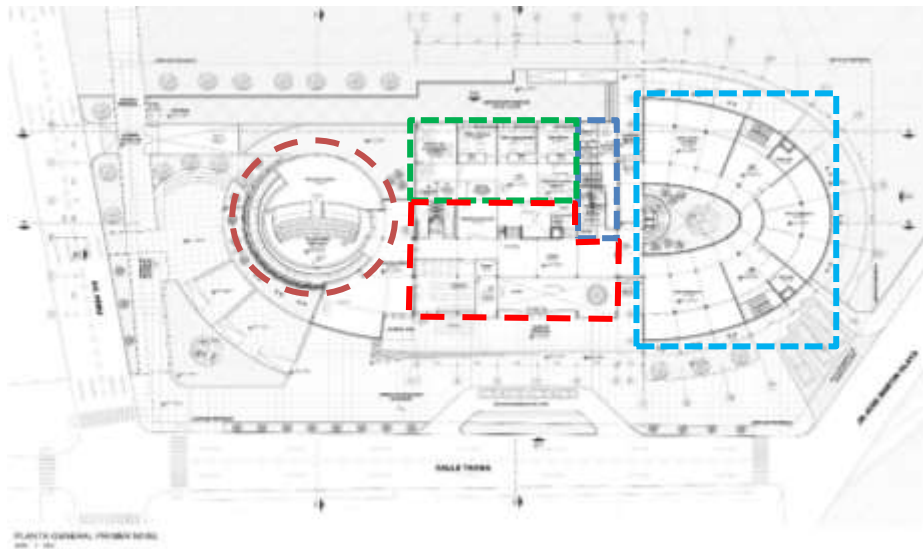


- Sala IMAX

Zona Cultural / Museográfico



- Exposiciones Temporales
- Vestíbulo General



Nivel 2 – SEGUNDO PISO:

