



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES

“APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS PASIVOS DEL
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO EN EL DISEÑO DE
LA BIBLIOTECA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTA

AUTORA:

Indira Thalia Larreategui Olano

ASESOR:

Mg. Roberto Octavio Chavez Olivos

TRUJILLO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por sus bendiciones derramadas, por haberme otorgado una familia maravillosa, ellos mis padres y hermanas que han sido la base de mi formación, los que me motivan constantemente para alcanzar mis anhelos; y mucho de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este.

Gracias familia.

AGRADECIMIENTO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Por haberme brindado las herramientas y metodología para forjar mi vida profesional

ARQUITECTOS

Por su apoyo, orientaciones y paciencia en todo este proceso

AMIGOS DE LA FACULTAD

Por su amistad, compañerismo que hemos pasado a lo largo de la carrera

FAMILIA

Por todo el apoyo y amor que me brindan

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>DEDICATORIA</u>	ii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iii
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	iv
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vi
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	vii
<u>RESUMEN</u>	xiii
<u>ABSTRACT</u>	xiv
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	15
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1 Problema general.....	21
1.2.2 Problemas específicos	21
1.3 MARCO TEORICO	21
1.3.1 Antecedentes	21
1.3.2 Bases Teóricas	32
1.3.3 Revisión normativa.....	55
1.4 JUSTIFICACIÓN	56
1.4.1 Justificación teórica.....	56
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	57
1.5 LIMITACIONES.....	57
1.6 OBJETIVOS	57
1.6.1 Objetivo general	57
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	57
1.6.3 Objetivos de la propuesta	58
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	59
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	59
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	59
2.2 VARIABLES	59
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	59
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	61
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	63
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	63
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	63

3.3	MÉTODOS	65
3.3.1	Técnicas e instrumentos	65
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		66
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	66
	Fuente: Elaboración propia	97
4.2	CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO	97
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		99
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	99
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	106
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	109
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	116
5.4.1	Análisis del lugar	116
5.4.2	Premisas de diseño.....	127
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	131
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA	144
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	144
5.6.2	Memoria Justificatoria	148
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	176
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	200
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	203
CONCLUSIONES.....		205
RECOMENDACIONES		206
REFERENCIAS.....		207
ANEXOS		211

ÍNDICE DE TABLAS

• Tabla N°01, Análisis de caso Biblioteca Brasiliana	p. 61
• Tabla N°02, Análisis de caso Escuela secundaria Mosfellsbae	p. 68
• Tabla N°03, Análisis de caso Escuela "Taller De Musics	p. 73
• Tabla N°04, Análisis de caso Jardín Infantil Hogares Soacha	p. 79
• Tabla N°05, Análisis de caso Biblioteca Municipal y Parque de la Lectura"	p. 85
• Tabla N°06, Matriz de comparación de casos	p. 91
• Tabla N°07, Población por grupos quinquenales de edad de la provincia de Trujillo del año 2017	p. 94
• Tabla N°08, Localización de una biblioteca	p. 95
• Tabla N°09, Localización y dotación regional y urbana	p. 96
• Tabla N°10, Cuadro de matriz de ponderación de terrenos	p. 111
• Tabla N°11, Análisis de lineamientos	p.133
• Tabla N°12, Tabla de Áreas	p.145
• Tabla N°13, Cuadro de Acabados Zona Complementaria	p.148
• Tabla N°14, Cuadro de Acabados Zona de Entrada	p.149
• Tabla N°15, Cuadro de Acabados Zona Infantil	p.150
• Tabla N°16, Cuadro de Acabados Zona Complementaria	p.151
• Tabla N°17, Cuadro de Acabados Zona Logística	p.153
• Tabla N°18, Cuadro de Acabados Zona de Colección	p.155
• Tabla N°19, Cuadro de Acabados Zona de Reuniones	p.157
• Tabla N°20, Cuadro de Acabados Zona de Personal	p.158
• Tabla N°21: Tabla de Áreas Tributarias	p.185
• Tabla N°22: Resultado de columnas propuestas en el predimensionamiento	p.188
• Tabla N°23: Cuadro resumen de datos del predimensionamiento de zapatas	p.195
• Tabla N°24: Tabla de dotación de agua de los ambientes	p.197
• Tabla N°25: Cálculo de Demanda Máxima	p.198

ÍNDICE DE FIGURAS

• Figura 01, Orientación de un edificio frente a una vía de circulación densa	p. 38
• Figura 02, Zonificación de los espacios según los ruidos producidos por el ambiente urbano	p. 39
• Figura 03, Propagación del ruido en ambientes continuos	p. 40
• Figura 04, Esquema de las fases de actuación contra el ruido(a); comportamiento del campo acústico al incidir sobre una pantalla	p. 41
• Figura 05, Tipos de cristales de sonidos	p. 42
• Figura 06, Factores que intervienen en el diseño según su banda de atenuación, tamaño y posición	p. 42
• Figura 07, Forma de la fachada, tamaño y posición	p. 43
• Figura 08, Corte de ventana Sifón	p. 44
• Figura 09, Corte de ventana doble	p. 44
• Figura 10, Principio de acústica	p. 45
• Figura 11, Tratamiento acústico de un techo a base de baffles rectangulares absorbentes de lana mineral comprimida	p. 47
• Figura 12, Tratamiento acústico a base de cilindros absorbentes de lana mineral	p. 47
• Figura 13, Espesores de vidrio frente a los valores de presión sonora	p. 48
• Figura 14, Partes de un suelo flotante	p. 50
• Figura 15, Partes del tabique simple de placa de yeso	p. 51
• Figura 16, Cerramiento simple	p. 52
• Figura 17, Cerramiento doble	p. 52
• Figura 18, Fachada de la Biblioteca Brasiliana	p. 62
• Figura 19, Escuela Secundaria Mosfellsbae	p. 62
• Figura 20, Escuela "Taller de Musics"	p. 63
• Figura 21, Jardín Infantil Hogares Soacha	p. 63
• Figura 22, Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura	p. 63
• Figura 23, Vista de la fachada de la Biblioteca Brasiliana	p. 65
• Figura 24, Ubicación y emplazamiento de Biblioteca Brasiliana	p. 67
• Figura 25, Composición volumétrica de la Biblioteca Brasiliana	p. 68

- Figura 26, Plantas arquitectónicas de los diferentes niveles de la Biblioteca Brasiliana p. 69
- Figura 27, Presencia de áreas verdes p. 70
- Figura 28, Vistas y corte de retiros interiores y exteriores p. 70
- Figura 29, Vista de varios ambientes de la biblioteca con utilización de losas nervadas p. 71
- Figura 30, Utilización de vidrio doble con cámara de aire p. 71
- Figura 31, Vista de la Escuela Secundaria Mosfellsbaer p. 72
- Figura 32, Ubicación y emplazamiento de la escuela secundaria Mosfellsbaer p. 74
- Figura 33, Master plan de la escuela secundaria Mosfellsbaer p. 75
- Figura 34, Distribución y relaciones de los espacios de la escuela secundaria Mosfellsbaer p. 76
- Figura 35, Piezas de arte, decorativas y absorbentes del ruido p. 76
- Figura 36, Fachada del proyecto p. 77
- Figura 37, Vista 3d de la organización de la Escuela “Taller de Musics” p. 79
- Figura 38, Pasillos que se separan 1.8m de las paredes de la fachada exterior p. 80
- Figura 39, Zonificación de espacios p. 80
- Figura 40, Vista de ventana con doble vidrio p. 81
- Figura 41, Detalle constructivo de muros y suelo flotante p. 82
- Figura 42, Paneles fonoabsorbentes rectangulares en las aulas p. 82
- Figura 43, Fachada de Jardín Infantil p. 83
- Figura 44, Organización espacial del Jardín Infantil Hogares Soacha p. 84
- Figura 45, Emplazamiento y posicionamiento del Jardín Infantil Hogares Soacha p. 85
- Figura 46, Vista interior, dónde aprecia el jardín interior p. 85
- Figura 47, Retiros y balconadas de los interiores y exteriores del Jardín Infantil Hogares Soacha p. 86
- Figura 48, Vista interior del Jardín Infantil Hogares Soacha p. 86
- Figura 49, Planos de distribución del Jardín Infantil Hogares Soacha p. 87
- Figura 50, Vista exterior de Biblioteca p. 88
- Figura 51, Integración con su contexto y entorno de la Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura p. 91
- Figura 52, Vista de ventanas con utilización de doble vidrio p. 92
- Figura 53, Vista desde el patio exterior p. 92
- Figura 54, Ambientes de la biblioteca con utilización de losas nervadas p. 93

• Figura 55, Zonificación de espacios de la Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura	p. 94
• Figura 56, Plano de Zonificación T1	p. 109
• Figura 57, Plano de Zonificación T2	p. 109
• Figura 58, Plano de Zonificación T3	p. 109
• Figura 59, Plano de accesibilidad T1	p. 110
• Figura 60, Plano de accesibilidad T2	p. 110
• Figura 61, Plano de accesibilidad T3	p. 110
• Figura 62, Av. España	p. 111
• Figura 63, Av. Ejercito	p. 111
• Figura 64, Av. Antenor Orrego	p. 111
• Figura 65, Av. José María Eguren	p. 111
• Figura 66, Av. Santa	p. 111
• Figura 67, Av. América Oeste	p.111
• Figura 68, Plano de ubicación de equipamientos T1	p. 112
• Figura 69, Plano de ubicación de equipamientos T2	p. 112
• Figura 70, Plano de ubicación de equipamientos T3	p.112
• Figura 71, Forma y frentes del T1	p.113
• Figura 72, Forma y frentes del T2	p.113
• Figura 73, Forma y frentes del T3	p.113
• Figura 74, Directriz de Impacto Urbana - Ambiental	p.116
• Figura 75, El terreno	p.117
• Figura 76, Plano de Zonificación	p.118
• Figura 77, Secciones de Vías	p.119
• Figura 78, Equipamiento Urbano	p.120
• Figura 79, Análisis de Flujos Vehiculares	p.121
• Figura 80, Análisis de Flujos Peatonales	p.122
• Figura 81, Análisis de Niveles de ruidos	p.123
• Figura 82, Análisis de Asolamiento	p.124
• Figura 83, Análisis de Vientos	p.125

• Figura 84, Circulación de Lectores	p.126
• Figura 85, Diagrama de Flujograma	p.127
• Figura 86, Diagrama de Flujograma	p.127
• Figura 87, Estudio de Zonas Jerárquicas e Ingresos	p.129
• Figura 88, Microzonificación general	p.130
• Figura 89, Aplicación de Lineamientos	p.131
• Figura 90, Vista de Biblioteca y su entorno	p.132
• Figura 91, Niveles de ruido	p.133
• Figura 92, Patio interior	p.134
• Figura 93, Vista de Biblioteca desde la parte posterior	p.134
• Figura 94, Vista de patio exterior, aplicación de retiro (balconada) en primera planta	p.135
• Figura 95, Vista de ingreso secundario, aplicación de piel arquitectónica de madera	p.135
• Figura 96, Zonificación teniendo en cuenta los ambientes que requieren más silencio, alejándolo de las vías	p.136
• Figura 97, Vista de patio interior, donde se realicen exposiciones al aire libre	p.136
• Figura 98, Vista interior Ludoteca	p.137
• Figura 99, Detalle de tabiquería con lana de vidrio	p.137
• Figura 100, Vista aérea, dónde se aprecia la presencia de áreas verdes y diseño de jardines	p.138
• Figura 101, Vista aérea desde el estacionamiento, presencia de zonas arbóreas	p.138
• Figura 102, Vista de fachada de zona de logística, con ventanas de doble vidrio y cámara de aire	p.139
• Figura 103, Detalle de ventana	p.139
• Figura 104, Detalle de suelo flotante	p.140
• Figura 105, Detalle de Cielo raso suspendido con lana de vidrio, y vista de cafetería con utilización de este	p.141
• Figura 106, Vista interior de Fondo general, con presencia de losa nervada	p.141
• Figura 107, Plano de Distribución Primer Nivel	p.145
• Figura 108, Plano de distribución Segundo Nivel	p.146
• Figura 109, Plano de distribución Tercer Nivel	p.147
• Figura 110, Vista de general de la Biblioteca	p.158

• Figura 111, Vista general de la parte posterior de la Biblioteca	p.158
• Figura 112, Fachada Principal	p.159
• Figura 113, Fachada de Cafetería	p.159
• Figura 114, Plaza exterior	p.160
• Figura 115, Vista de estacionamiento	p.160
• Figura 116, Vista ingreso secundario	p.161
• Figura 117, Vista ingreso Auditorio	p.161
• Figura 118, Vista de Fondo general - área de lectura	p.162
• Figura 119, Vista de escalera	p.162
• Figura 120, Vista de zona de estantería	p.163
• Figura 121, Vista de 2 de zona de estantería	p.163
• Figura 122, Vista de Cafetería	p.164
• Figura 123, Vista 2 de cafetería	p.164
• Figura 124, Vista de Ludoteca	p.165
• Figura 125, Vista de Recepción de oficinas	p.165
• Figura 126, Vista de patio interior	p.166
• Figura 127, Vista 2 de patio interior	p.166
• Figura 128, Gráfica de área libre	p.167
• Figura 129, Medidas de estacionamientos	p.168
• Figura 130, Medida de estacionamientos continuos	p.170
• Figura 131, Estacionamientos del proyecto	p.171
• Figura 132, Medidas de ingreso hacia estacionamiento	p.171
• Figura 133, SS. HH Discapacitados del Proyecto	p.174
• Figura 134, Escalera de evacuación del Proyecto	p.175
• Figura 135, Vista general de estructuración de los bloques	p.175
• Figura 136, Ancho mínimo de rampa	p.176
• Figura 137, Cuadro de niveles de rampa	p.176
• Figura 138, Pasaje de circulación de la zona de Logística	p.177
• Figura 139, Pasaje de circulación de la Zona Administrativa	p.179

• Figura 140, Ancho de puertas principales e interiores del proyecto	p.178
• Figura 141, Espacios de butacas para discapacitados - Auditorio	p.178
• Figura 142, Vista general de estructuración de los bloques	p.180
• Figura 143, Esquema bloque 1	p.181
• Figura 144, Esquema bloque 2	p.182
• Figura 145, Esquema bloque 3	p.183
• Figura 146, Esquema bloque 4	p.184
• Figura 147, Esquema bloque 5	p.185
• Figura 148, Esquema bloque 6	p.186
• Figura 149, Esquema bloque 7	p.187
• Figura 150, Esquema bloque 8	p.188
• Figura 151, Esquema bloque 9	p.189
• Figura 152, Predimensionamiento columna centrada	p.190
• Figura 153, Predimensionamiento de columna excéntrica	p.191
• Figura 154, Predimensionamiento de columna esquinera	p.191
• Figura 155, Estructura de viga metálica	p.193
• Figura 156, Cálculo de área de zapata - Bloque 1	p.194
• Figura 1, Techo aligerado – Bloque 1	p.194
• Figura 158, Cálculo de espesor de losa - Bloque 1	p.195
• Figura 159, Disposiciones generales de losa nervada – Norma E0.60	p.195
• Figura 160, Cálculo de Losa Nervada	p.196
• Figura 161, Sección de losa nervada y vigas	p.196
• Figura 162, Estructura de viga metálica	p.197
• Figura 163, Cálculo de área de zapata - Bloque 1	p.198

RESUMEN

El presente trabajo de tesis titulado APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO EN EL DISEÑO DE LA BIBLIOTECA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, plantea una infraestructura de servicio comunal, que hacen de ellas un lugar de encuentro, de relación y comunicación, un centro dinamizador del nuevo aprendizaje que estimula la participación activa y efectiva de la población, poseyendo atributos como dinámica y tranquila, a las actividades que se suscitan; flexible y adecuada, que permiten una adaptación constante; segura, accesible y organizada, con áreas bien delimitadas; así como libre y controlada, con espacios libres del bullicio y el ruido.

Sin embargo, el ruido generado por diversas actividades humanas y el ambiente urbano, alteran los máximos niveles de ruidos en el ambiente, que afectan de manera negativa, produciendo problemas en la salud, problemas de aprendizaje, desconcentración, perturbaciones o molestias en las actividades que realizan las personas y más aún en tareas que se requieren de espacios tranquilos, libres al ruido, que permitan la concentración, la lectura, consulta e investigación, donde las distracciones sean las mínimas posibles.

Por ello se plantea una biblioteca pública en la ciudad de Trujillo con conceptos de sistemas pasivos del acondicionamiento acústico, que generen una óptima calidad acústica de los espacios, teniendo en cuenta la organización espacial, materiales, parámetros acústicos y sistemas constructivos en el diseño arquitectónico para eliminar el ruido.

Para la investigación se utilizó la metodología de análisis de casos y la comparación de estos, que determinará los lineamientos de diseño de la variable, los cuales se aplicarán en el proyecto arquitectónico a realizar, de esta manera la configuración responderá a estos indicadores.

ABSTRACT

The present thesis work entitled APPLICATION OF PASSIVE ACOUSTICAL CONDITIONING SYSTEMS OF THE DESIGN OF THE CITY OF TRUJILLO PUBLIC LIBRARY, plants an infrastructure of communal services, which gives access to a communication center, a meeting center and a meeting place , new learning that encourages the active and effective participation of the population, with attributes such as dynamics and tranquility, the activities that arise; flexible and adequate, allowing constant adaptation; safe, accessible and organized, with well defined areas; as well as free and controlled, with clearance for bulk and noise.

However, the noise generated by various human activities and the urban environment, modifies the maximum noise levels in the environment, which negatively affect it, causing health problems, learning problems, lack of concentration, disturbances or diseases in the activities that perform. keeping people away and more in areas that require quiet, noise-free spaces that allow concentration, teaching, consultation and research, from where distractions are possible.

That is why a public library is planted in the city of Trujillo with concepts of passive acoustic conditioning systems, which generates an excellent acoustic quality of the spaces, taking into account the spatial organization, materials, acoustic parameters and construction systems in the architectural design to eliminate noise.

For the investigation, the case analysis and case comparison method will be used, which will determine the variable design lines, which will be applied in the architectural project to be carried out, in this way the configuration will respond to these indicators.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Si bien es cierto la palabra "Biblioteca" se ha relacionado comúnmente con espacios tranquilos, libres al ruido, que permitan la concentración, la lectura, consulta e investigación, donde las interrupciones o distracciones sean las mínimas posibles; que cuenten con características arquitectónicas principales, como la zonificación y emplazamiento, que permitan estos principios en lo menor posible los choques bruscos con los ruidos exteriores, tratando de alejarlos en lo posible de este tipo de espacios.

No obstante, el pasar del tiempo diferentes razones, como la falta del hábito de la lectura, y el mundo de las ediciones electrónicas de textos, ha ido creando nuevas formas de diseñar estos espacios, no solo ser un ambiente de lectura o depósitos de libros, sino hoy sus instalaciones albergan un gran número de actividades y equipamientos, como reuniones, prestaciones multimedia y acceso colectivo a computadoras, que generan la implementación de más espacios, tales como auditorio, salón de usos múltiples, salas audiovisuales, fonoteca, etc., requieren de un tratamiento específico, tanto arquitectónicas como acústicas.(Bueno y Guaracy 2009)

La acústica juega un papel muy importante al momento de diseñar y pensar en locales acústicamente confortables, adecuados para la salud, a las necesidades y a la actividad que se realiza, que a su vez establezcan la relación de ambientes flexibles, dinámicos y acogedores con espacios libres del bullicio y el ruido, que provocan sensación de molestia, sin embargo, diferentes factores como el transporte, la industria, centros de esparcimiento y todo ruido producido por la agrupación de personas, han generado un alto nivel de ruido ambiental, afectando en la calidad de vida de las personas, considerándolo para quien lo percibe molesto, perturbador o desagradable, interfiriendo en la comunicación, perturbando el sueño, descanso y relajación, así como en la concentración y el aprendizaje, y lo más grave creando estados de cansancio y tensión, siendo así el ruido uno de los contaminantes más comunes.

Los ruidos y vibraciones son, pues, los principales causantes de la contaminación acústica. En la medida en que ésta se constituye como un sinónimo de molestia y

provoca una disminución de la calidad de vida de los habitantes de nuestras ciudades. (Abad, L., Colorado, D., Ruiz D, & Maqueda, J., (2011)

La manera más eficaz de protegerse de este agente contaminante es el aislamiento físico del medio donde se propaga, o medio exterior, pero esto no es posible en todos los espacios urbanos. La protección de los mismos frente al ruido ambiental es, pues, más compleja; complejidad que se ve agravada por la multiplicidad, movilidad y diversidad de las fuentes de ruido. Protegiendo los espacios exteriores frente al ruido, se protege también a los espacios interiores de las edificaciones, ya que se reduce el nivel en sus fachadas, permitiendo con el mismo aislamiento, reducir el nivel de ruido en el interior. (Llinares Galiana, J. 2013, p.313)

Para combatir la contaminación acústica de un inmueble, hay que recurrir al aislamiento o al acondicionamiento acústico. Ambas medidas incrementan la calidad de vida porque evitan el ruido y protegen la intimidad.