Zona Administrativo



- Administración
- Servicios Generales

Zona De Formación e Investigación



- Biblioteca
- Servicios Higiénicos

Zona De Difusión Cultural

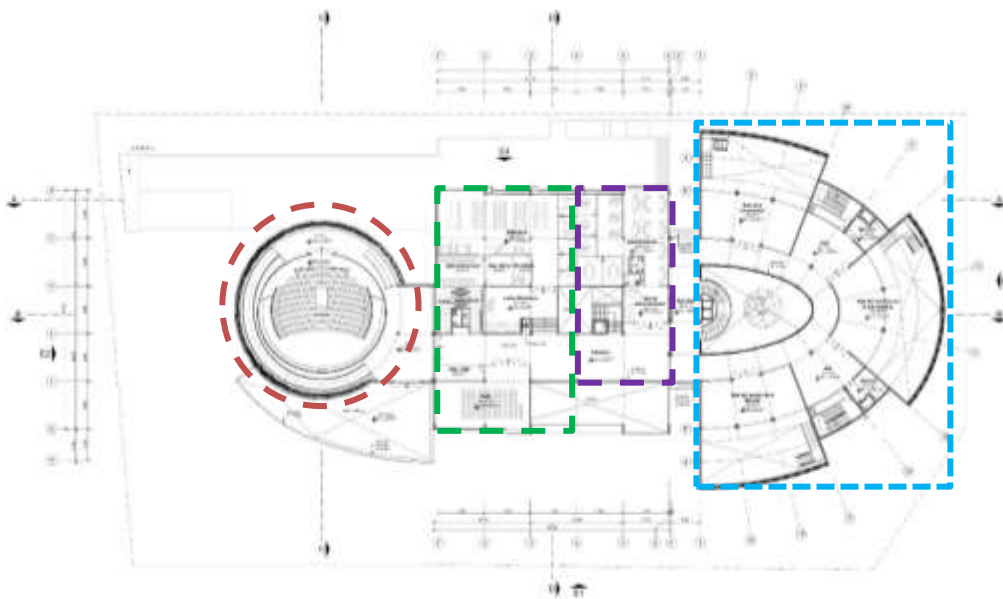


- Sala IMAX

Zona Cultural / Museográfico



- Exposiciones Permanentes

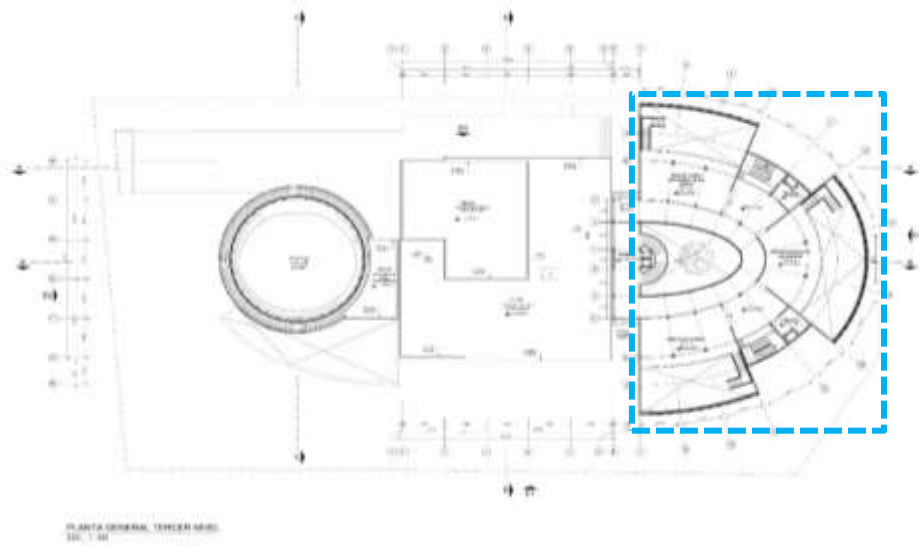


PLANTA GENERAL SEGUNDO NIVEL
Esc. 1:200

Nivel 3 – TERCER PISO:

Zona Cultural / Museográfico

- Exposiciones Permanentes



CAPÍTULO VI

GUION MUSEOGRÁFICO

Para el diseño de los ambientes interiores a las salas museográficas se desarrolló un guion museográfico para las salas proyectadas en el proyecto.


1

SALA DEL MUNDO DE LA VIDA

CONTENIDO TEMATICO	CONCEPTOS TRATADOS	TIPO DE EXHIBICION	RECURSO DE EXHIBICION
BIOLOGIA	LA CELULA, ADN , EL GENOMA	- EXHIBICION DE ADN DE LOS SERES HUMANOS Y CELULAS	- PANELES INFORMATIVOS
	EVOLUCION BIOLOGICA: LOS ORIGENES, LA EVOLUCION DE LAS ESPECIES, ESPECIES EXTINTAS Y DINOSAURIOS	- RECORRIDO EXPLICATIVO DEL ORIGEN DE LA VIDA	- MESAS INTERACTIVAS - MAQUETAS EN ESCALA GRANDE
CUERPO HUMANO	LA ANATOMIA DEL CUERPO HUMANO	- EXPLICACION DEL CUERPO HUMANO	- EQUIPOS DE SONIDOS
	EL CEREBRO	- EXHIBICION DE CEREBROS Y RED NEURONAL	- SIMULADOR DE REALIDAD VIRTUAL

OBJETOS MUSEOGRAFICOS



1 SALA DEL UNIVERSO			
CONTENIDO TEMATICO	CONCEPTOS TRATADOS	TIPO DE EXHIBICION	RECURSO DE EXHIBICION
ASTRONOMIA	LOS PLANETAS Y EL SISTEMA SOLAR, TEORIAS SOBRE EL ORIGEN Y FIN DEL UNIVERSO,	- EXHIBICION DEL UNIVERSO Y PLANETAS - EXHIBICION DE AGUJEROS NEGROS Y ESTRELLAS	- PANELES INFORMATIVOS - MESAS INTERACTIVAS - MAQUETAS EN ESCALA GRANDE - EQUIPOS DE SONIDOS
	COSMOLOGIA, AGUJEROS NEGROS, ESTRELLAS Y TIPOS		
	ECLIPSES SOLARES Y LUNARES, DEMOSTRACION DEL DIA Y NOCHE Y ESTACIONES		
ASTRONAUTICA	VIAJES Y EXPLORACION DEL ESPACIO. VUELOS A LA LUNA, NAVES Y SATELITES	- EXHIBICION DE LAS NAVES Y SATELITES - EXPLICACION DEL PROCESO DE VIAJES ESPACIALES	- SIMULADOR DE REALIDAD VIRTUAL
OBJETOS MUSEOGRAFICOS			
			

3 SALA DE LA EXPERIMENTACION			
CONTENIDO TEMATICO	CONCEPTOS TRATADOS	TIPO DE EXHIBICION	RECURSO DE EXHIBICION
FISICA	EXPERIMENTOS DE ESTATICA, MAGNETISMO, OPTICA, HIDRAULICA, MECANICA, DINAMICA, CALOR Y ELECTRICIDAD	- RODEO GIRATORIO, GENERADOR DE VAN GRAFF	- MODULOS INTERACTIVOS POR TEMA
QUIMICA	REACCIONES QUIMICAS	-TABLA PERIODICA -REACCIONES QUIMICAS	
MATEMATICAS	FIGURAS CONICAS, CINTAS DE MOEBIUS, BOTELLAS DE KLEIN, SUPERFICIES HIERPBOLICAS PARA DEMOSTRACION DE LA ATRACCION GRAVITATORIA DISTRIBUCION DE GAUSS, ENTRE OTRAS. EL PENDULO DE ROCH	- ARCO CATENARIO - POLIEDROS REGULARES	
OBJETOS MUSEOGRAFICOS			