El acondicionamiento son las actuaciones dirigidas a mejorar la calidad acústica en el interior del recinto, buscando que el sonido dentro del mismo sea el más adecuado al uso que se le dé, disminuyendo la reflexión de las ondas sonoras. (Mónica Herranz Méndez, 2020). Estas actuaciones pasivas son aquellas que van dirigidas a modificar la absorción, la reverberación y el aislamiento propiamente dicho con el fin de conseguir las condiciones acústicas más adecuadas, según la actividad prevista a desarrollarse.

Cada vez más tecnologías de construcción contribuyen al confort ambiental en y alrededor de los edificios. Uno de los factores más importantes para lograr la comodidad es la acústica. En la arquitectura de los pueblos de la antigüedad, esto ya era una característica ampliamente observada, que definía formas en lugares como el ágora y los anfiteatros griegos y romanos. El desarrollo del urbanismo y la Revolución Industrial hicieron que el medio ambiente fuera más ruidoso, y la invención de varios automóviles y vehículos

de motor contribuyó a la contaminación acústica. Por lo tanto, buscando crear entornos más cómodos para los usuarios, los edificios comenzaron a requerir técnicas y materiales de construcción que evitaran la entrada de ruido exterior. Del mismo modo, los ruidos generados en interiores necesitaban ser suavizados para no crear conflictos, ya sea por la actividad de producción de una industria o por la música fuerte de un vecino. (Remorini, 2018)

El ruido ambiental es todo sonido que genera molestia y en algunos casos puede llegar hasta afectar la salud.

Según El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-Pcm) dice: Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. (p.4)

Científicos, expertos y organismos oficiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), están de acuerdo que el ruido produce serios problemas a la salud como irritación, cansancio que provocan alteraciones en la vida cotidiana, como el desarrollo de sus actividades laborales, así como la relación con las personas. (El Confidencial, 2012)

Así pues, la falta de un buen acondicionamiento acústico puede afectar de manera negativa en la atención de las personas, la resolución de problemas, desconcentración o entendimiento de la lectura, así como menor rendimiento en el trabajo, entre otros. El ruido distrae, por lo que cuesta la concentración, generando no disfrutar del momento, el espacio y la actividad que se realiza. Pues todo espacio que el ser humano utiliza, necesita un adecuado acondicionamiento acústico, de acuerdo a las necesidades y actividad específica de cada ambiente; que se desarrollen sin perturbaciones o molestias generadas por los ruidos exteriores o interiores, al punto de obtener la comodidad adecuada y bienestar de las personas.

Por ejemplo, en los espacios educativos: una escuela primaria comparado con una universidad, cumplen el mismo rol de educar, pero cada uno requiere de espacios

acústicos diferentes, una infraestructura de acorde al usuario, generando así una relación entre acústica e infraestructura.

Si bien es cierto la acústica suele estar relacionada a auditorios o teatros, sin embargo, con cierta frecuencia hay edificaciones de uso cotidiano que no cuentan con un acondicionamiento acústico, que permita la eliminación los ruidos no deseados. Pues ello se debe a que el acondicionamiento acústico, no siempre se tiene en cuenta al momento de diseñar, teniendo como resultado diferentes edificaciones que carecen de calidad acústica, afectando así a los futuros habitantes o propietarios del espacio a habitar.

Es ahí la necesidad de crear espacios menos ruidosos y, por tanto, más saludable y confortable para las personas, en el que éste, pueda desarrollar sus actividades (conocimiento, relación) en las mejores condiciones posibles. A la vez, un ambiente menos ruidoso que permita disfrutar del espacio en el que se encuentran, como es el caso de una biblioteca.

Actualmente vivimos en una situación donde la educación es una de las principales herramientas para el desarrollo profesional, en este mundo académico altamente competitivo la biblioteca es un componente esencial de la expresión intelectual de una institución.

La Biblioteca Agrícola Nacional (BAN) es la principal biblioteca de temática agropecuaria líder de Perú. Presta servicios en nueve salas de lectura, en dos edificaciones. Hasta la fecha, no se habían realizado evaluaciones de la percepción ni del confort acústico en salas de lectura como lo son las de una biblioteca. Dado que las bibliotecas son una de las principales herramientas para el desarrollo profesional, planteamos evaluar la percepción del ruido ambiental, determinar los niveles de ruido y el confort acústico en la BAN. Para ello encuestamos a 359 usuarios de la BAN, medimos los niveles de ruido y determinamos el bienestar acústico siguiendo la metodología establecida por el INDECOPI y el INSHT respectivamente. Las encuestas

concluyeron que el 65.9% de los usuarios de la BAN perciben las salas de estudio como «poco silenciosas» y un 70.2% indica que el ambiente sonoro es «agradable». Los niveles de ruido oscilaron entre 44.1 y 54.2 dBA. Respecto al confort acústico, se dedujo que las salas Ciencias, Hemeroteca, Referencias, Ciencias Sociales, Agricultura y Tesis son acogedoras; sin embargo, los resultados no son precisos para toda la BAN, pues se encontraron diferencias significativas entre el $PPD_{r-objetivo}$ y el $PPD_{r-subjetivo}$. (Wilfredo Baldeón Quispe, 2018)

En la actualidad, la calidad acústica es muy deficiente en este tipo de edificaciones, la biblioteca requiere de una mejor precaución del control de ruido que se genera con algunas actividades propias del ambiente, con el objetivo de no alterar las actividades que demanden de espacios de mayor tranquilidad.

En una investigación bibliotecológica, al hablar de niveles de ruido ambiental en una biblioteca universitaria, Moreno, Orozco y Zumaya, (2015) sostienen que:

Los niveles de ruido ambiental en una biblioteca universitaria. Se consideraron 10 puntos estratégicos en el interior de las instalaciones y en tres periodos diferentes del calendario escolar. Las áreas de mayor ruido fueron la sala de lectura y el área del mostrador de circulación. Las principales fuentes de ruido identificadas fueron los usuarios, aviones, teléfonos celulares y equipos de cómputo. Se señala como factor crítico el diseño arquitectónico del edificio, en virtud del efecto de reverberación que genera, el cual determina la pobre calidad acústica de las instalaciones. (p.1)

Esto da a conocer que en estos ambientes podrían tener un buen acondicionamiento acústico, si se tuviese en cuenta el diseño arquitectónico del edificio, generando así una óptima calidad acústica en sus espacios.

El silencio en la biblioteca es una necesidad, en virtud de que ésta es considerada como un área propicia para la concentración, la lectura, la

consulta y la investigación, en donde las interferencias y distracciones deben ser mínimas. La biblioteca debe contar con espacios libres del bullicio y el ruido, y en los que impere el silencio como norma de respeto dentro del edificio. Se ha determinado al ruido como un distractor que se opone a un espacio tranquilo y amable, factor que lo convierte en un problema de contaminación y salud ambiental. (Moreno F., Orozco M. & Zumaya M. (2015)

El realizar un espacio cultural de lectura, de adquisición de conocimiento e investigación, radica en generar desarrollo social, cultural y educativo en la sociedad, concebidas de una infraestructura adecuada que promueva el acercamiento progresivo a este tipo de actividades culturales. En estos espacios la variación de servicios y zonas que generan ruido, con otras que requieren silencio, hace que el control acústico adquiera una vital importancia. La lucha contra el ruido consiste, por una parte, en evitar su transmisión y por otra en absorberlo.

Las bibliotecas en estos tiempos están jugando un papel importante en cuanto a las tendencias mundiales, los avances tecnológicos, el acondicionamiento de estos espacios, el de crear un entorno más adecuado posible y de condiciones óptimas, y el Perú está aún lejos de estos adelantos.

Actualmente la provincia de Trujillo dispone de 19 bibliotecas comunales y solo una biblioteca pública municipal que fue concedida un 25 de agosto de 1954 de gran valor histórico, entidad pública que ofrece cultura a población trujillana y al contexto de los distritos más cercanos; brinda información a través de una variedad de libros, como también con diarios locales y nacionales ubicados en un pequeño espacio que es la hemeroteca; sin embargo cabe resaltar que los espacios con los que cuenta no reúnen las condiciones necesarias para el óptimo funcionamiento y desarrollo de las actividades propias de una Biblioteca.

La biblioteca municipal de Trujillo se desarrolla sobre una casona antigua, la cual requiere un sistema computarizado y actualizado, donde el usuario reciba un servicio eficiente, ampliando y mejorando el programa de servicios bibliotecarios públicos, fomentando el hábito de la lectura en los usuarios y comunidad en general, con una infraestructura adecuada de acuerdo a las necesidades actuales.

Todo esto ha traído consigo la necesidad de replantear, mejorar y adaptar ambientes e infraestructura de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo, sin dejar de lado la tranquilidad, dónde se pueda concentrar, leer, consultar, investigar y relajarse, en la que las interferencias y distracciones sean las mínimas posibles, creando espacios de aprendizajes diversificados con funciones y fondos distintos, acorde a las necesidades de la sociedad actual con un adecuado acondicionamiento acústico.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico contribuye en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué sistemas pasivos del acondicionamiento acústico pueden ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo?
- ¿De qué manera los materiales influyen en los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico en el diseño arquitectónico de la biblioteca en la ciudad de Trujillo?
- ¿Qué lineamientos arquitectónicos relacionados a los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico se emplearán para proyectar una biblioteca en la ciudad de Trujillo?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

García García, M. (2016) *Influencia del aislamiento y acondicionamiento acústico en la configuración espacial de un Centro educativo de nivel primario en el distrito de Trujillo, La Libertad* (Tesis de Licenciatura), de la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

El principal problema del sistema educativo es que no toma en consideración dentro de la infraestructura la acústica, donde los estudiantes y docentes deben superar los ruidos de fondo, que dependen de ruidos interiores y exteriores, y de condiciones reflejantes de las aulas, para ser oídos con claridad. La falta de control de ruidos, condiciones incorrectas de audibilidad

e inteligibilidad genera distracciones y problemas de aprendizaje, llegando en algunos casos, al deterioro auditivo de alumnos e inconvenientes foniatrícos a los docentes.

Se ha encontrado, que los cambios estructurales en el diseño de las aulas en otros países mejoran esta condición; por lo que la presente tiene como objetivo, diseñar recintos educativos, aplicando modificaciones en la estructura física, utilizando el acondicionamiento acústico en la configuración espacial para eliminar el ruido, que como factor de distracción es una de las causas del bajo aprendizaje en las escuelas de educación primaria en la ciudad de Trujillo. (p.6)

Para finalizar el autor hace hincapié que, el uso de los elementos (dimensión, disposición, superficie, aberturas, organización y función) geometría del espacio, sistemas constructivos, materiales y barreras naturales, permitió que el diseño del centro educativo cumpla con el aislamiento y acondicionamiento acústico requerido. Logrando el esquema adecuado en el diseño del centro educativo.

El trabajo se relaciona con la presente tesis, en cuanto al planteamiento del acondicionamiento acústico como intervención en la configuración espacial de los ambientes de la escuela, la cual se empleará en el proyecto de la Biblioteca pública de Trujillo, la que servirá como base para diseñar espacios menos ruidosos, para el desarrollo de actividades en mejores condiciones.

En cuanto a limitación de la investigación es que, no está aplicado al mismo tipo de proyecto arquitectónico como el propuesto, por lo cual solo se tomará como referente el acondicionamiento acústico.

Jiménez Arranz, G. (2013) *Estudio y Diseño de Sistemas para el Acondicionamiento Acústico* (Tesis de Maestría) Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de http://oa.upm.es/21536/1/TESIS_MASTER_GUILLERMO_JIMENEZ_ARRANZ.pdf

La acústica arquitectónica es la rama de la acústica que se dedica al estudio y control del campo sonoro en espacios destinados a la música y la palabra. Esta ciencia tiene la finalidad de recrear las mejores condiciones de escucha en una sala. Las cualidades acústicas que debe tener un espacio varían en función a diferentes factores como el tipo de señal reproducida, la actividad que se va a desarrollar en la sala o incluso los gustos, preferencias y costumbres del público. El acondicionamiento acústico es el proceso destinado a imprimir ese carácter acústico de la sala por medio de materiales y sistemas con propiedad absorbentes y difusoras.

El trabajo está dedicado íntegramente al estudio de sistemas absorbentes y difusores para el acondicionamiento acústico de salas y pretende ser guía para el diseño creativo de este tipo de sistemas. El trabajo incluye una parte teórica, en la que se desarrollan los conceptos sobre acústica de salas, absorbentes y difusores, y otra práctica, que incluye el diseño de un sistema acústico mixto, absorbente-difusor, las correspondientes medidas de absorción y difusión y las simulaciones. Para estas últimas se emplean tanto modelos teóricos como software de predicción de campo sonoro por elementos d contorno (BEM) (p.3)

Jiménez Arranz, G. concluyó que, los logros alcanzados son:

Condensar los conceptos más importantes de la teoría acústica de salas, información sobre el funcionamiento, diseño y predicción de las principales clases de difusor y absorbente. Así mismo, programar funciones en Matlab que sirvan de complemento a la teoría y ayuden al diseño y estudio de cualquier sistema para el acondicionamiento acústico. Diseñar y fabricar un sistema acústico que combine varios mecanismos de absorción y difusión. También medir la absorción y difusión de sistema fabricado; realizar medidas alternativas para caracterizar la absorción de las distintas artes del sistema acústico construido y plantear dos técnicas con

software BEM, el coeficiente de absorción y las curvas polares de difusión de cualquier sistema acústico.

El trabajo se relaciona con la presente tesis, teniendo en cuenta algunos parámetros y términos para la caracterización acústica de salas aplicadas al proyecto. Así como poder utilizar algún sistema acústico. Las limitaciones de este proyecto son, que utilizan programas y técnicas con software, enfocados más a la ingeniería acústica, los cálculos físicos.

Lozada Granja, A (2019) *Estrategias de acondicionamiento acústico pasivo aplicados en el diseño geométrico de la cobertura del nuevo Arena Indoor de Trujillo 2019*. (Tesis de Licenciatura) Universidad de la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Señala que, como el sonido puede afectar la forma geométrica de la cobertura de un coliseo, y que para lograr una buena adaptación sonora está en la elección de los materiales. Es evidente mencionar que sin ellos es difícil lograr un nivel de extensión del sonido parejo en todo el espacio a diseñar. Cabe agregar que esto va a depender también de la geometría del objeto arquitectónico ya que esto repercute y condiciona a la propagación homogénea del sonido en recintos arquitectónico, logrando una cobertura que ayude con la acústica dentro del recinto.

El autor concluyó que: el acondicionamiento acústico pasivo condiciona al diseño geométrico de una cubierta y se ve reflejado al obtener una cubierta plana como resultado del análisis acústico pasivo en el interior del coliseo. Asimismo, los colchones verdes y el emplazamiento céntrico del objeto arquitectónico ayudaron a atenuar el ruido exterior hacia el interior del recinto, mejorando la acústica pasiva interna del coliseo.

Esta tesis se vincula con el trabajo desarrollado, ya que se mencionan ciertos lineamientos de la investigación de la variable, lo cual nos ayuda como referencia para el planteamiento e intervención en la realización del diseño.

Simancas Yovane, K. (2003) *Reacondicionamiento Bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima Mediterráneo*. (Tesis Doctoral), Universidad de Cataluña, Barcelona. Sostiene que:

Las actuaciones pasivas sobre viviendas y la parcela son aquellas que van dirigidas a modificar la absorción, la reverberación y el aislamiento propiamente dicho, en lo acústico podemos hablar de filtros progresivos, entendidos estos como las diferentes fases o elementos sobre los que vamos actuando hasta llegar a las zonas interiores que se requieren de un mayor control sobre el ruido, por el tipo de actividad que allí se realizan. Algunas de las actuaciones que pueden llevarse a cabo están relacionadas con las pantallas acústicas o antiruidos, organización de espacios, acondicionamiento de las ventanas y uso interior de materiales absorbentes (p.339)

El autor concluye que las semejanzas térmicas y acústicas entre el interior y el exterior en las diferentes viviendas resultan muy significativas, puesto que indican que la envolvente no funciona como elemento de control y protección; por el contrario, todos los fenómenos climáticos y de ruido que ocurren en el exterior afectan muy directamente cada uno de los espacios interiores e, incluso, se puede apreciar que las condiciones interiores son prácticamente las mismas que del exterior en algunas horas del día y, en determinados momentos, las condiciones internas pueden resultar más molestosas que las del entorno inmediato.

La presente tesis se relaciona, como guía en cuanto a los sistemas pasivos de acondicionamiento acústico aplicados tanto al exterior como al interior de los recintos, que mejoran las condiciones acústicas del lugar, que se tendrá en cuenta en esta investigación. Sin embargo, se limita con el objeto arquitectónico por su menor área y otro tipo de equipamiento.

Cobo Parra, P. (2015). *Absorción del sonido*. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Los dispositivos absorbentes son aquellos susceptibles de producir una absorción del sonido alta. Estos incluyen los materiales porosos y fibrosos, los resonadores, las membranas y los dispositivos mixtos. El objetivo fundamental de este libro es incidir en los aspectos que caracterizan a dichos dispositivos, entre los cuales figuran los materiales sostenibles, los paneles microperforados sencillos y múltiples, o los sistemas absorbentes híbridos pasivo - activos. Además de estos, se abordan temas desarrollados en otros trabajos, como la absorción en el aire, la absorción por materiales porosos, el efecto del suelo en la propagación del sonido o los métodos de medida del coeficiente de absorción.

El autor del presente libro concluye que, los modelos de propagación a través de los materiales absorbentes proporcionan estas variables acústicas, que resultan ser funciones de sus parámetros constitutivos (resistividad al flujo, porosidad, tortuosidad, factores de forma, etc.)

Este libro describe la utilización de materiales absorbentes que se pueden utilizar en la presente investigación, señalando la variedad de estos y resaltando la importancia de la aplicación de estos materiales.

Marcelo Rodríguez, D (2019) *Criterios de Confort Acústico Pasivos para diseñar un centro de atención integral y refugio de animales domésticos en estado de abandono y calle de la provincia de Trujillo, La Libertad*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Propone el diseño arquitectónico de un Centro de Atención Integral y Refugio de Animales domésticos en estado de abandono y calle en la Provincia de Trujillo; cuyo objetivo es determinar de qué manera los criterios de confort acústico pasivos influyen en el diseño del objeto arquitectónico.

Los criterios de confort acústico pasivos tienen mucha importancia como una herramienta sostenible, el ruido es considerado un factor medioambiental muy importante que actúa gravemente en la calidad de vida de las personas. De esta manera, con el estudio de la variable se logra determinar que el bienestar acústico que interviene en las personas se consigue cuando las condiciones acústicas son las adecuadas para la salud y la actividad que se realiza en un determinado espacio.

Marcelo Rodríguez, D, concluyo que: Los Criterios de Confort Acústico Pasivos si influyen en el diseño del Centro de Atención Integral y refugio de animales domésticos en estado de abandono y calles de la Provincia de Trujillo, determinando estrategias de emplazamiento y posicionamiento , como la configuración espacial del recinto, así mismo la utilización de materiales como la madera, acompañado de vegetación mediante enredaderas que sirve como barrera acústica, alejando los ruidos provenientes del exterior. Se demuestra que la función principal de este sistema acústico, es reducir los niveles de estrés en las personas y brindar con este tipo de espacios, un soporte emocional y sensorial a los usuarios que brindan sus servicios médicos veterinarios y que visitan el albergue alejándolos del ruido exterior, concibiendo reducir las molestias de la contaminación acústica.

La presente tesis se relaciona de manera muy similar a la variable, la cual servirá para la identificación de los lineamientos a utilizar para reducir el nivel de ruido, brindando un espacio adecuado.

Araujo Orellana, L. (2019) *Control de la Acústica en los nuevos laboratorios del área de Ciencias Sociales*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional del Centro del Perú.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional del Centro del Perú y se enfoca en las facultades de Trabajo Social, Antropología, Sociología y Ciencias de la Comunicación, que conforman el área de ciencias sociales de dicha institución, las cuales se encargan de

brindar un servicio enfocado en la formación académica profesional como generadoras de conocimiento y desarrollo social. El proyecto involucró ciertos requerimientos debido a la naturaleza misma de las actividades que se desarrollarán en los ambientes planteados, es por tanto que la investigación se enfoca en el control de la acústica y el acondicionamiento del recinto por medio de la recopilación bibliográfica que proporcionó las metodologías de uso más frecuente en función de los factores incidentes en el proceso de transmisión sonora y aislamiento para brindar a los ambientes las prestaciones óptimas para su funcionamiento.