CONCLUSIONES

1. Se diseñó el Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho. En este museo se desarrollan actividades lúdicas y educativas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con el fin de contribuir al desarrollo social, económico, cultural y científico de la ciudad.
2. Se diseñó una edificación que responde a las necesidades y exigencias funcionales y espaciales de un museo de ciencias y tecnología.
3. Se diseñó la propuesta arquitectónica bajo un programa arquitectónico basado en un estudio cuantitativo y cualitativo apropiado para un museo de ciencias y tecnología.
4. Se elaboró una distribución espacial y formal que tenga como base de diseño la creatividad y la innovación.
5. Se diseñó el Museo de Ciencia y Tecnología en el distrito de San Juan de Lurigancho, como un gran espacio público de calidad para la recreación y el esparcimiento, con el fin de contribuir al desarrollo social y urbano en la ciudad.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Aguirre, C. (Ed.). 2013. El museo y la escuela: *conversaciones de complemento*. https://www.academia.edu/12370699/Museo_Escuela_Libro_digital_Explora

Bravo, I. (1995). La organización y gestión de museos. Boletín de la ANABAD, 45 (1), 177-197
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=50959>

Cigarini, T. (2021). *Valorizar el pasado y mirar el futuro: el Museo Nacional del Perú*. Arquitectos, 28(36), 121-156
<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Arquitectos/article/view/4947>

Consejo internacional de museos [ICOM] (s.f.). *Definición de museo*.
<https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/>

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC] (2006). *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006-2021*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1427442/Plan-Nacional-Estrategico-de-Ciencia-Tecnologa-e-Innovacin-para-la-competitividad-y-el-desarrollo-humano-2006-2021.pdf>

Construdata. (s.f.). *Parque Explora. Construcción Metálica* 8.
<https://docplayer.es/72599415-Parque-explora-construccion-metalica-8.html>

Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural - CAB (2019). *Museo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
https://convenioandresbello.org/cab/wp-content/uploads/2019/06/PERU_FICHA_2_MUSEO_CYT.pdf

Echeverri A. (2008) *Parque Explora: Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología*.
<https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.134/4263>

Friedman, A. (2010). The evolution of the science Museum, *Physics Today*, 63(10), 45-51
<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/1.3502548>

Gallardo Pérez, H. D. J. y Vergel Ortega, M. (2010). Una alternativa educativa: los museos de ciencias. *Eco Matemático*, 1(1), 11–15.
<https://doi.org/10.22463/17948231.217>

García Álamo, E. (2018). San Juan de Lurigancho: Aportes para la formulación de las bases políticas culturales en el desarrollo local. En Instituto Cultural Ruricancho (Ed.), *San Juan de Lurigancho: Historia y Presencia* (pp.205-2019). Gato Viejo Producción editorial S.A.C.

Instituto Metropolitano de Planificación [IMP] (2021). *Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima al 2040 – diagnóstico urbano*. Municipalidad Metropolitana de Lima

Instituto Cultural Ruricancho (2018). *San Juan de Lurigancho: Historia y Presencia*. Gato Viejo Producción editorial S.A.C

Jodidio, P. (2021). *Renzo Piano Building Workshop Complete Works 1966-today [Renzo Piano Obras completas 1966-hoy]*. Taschen

Laspra, B. (2013) *El papel de los museos de ciencia y tecnología en los estudios demoscópicos de percepción social de la ciencia: El caso de España. Redes.com: Revista de estudios para el desarrollo social de la Comunicación*, (7), 123-140.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4497026.pdf>

Lewis, G. (11 de marzo de 2021). *Museo*. Enciclopedia Británica.
<https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (10 de noviembre del 2016). *UNESCO destaca la importancia de los centros y museos de ciencia para el desarrollo sostenible* <https://news.un.org/es/story/2016/11/1368381>

Museu de les ciències (s.f.). *Museo de las ciencias Príncipe Felipe*.
<https://www.cac.es/es/home/la-ciutat/cacsa-la-empresa/cronologia/museu-de-les-ciencies.html>

Orozco, G. (2005). Los museos interactivos como mediadores pedagógicos. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (26),38-50.
<https://www.redalyc.org/pdf/998/99815914005.pdf>

Piano, R. (2021). *Renzo Piano Building Workshop Complete Works 1966-today [Renzo Piano Obras completas 1966-hoy]*. Taschen

Portillo, Z. (28 de mayo de 2018). *Planetario de Lima enfrenta indiferencia de autoridades. SciDev.Net.* <https://www.scidev.net/america-latina/news/planetario-de-lima-enfrenta-indiferencia-de-autoridades/>

Ten, A. (2023) Los museos científico-tecnológicos. Un ensayo de clasificación por generaciones. <https://www.uv.es/~ten/p64.html>

Uribe de Bedout, F. (2018). *Felipe Uribe de Bedout en sección*. Arquine.

Zubiaur, J. (s.f.). Curso de museología. <https://www.zubiaurcarreno.com/curso-de-museologia/>