El autor pudo demostrar, que las características constructivas, específicamente las que se refieren a los materiales utilizados, el revestimiento de las superficies y el modo de colocación de los elementos utilizados para el sistema constructivo influyen y determinan el control de la acústica incidiendo directamente en el aislamiento acústico, absorción y sonoridad dentro del recinto.

La presente tesis, determina algunas características a tener en cuenta al momento de diseñar, poniendo énfasis en el uso de los materiales y métodos que ayudan a la mitigación de los ruidos.

Palomino Yahuana, H. (2016) *Biblioteca Municipal de Comas* (Tesis de Licenciatura) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

La presente tesis de investigación titulada “Biblioteca Municipal de Comas” tiene como objetivo, investigar los diversos usos que puede tener un edificio público, que brinde servicios de Biblioteca y Difusión Cultural en zonas en vías de desarrollo.

Actualmente las bibliotecas públicas brindan más que solo préstamo de materiales de lectura. Sino que además impulsan las relaciones interpersonales al proponer espacios donde el trabajo educativo y de

aprendizaje sea menos individual y más colaborativo. Durante el proceso de investigación se ha podido identificar como las bibliotecas públicas han cambiado el concepto tradicional para ser usado como un espacio de recreación y de encuentro para los habitantes de las zonas en donde se encuentran.

El autor concluye, que se debe de proponer la innovación en los edificios de uso público, no solo en el ámbito de diseño. Sino también en la versatilidad de los usos, para que así puedan ser menos rígidos y con más capacidad de adaptabilidad al entorno en el que se encuentran.

La presente tesis se relaciona con la función del equipamiento y el de proponer nuevos espacios y servicios en función a los usuarios, haciendo de el un ambiente interactivo y reforzando el hábito a la lectura, cambiando el concepto de las bibliotecas tradicionales.

Méndez Chávez, J. (2014) *Diseño de Biblioteca Pública municipal para Cajamarca, basado en principios ordenadores espaciales, eje, jerarquía, para mejorar la organización espacial y estructura funcional*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

El presente proyecto de tesis, propone dotar a la ciudad de Cajamarca con una Biblioteca que cuente con instalaciones adecuadas para su funcionamiento, puesto que en la actualidad la poca funcionalidad de éstas es evidente, con una escasa modernización y falta de equipamiento, la Biblioteca Pública actual, no posee las condiciones mínimas necesarias para un apropiado funcionamiento, todo esto aumentado por un desinterés total por parte de nuestras autoridades municipales. Es por esto que surge la necesidad de proyectar una infraestructura de calidad, con el fin de desarrollar instalaciones adecuadas para el mejor funcionamiento, la cual congregue a la población cajamarquina, deseosa de culturizarse, brindando

para ello un mejor servicio y confort para el usuario... Espacios que satisfagan las necesidades de la población, además de generar una infraestructura nueva y vanguardista, la cual logre identificarse como un hito para la ciudad. Estos conceptos, son las generatrices del presente proyecto de tesis, así mismo está conceptualizado como un espacio comunal, logrando de esta manera insertarlo en la dinámica urbana de la ciudad, generando una infraestructura que preste un adecuado servicio para la población en general. (p.10)

En la presente tesis el autor afinó que, busca cambiar el modo de vida de las personas que habitan en esta ciudad a través de la dotación de un espacio comunal de calidad, que albergue servicios culturales y comunitarios que sirvan directamente a los habitantes, en cuanto a las variables que se tuvieron en cuenta para el estudio y desarrollo del presente proyecto, ha llegado a la conclusión que la Organización Espacial central, consolidada mediante ejes espaciales, ha sido la mejor opción para distribuir los espacios en el terreno, puesto que esto ayuda a la relación entre volúmenes sin afectar la función, además de generar de esta manera espacios comunales los cuales unifican el proyecto en un todo, sin olvidar que la utilización de jerarquías ayuda a diferenciar que espacios tienen mayor importancia.

El trabajo se relaciona con la presente tesis, en la dotación de un espacio cultural y comunitario necesario para la población, generando un servicio con las condiciones adecuadas. Se limita con la investigación pues es aplicado en otro contexto de lugar. Sin embargo, se tendrá en cuenta el mismo tipo de infraestructura comunal que se requiere una biblioteca pública.

Solana Martínez, L. (2011) *La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño.* (Tesis Doctoral), Universidad Pontificia de Valencia, España.

Las bibliotecas fueron concebidas inicialmente para la guardia y custodia de los libros que ellas se almacenaban. Con el paso de los años, han adquirido

múltiples funciones y se han convertido en un lugar de uso público. Así pues, en la actualidad, las bibliotecas además de almacenar libros ofrecen la posibilidad de desarrollar actividades intelectuales en sus salas de lectura o zonas de estudio entre otras. Debido a su carácter público, las bibliotecas deben ser concebidas para satisfacer las necesidades de los usuarios que las frecuentan. Para ello, se tendrán en cuenta sus opiniones en el proceso de diseño de las bibliotecas.

Así el autor concluye que, para la valoración de “Buena Biblioteca”, los ejes que tienen una mayor influencia son la consideración de que la biblioteca tenga un buen servicio, sea confortable, silenciosa y tranquila, con una buena distribución y funcional, así como limpia y ordenada. Para la valoración de “Buena Biblioteca Confort Acústico”, el concepto más importante es que sea considerada silenciosa y tranquila, con buen diseño, con buena distribución y funcional y, en cuarto lugar, bien organizada y eficiente.

Se relaciona con la presente investigación, al momento de proyectar una biblioteca, teniendo en cuenta los aspectos básicos de la edificación, considerando puntos relacionados a la acústica, sin dejar de lado su función múltiple en la actualidad y su distribución. En cuanto a limitaciones que se desarrollen en distintos países.

Romero, S. (2003). *La Arquitectura de la Biblioteca*. (2da Ed.) Escola Sert. Barcelona: Col.legi d'Arquitectes de Catalunya.

El libro expone las diferentes tipologías de bibliotecas y analiza la evolución arquitectónica de los edificios; incorpora aspectos y da pautas y estándares para el desarrollo del programa; analiza los aspectos arquitectónicos y del entorno que deben tenerse en cuenta en el proyecto, con observaciones relacionadas con la integración del programa en los edificios históricos; estudia los espacios y la zonificación, así como también los materiales, los sistemas constructivos y el diseño interior.

El autor concluye que, la evolución de las bibliotecas ha llevado a una nueva concepción de una biblioteca, en el que la organización de los espacios responda a las necesidades constantes de cambio, una creación de un equipamiento para el futuro, tenido en cuenta criterios básicos relacionados con el proyecto arquitectónico, así como los criterios de localización, emplazamiento y la utilización de materiales y sistemas constructivos creando el confort, la seguridad de los usuarios, la protección de las colecciones y la calidad de las instalaciones que influyen directamente en el uso de la biblioteca.

Los aspectos, pautas y los criterios que se indican el libro, contribuyen en la investigación como guía base para planear y proyectar de forma integral una biblioteca.

1.3.2 Bases Teóricas

1. Acondicionamiento acústico
 - 1.1. Definición
 - 1.2. Fuentes de ruidos interiores
 - 1.3. Fuentes de ruidos exteriores
 - 1.4. Factores que intervienen en la transmisión de los ruidos
 - 1.5. Efectos del ruido en las personas
 - 1.6. Absorción del sonido
 - 1.7. Confort acústico
 - 1.8. Actuación en la propagación y recepción del sonido
 - 1.8.1. Ubicación y orientación
 - 1.8.2. Emplazamiento
 - 1.8.3. Zonificación
 - 1.8.4. Pantallas Acústicas
 - 1.8.5. Barreras naturales
 - 1.8.6. Efecto de la forma en la fachada

- 1.8.7. Acondicionamiento de ventanas
- 1.9. Criterios de diseño acústico
- 1.10. Materiales acústicos
- 1.11. Sistemas constructivos o elementos acústicos
- 2. Biblioteca pública
 - 2.1. Definición
 - 2.2. Características
 - 2.3. Criterios básicos relacionados al proyecto
 - 2.4. Una visión al mundo digital

1. Acondicionamiento acústico

1.1. Definición

Carrión Isbert, A. (2015). El acondicionamiento acústico, consiste en la definición de las formas y revestimientos de las superficies interiores de un recinto con objeto de conseguir las condiciones acústicas más adecuadas para el tipo de actividad a la que se haya previsto destinarlo. La aplicación del acondicionamiento acústico se realiza con el fin de conseguir ambientes adecuados, teniendo en cuenta el tipo de actividad que se realizará en cada uno de ellos, generando reducción de los niveles de ruidos que se pueden producir en el espacio interior, pero también teniendo en cuenta su contexto en que se desarrollara, lográndolo a través de planteamientos de las formas y la elección de distintos materiales y elementos acústicos.

1.2. Fuentes de ruidos interiores

Llinares Galiana, J. (2013). Se entienden como fuentes internas de ruido, aquellas que están situadas en el interior de los edificios y que provienen de su utilización, ocupación, uso, etc.; varían desde las instalaciones (fontanería, aire acondicionado, calefacción, etc.) del mismo, que siempre son molestas, hasta la voz humana, los instrumentos musicales etc., que pasan de ser deseados por los individuos que las producen a ser molesto para el resto de vecinos.

Las principales fuentes de ruidos interiores al edificio son: conversaciones, ruido provocado al andar, radio, televisión y aparatos de alta fidelidad, aparatos electrodomésticos e instalaciones.

Los ruidos interiores originados algunos por el propio edificio u otras por las actividades que realizan los ocupantes. En el primero de estos se encuentran las instalaciones que producen ruidos aéreos y vibraciones. Las instalaciones de las griferías producen ruidos debido a la turbulencia del fluido el agua, los ventiladores, unidades de refrigeración, cajas de distribución y bobinas de inducción, por lo general estas se encuentran en un solo ambiente, pero en lo posible se requiere estar alejado del resto de espacios de la edificación. Los ascensores producen un ruido de vibración generadas en su interior, por la sala de máquinas, guías y carriles y la puerta de la cabina.

Dentro del otro grupo producido por los ocupantes, usualmente distinguidos son, el arrastre de los muebles, niños jugando, las pisadas, las conversaciones, entre otras. El mobiliario y el público, que son los que causan la mayor parte de los ruidos, como al momento de una conversación, esta dependerá sin embargo del tono de voz y del ambiente en se encuentren.

Otro punto ya mencionado anteriormente son los originados al momento de caminar, el choque del taco con el suelo, no obstante, no solo depende del material del taco sino de los materiales que se utilizan en los pisos, dependerá bastante de este, mientras más blando sea mejor será el resultado. Para ello las moquetas son ideales para amortiguar los pasos y los sonidos que pueden producirse al mover algún mueble o mobiliario, para así evitar la transición del sonido a los pisos inferiores. Entonces, es importante tener en cuenta que, para obtener una calidad acústica adecuada, depende en sí de la responsabilidad de las personas, el disminuir la emisión de actividades ruidosas que generan en cada espacio, ayudará a disminuir los ruidos.

1.3. Fuentes de ruidos exteriores

Llinares Galiana, J. (2013). Se entiende como fuentes exteriores de ruido aquellas que están situadas fuera del edificio. Estos ruidos son generados principalmente por el tráfico rodando tanto en zonas urbanas como en interurbanas y ocasionalmente por el tráfico aéreo o ferroviario. El ruido exterior más importante es, por lo tanto, el producido por el tráfico rodando, que es considerado por la comunidad urbana como el “ruido de fondo” sobre el que se suman los demás tipos de ruido generados por el uso de los espacios urbanos (ruidos que genera la propia comunidad, ruidos de origen industrial, etc.)

Los ruidos producidos por el ambiente urbano, se podrían definir como, los que afectan al desarrollo y mantenimiento del lugar, el exterior del mismo edificio, sonidos no deseados y distracción o fastidio de las actividades que realizan las personas; estas generalmente son producidas por diferentes factores como la industria, la construcción, los servicios, las actividades lúdicas y el tráfico, de los cuales en mayor parte están los ruidos producidos por vehículos motorizados, los cuales afectan mayormente a las personas, mientras tanto las otras actividades se generan de manera eventual, pero nada despreciable.

Estas fuentes de ruido exterior influyen en el diseño y acondicionamiento acústico de las edificaciones, principalmente en la ubicación de los cerramientos y disposición de los ambientes al momento de diseñar.

1.4. Factores que intervienen en la transmisión de los ruidos

Existen diferentes factores que intervienen en la transmisión de estos ruidos; como: divergencia de las ondas sonoras, absorción atmosférica, acción del viento y la temperatura, atenuación causada por obstáculos artificiales y naturales (Llinares Galiana, J. (2013) sin embargo, en el contexto de la arquitectura se involucra en la disminución del ruido causada por obstáculos naturales, es decir la configuración del terreno, debido que, si este terreno en cual se diseñara algún tipo de edificación es totalmente compacto, la reducción del sonido no será el adecuado, pero que pasaría si se integra vegetación, ya sea árboles, arbustos, césped o matorrales, dentro de este mismo terreno, las cosas podrían

cambian ayudando a la disminución de los ruidos y llegar a ser favorable.

1.5. Efectos del ruido en las personas

Barti Domingo, R. (2013) afirma que el ruido, al igual que sucede con otros contaminantes, afecta al ser humano. Las afectaciones pueden ser de tipo fisiológico o bien psicológico. Está comprobado que el ruido afecta a cualquier ser vivo. El oído es un órgano sensible que está sometido al desgaste igual que otros sentidos como la vista. El sonido no se ve, no se puede tocar, una vez ha pasado no deja rastro, no podemos tomar ninguna muestra. Esta especial circunstancia tan evidente hace que generalmente se considere a la contaminación acústica como un mal menor, y a la sordera un riesgo muy remoto.

Entre los efectos más importantes son:

- Interferencia en la comunicación
- Pérdida de la audición
- Perturbación del sueño
- Estrés
- Efectos de rendimiento
- Problemas psicológicos

1.6. Absorción del sonido

Giani, A. L. (2012). La absorción se consigue utilizando materiales absorbentes, es decir, materiales característicos por tener una estructura permeable al sonido que disipan la energía sonora en calor, La pérdida de energía se produce también por las vibraciones originadas al incidir las ondas sobre paneles ligeros denominados resonadores de membraba al penetrar en cavidades como los resonadores de Helmholtz.

Carrión Isbert, A. (2015) expresa que en un recinto cualquiera la reducción de la energía asociada a las ondas sonoras, tanto en su propagación a través del aire como cuando inciden sobre sus superficies

límite, es determinante en la calidad acústica final del mismo. Dicha reducción de energía, es debida a una absorción producida por:

- El público y las sillas
- Los materiales absorbentes y/o los absorbentes selectivos
- Puertas, ventanas y paredes separadoras ligeras, superficies límite de la sala susceptible de entrar en vibración
- El aire
- Materiales rígidos y no porosos utilizados en la construcción de las paredes y techo del recinto.

1.7. Confort acústico

Simancas Yovane, K. (2003). El confort acústico se refiere a la calidad acústica de los espacios, y se podrá afirmar que es alcanzado cuando se logren adecuadas condiciones de reproducción sonora, evitando los ruidos o sonidos no deseados dentro de las habitaciones, además presentando unos sonidos de carácter y magnitud compatibles con el uso de las actividades que tienen lugar en el.

1.8. Actuación en la propagación y recepción del sonido

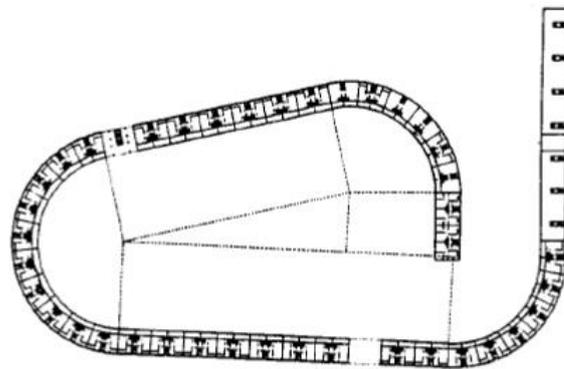
1.8.1. Ubicación y orientación

La ubicación y orientación del edificio es la relación que tiene con la trama urbana y sus colindantes, originando la conexión con su entorno urbano.

(Llinares et.al., 2011) dice que: la ubicación perpendicularmente de la edificación a la vía de tráfico que genera mayor ruido, sería desfavorable, pues no se protegen ninguna de sus fachadas, pero si se hace lo contrario de orientar la fachada en paralelo, esta ubicación proporcionaría una zona más protegida, esto contribuiría a una disposición de las fachadas, una de ellas expuestas al ruido y la otra protegida.

Dando como resultado una edificación que se cerrase sobre sí misma generando un espacio interior con menor ruido, dando así origen a bloques curvos o semicurvados que envuelven sus espacios al interior del patio de la manzana, alejándolo de los ruidos de la autopista; creados como protección al espacio interior, y que estos a su vez den origen a contar con dos fachadas una exterior y la otra interior. (Llinares et.al., 2011).

Figura 1: Orientación de un edificio frente a una vía de circulación densa. Ejemplo edificio de viviendas junto a la M – 30 en Madrid



Nota: Llinares et.al. (2011)

1.8.2. Emplazamiento

Determina la cantidad de aislamiento acústico a considerar para proteger la(s) fachada(s) más expuesta(s) al ruido exterior y así poder controlarlos. Es fundamental conseguir un equilibrio en la ocupación de los espacios para que se pueda garantizar el grado de seguridad y diversidad necesarios para tener un equilibrio sin caer en la sobreexplotación. Se debe crear espacios óptimos para el encuentro, regulación, intercambio y comunicación entre personas y actividades que constituyen la esencia de la ciudad. (Marcelo Rodríguez, D., 2019)

Medidas que se deben tomar para obtener un buen ambiente sonoro:

- Seleccionar el emplazamiento del proyecto en función a los niveles de ruido presentes en el lugar.
- Mediciones de ruido ambiental y determinación de la cantidad de aislamiento acústico necesario a implementar a la envolvente.

- Distribuir los espacios, diseñar la forma y tamaño de los recintos interiores.

1.8.3. Zonificación

Ubicación o disposición de los espacios arquitectónicos en sitios posiblemente adecuados, teniendo en cuenta las necesidades que se van satisfacer, así como la disposición, coordinación y circulaciones de todos los espacios que se requieren o complementarios a estos.

Para una zonificación de los ambientes adecuados según la actividad a realizar en cada uno de ellos (Linares et.al., 2011) plantea que se debe tener en cuenta la diferenciación de espacios ruidosos y menos ruidosos, así como los niveles de sonidos producidos por el ambiente urbano, alejando los ambientes que requieran de mayor silencio y colocando a los otros como protección de estos o separándolas a través de masas o distancias, como por ejemplo en una vivienda, ubicar la cocina, escaleras, garajes, baños, son algunos de los espacios que no necesariamente no requieren de silencio y que pueden funcionar como amortiguamiento de los otros espacios como los dormitorios, salas de descanso, biblioteca o sala de estudio, que estos si requieren de mayor silencio.

Generando así que los resultados sean más favorables obteniendo primeramente protección en las fachadas y luego en los ambientes interiores.

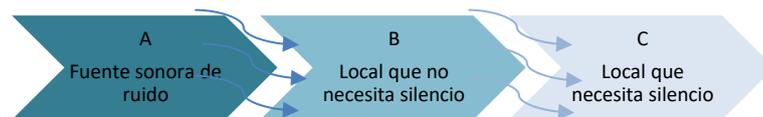
Figura 2: Zonificación de los espacios, según los ruidos producidos por el ambiente urbano



Nota: Linares et.al. (2011)

Por tanto, es importante tener en cuenta al momento del diseño considerar la acústica de cada espacio, las funciones que se van atender en cada espacio, en relación a los ruidos que se producen y el grado de silencio de que necesita cada espacio.

Figura 3: Propagación del ruido en ambientes continuos



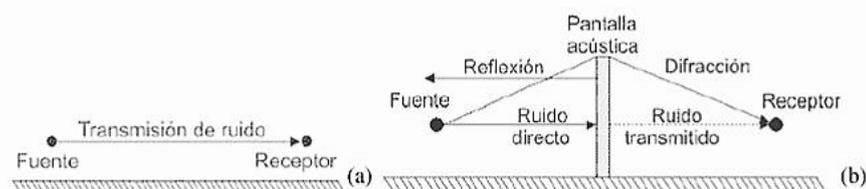
Nota: Elaboración propia

Con el fin de reducir el impacto sonoro entre un edificio que posee una fuente de sonido potente (A) y uno que requiere de un nivel menor de ruido dispersado de fondo (C). tomando en cuenta sólo el tipo de actividades y/o funciones que se encuentran.

1.8.4. Pantallas Acústicas

El ruido al propagarse tiene tres maneras de acción, una al generarse, luego la transmisión, para finalmente llegar al receptor, como se observa en la Figura 03.

Figura 4: Esquema de las fases de actuación contra el ruido, comportamiento del campo acústico al incidir sobre una pantalla



Nota: Expósito S., (Eds.). (2013)

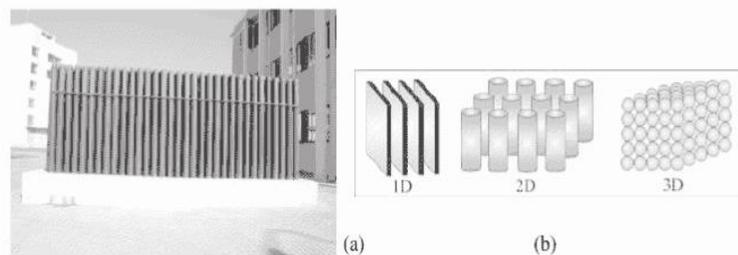
Las pantallas acústicas o barreras acústicas son estructuras u obstáculo sólido ubicadas al exterior de la edificación que permiten reducir los niveles de ruidos.

El escritor (Expósito S., 2013) clasifica a las pantallas en: pantallas de instalación natural (edificios o diques de tierra) y pantallas de instalación sólidas.

Las características de estas pantallas son, que no disminuyen completamente el ruido, lo reducen en cierta medida de 5-10Db y dependerá del material a utilizar teniendo en cuenta el espesor, su forma geométrica y la impedancia acústica; estar en contacto con el suelo al momento de su instalación y por último tener en cuenta el diseño visualmente adecuado.

Un tipo de pantallas acústicas son las basadas en cristales de sonidos, que es un tipo de red ordenados por dispersores, la forma geométrica, el material y las características físicas del medio que se involucran. Existen tres tipos de cristales de sonidos 1D unidimensionales, 2D bidimensionales de forma cilíndrica con altura y radio variable y 3D tridimensionales según se distribuyan.

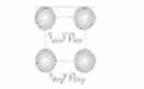
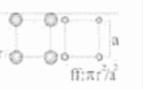
Figura 5: Tipos de cristales de sonidos



Nota: Expósito S., (Eds.). (2013)

El tamaño y la posición de estas pantallas cumplen un rol muy importante, ya que dependerá de varios factores de diseño como, tipo de red para ordenar los dispersores, entre ellas se encuentran la triangular y cuadrada que se ubicaran en los vértices y esquinas según corresponda; otro factor es la distancia entre estas que se relaciona con la anterior, pues si bien aumenta la separación disminuirá la posición de la banda de atenuación. Por último, las densidades, velocidades y cantidad de propagación entre los dispersores, que se ven determinadas en el tamaño y posición de la banda de atenuación formados por materiales sólidos que pueden ser reciclados o incluso árboles teniendo en cuenta que su densidad sea mucho mayor que la del aire.

Figura 6: Factores que intervienen en el diseño según su banda de atenuación, tamaño y posición

Factor de diseño	Tipo de red	Separación de dispersores	Contraste de densidades y velocidades	Factor de llenado (ff)
Ejemplo	 <p>triangular cuadrada</p>	 <p>a: parámetro de red</p>		 <p>$ff: \pi r^2 / \lambda^2$</p>
Influye en (banda de atenuación)	Posición	Posición	Posición y tamaño	Tamaño

Nota: Libro Innovación para el control del ruido ambiental

1.8.5. Barreras naturales

Integración de la vegetación sean arboles arbustos, césped o matorrales, como filtro a los ruidos, realzando la absorción del sonido. La colocación de barreras naturales, genera el amortiguamiento del ruido, aprovechando las depresiones o elevaciones del terreno. La integración de la vegetación en pequeñas masas, no tienen un aporte tan significativo, a menos que se tratase de plantear grandes masas; por ejemplo, generando diseño armónico de parques o grandes masas arbóreas de hojas perennes, resistentes a plagas o fachadas absorbentes, ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico que es donde mayor ruido se genera. Esta reducción del sonido según (Henaro F. 2007) dice que se deberá también en cuanto a la altura efectiva de la barrera natural, de la longitud de onda del sonido y el ángulo de reflexión de la onda. Así servirá como filtro a los ruidos y aparte ser un atractivo visual para la comunidad de usuarios mejorando el acondicionamiento acústico.

1.8.6. Efecto de la forma de la fachada

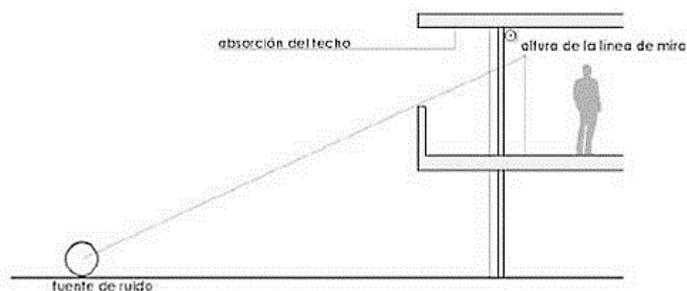
Lo que limita y cierra una edificación, así como las partes que componen la fachada y la cubierta. Estas superficies envolventes demarcan y organizan los espacios para el buen funcionamiento y el fin que fueron diseñados, las cuales pueden ser de dos maneras opacas que no da paso a la luz, o translucido que permite el paso de la luz, pero no deja ver lo que hay detrás y transparente que deja directo el paso de la luz.

Las fachadas son la parte visible de la edificación que tienen por ende un aspecto compositivo, adaptarse al entorno y poseer expresividad del edificio y se dividen en dos tipologías cerramientos monocapa y multicapas, según (Expósito S., 2013)

Las fachadas actuales han evolucionado a las fachadas convencionales, ahora tipologías de fachadas ventiladas muestran ventajas en vista de la acústica en el recinto, es un cerramiento que está compuesto por diversas hojas.

Las formas de las fachadas en un espacio pueden generar la disminución o aumento de la transmisión acústica, con la presencia de los absorbentes de los soffitos, balcones terrazas. La influencia de la forma de la fachada debido a los parámetros de la absorción del soffito, altura de línea de mira y el plano de la fachada y fuente acústica.

Figura 7: Forma de la fachada



Nota: Expósito S., (Eds.). (2013)

El sonido originado al exterior tiene una dirección que dependerá de la línea de mira desde la fuente del sonido hasta el plano de fachada, la posición de la fuente se verá reflejada en menor altura.

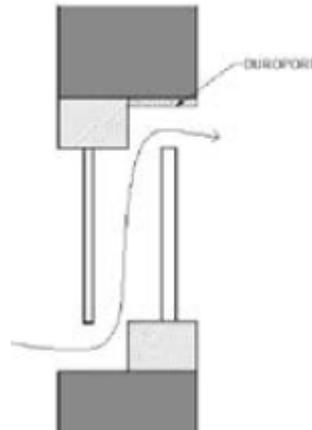
La forma de la fachada se indica mediante una sección vertical de la galería balconada o terraza. Si estas pueden cerrarse, es decir si no hay una abertura importante, esto se reflejará en la sección transversal, en caso contrario no. (Expósito S., 2013)

1.8.7. Acondicionamiento de ventanas

Araujo Orellana, L. (2019) Indica que, la cantidad de decibeles que puede absorber está en función del grosor del vidrio utilizado, mientras

mayor sea el grosor del vidrio mas será la absorción. Las ventanas permiten el ingreso del aire exterior, sin embargo, los vidrios se tratan como barreras para evitar el paso de ondas sonoras, este método se utiliza en ventanas de altura de 30cm aproximadamente.

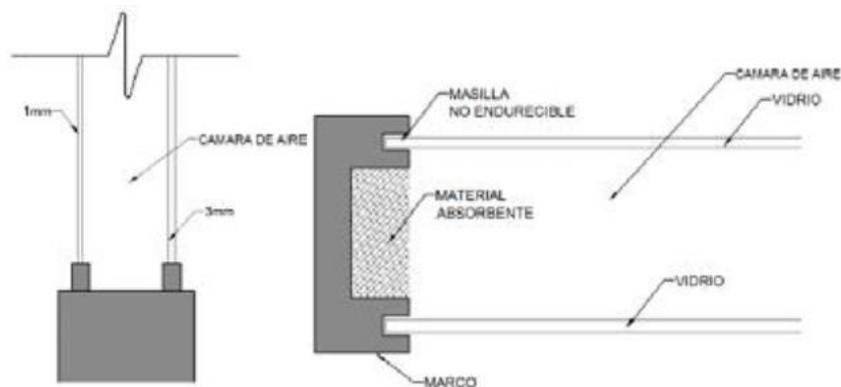
Figura 8: Corte de ventana Sifón



Nota: Araujo Orellana, L. (2019)

Por otra parte, las ventanas con doble vidrio y cámara de aire contienen mayor eficiencia energética, utilizando vidrio de diferentes espesores cada uno, formando un espacio libre en el medio, lo que genera que los materiales se vuelvan receptores de las frecuencias incidentes, por ello una onda se transmite de un vidrio al otro la frecuencia varía y al chocar con el siguiente disminuye la onda hasta un nivel de decibles que no pueda ser percibido.

Figura 9: Corte de ventana doble



Nota: Araujo Orellana, L. (2019)

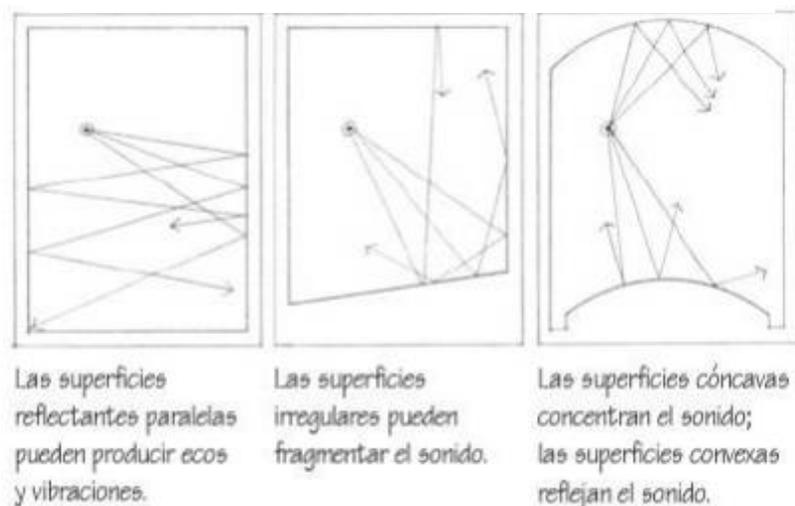
1.9. Criterios de diseño acústico

Consiste en evitar o eliminar la aparición de ecos, focalizaciones del sonido y ecos flotantes Carrión Isbert, A. (2015). indica que colocar material absorbente delante de las superficies que generan problema de acústica sin exceder del 10 % de total del ambiente, como también dar forma convexa a estas superficies, reducirá o eliminará los ecos, anomalía que produce la pérdida de la acústica.

En cuanto a los ecos flotantes producidas en grandes espacios, se debe evitar las grandes paredes paralelas lisas en los ambientes para aplicar a una de ellas una pequeña inclinación (del orden de 5°) o aplicar material absorbente, pero con menor resultado.

Para la focalización del sonido, se evita las formas cóncavas en las paredes del ambiente, como los techos de forma de cúpulas, si ya existiera, la forma de disminuir el sonido sería con la utilización de material absorbente.

Figura 10: Principios de Acústica



Nota: Ching, Francis D., Binggeli, Corky(Eds.). (2014).

1.10. Materiales acústicos

Los materiales acústicos son aquellos que tienen la característica de absorber o reflejar la energía de las ondas acústicas que chocan contra ellos. Estos se utilizan para el mejoramiento acústico en función de la actividad a desarrollar, la cual se deben tener presente al momento de diseñar un espacio, utilizándolos en paredes, pisos, techos, y fachadas,

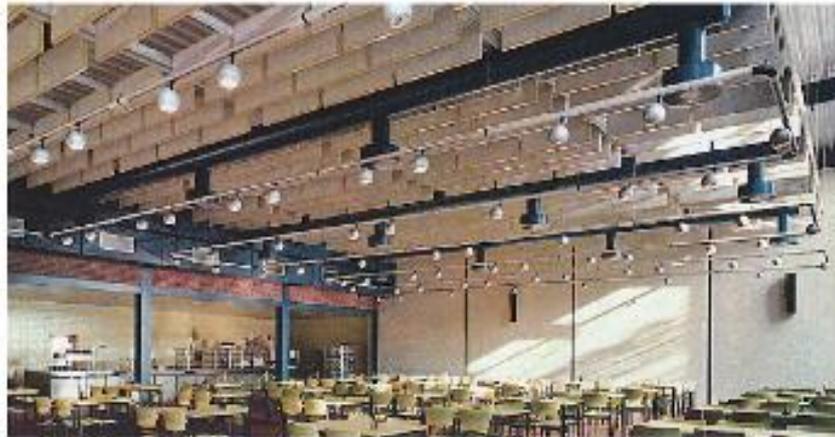
teniendo en cuenta que deben poseer características de absorción del sonido, sin dejar de lado la forma, espesor y montaje de este, los cuales ayudaran en la prevención o eliminación de ecos, y reducción del sonido producido en espacios ruidosos.

Los materiales para absorción tienen como característica la porosidad, que están formados por sustancias fibrosas o granulares que le determina un grado de compacidad, teniendo en cuenta que los poros son accesibles desde el exterior. Dentro de estos materiales encontramos: lana de vidrio, lana de mineral y espuma a base de resina de melanina que son los más comerciales básicamente y aplicables en paredes.

La lana de vidrio se puede emplear en distintos tipos de edificación, gracias a su composición de fibra mineral hecha de filamentos de vidrio que tiene la apariencia de lana y se emplean en las reducciones térmicas a altas temperaturas, es un material muy poroso, densidad muy variable y con características acústicas interesantes. Los materiales fibrosos permiten el paso del aire mientras capturan su energía acústica, por eso a menudo se utilizan la lana de vidrio o fibra mineral (Cobo, P. 2015). El material posee una muy buena relación entre resistencia térmica y precio.

Para techos suspendidos que requieren de mayor absorción, se puede utilizar materiales absorbentes como baffles o cilindros absorbentes que son paneles fonoabsorbentes de diferentes formas, medidas y colores, suspendidos verticalmente, fijados a un techo, que permiten la absorción del sonido y que se emplean en ambientes de dimensiones medias o grandes. A continuación, se presentan dos ejemplos ilustrativos.

Figura 11: Tratamiento acústico de un techo a base de baffles rectangulares absorbentes de lana mineral comprimida



Nota: Carrión Isbert, A. (2015).

Figura 12: Tratamiento acústico a base de cilindros a absorbentes de lana mineral



Nota: Carrión Isbert, A. (2015).

El uso de estos paneles fonoabsorbentes se determina de acuerdo a los metros cuadrados de absorción que suministre cada uno de ellos, si se incrementan los metros cuadrados disminuye el tiempo de reverberación del resto de materiales, equilibrando de esta manera el recinto para alcanzar el tiempo de reverberación deseado. Asimismo, estas pantallas se encuentran suspendidas en hileras paralelas sostenidas por medio de hilos de material resistente como acero o cables tendidos entre vigas del techo o paredes. El espacio entre una lámina y otra es variable y depende de las necesidades de diseño, del mismo modo queda a elección si las hileras corren en una o dos direcciones. Cabe resaltar que estos materiales sirven, además para absorber los ruidos ocasionados por las mismas instalaciones sobre

ellos, ya que no permiten que el sonido pase hacia abajo. (Araujo Orellana, L., 2019)

Otro de los materiales acústicos que resulta ser un material acústicamente muy reflejante y que forma parte del cerramiento de un recinto es el vidrio, este material da mejores resultados acústicos, ya que la cámara de aire es muy importante para el aislamiento térmico, pero lo más importante es el espesor de este (cuanto más grueso sea en vidrio mayor aislamiento acústico). El sonido se transmite por el aire, así cuando sea más hermético sea un perfil menos aire y por lo tanto menos ruido entrará. (García García, M., 2016)

Figura 13: Espesores de vidrio frente a los valores de presión sonora

Rw (dB)	Detalle	Descripción
25		Vidrio simple 4 mm (sellado)
28		Vidrio simple 6 mm (sellado) 4/12/4: 4 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 4 mm de vidrio
30	 	6/12/6: 6 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 6 mm de vidrio. Vidrio simple 10 mm (sellado).
33	 	Vidrio simple 12 mm (sellado) 16/12/8: 16 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 8 mm de vidrio.
35	 	Vidrio laminado 10 mm (sellado) 4/12/10: 4 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 10 mm de vidrio.
38	 	6/12/10: 6 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 10 mm de vidrio. Vidrio laminado 12 mm (sellado)
40	  	10/12/6 lam: 10 mm de vidrio / cámara de aire 12 mm / 6 mm de vidrio laminado. Vidrio laminado 19 mm (sellado). 10/50/6: 10 mm de vidrio / cámara de aire 50 mm / 6 mm de vidrio.
43	 	10/100/6: 10 mm de vidrio / cámara de aire 100 mm / 6 mm de vidrio. 12 lam/12/10: 12 mm de vidrio laminado / cámara de aire 12 mm / 10 mm de vidrio.
45	 	6 lam/200/10: 6 mm de vidrio laminado / cámara de aire 12 mm / 10 mm de vidrio + absorción en marcos exteriores. 17 lam/12/10: 17 mm de vidrio laminado / cámara de aire 12 mm / 10 mm de vidrio.

(Fuente BRE Acoustics, 2003)

También son utilizados según el autor. (Monge Doig, E., 2014) los paneles perforados, que se utiliza junto a materiales porosos. Aparte de proveer una protección, pero acústicamente transparencia sobre un absorbente poroso, el panel perforado actúa como un absorbente. Con el espacio de aire intermedio entre la superficie a cubrir y el panel, las perforaciones actúan como cuellos de resonadores. Los materiales más usados en paneles perforados son aluminio, metal y madera laminada. Este tipo de material uno de los más usados en la acústica arquitectónica debido a que sus propiedades de absorción se pueden diseñar de acuerdo a las necesidades del proyecto acústicos. En general se puede decir que cuando el porcentaje de área perforada es pequeño (5%) la absorción es muy parecida a los resonadores (buena a bajas frecuencias). Conforme el porcentaje (40% o más) de área perforada aumenta la absorción a las altas frecuencias aumenta pareciéndose más al material poroso

1.11. Sistemas constructivos y elementos acústicos

Ante algunos problemas de acústica ya estudiados y analizados por (Giano, A., 2012) como los ruidos de impacto de pisos superiores se determinó la utilización de barreras flotantes o suelos flotantes, que evitan la transmisión de ruidos producidos por el arrastre del mobiliario, golpes, pisadas de las personas o el ruido aéreo, que cuentan con material aislante a ruido de impactos y amortiguadores.

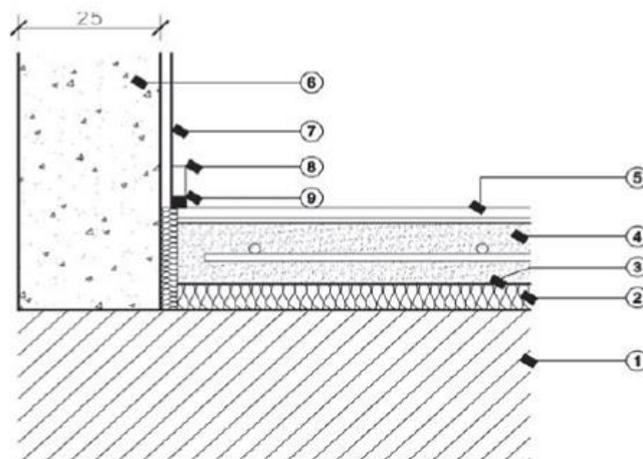
En cuanto a ambientes muy ruidosos, la colocación de revestimientos fonoabsorbentes, diseñado para ofrecer un óptimo rendimiento acústico, así mismo para la diferenciación de usos de los espacios, la aplicación de placas acústicas absorbentes.

Los sistemas constructivos mencionados por el mismo autor (Giano, A., 2012) considera que hay varios de estos sistemas, entre ellos se encuentran: el suelo flotante y cielorraso suspendido, que es una superficie plana u ondulada, que se ubica a cierta distancia del techo, creando un espacio entre la estructura y el techo, y sirve ciertas veces como paso de instalaciones, y también contribuyen a la reducción de

temperatura y reducción del sonido. Estos cielorrasos se componen de paneles acústicos que pueden ser metálicos o de madera prensada, que absorben los sonidos y funciona mejor que al estar adosados directamente a la superficie del techo.

En cuanto a el suelo flotante son los pisos tradicionales se complementan con soleras flotantes apoyadas sobre bases elásticas continuas o con apoyos puntuales. De la misma manera, para reducir dichos ruidos de impacto, se utiliza lana mineral para la atenuación. Sirve para minimizar las transmisiones de ruido aéreo y de impacto que se producen a través de la losa. (García García, M., 2016)

Figura 14: Partes del suelo flotante



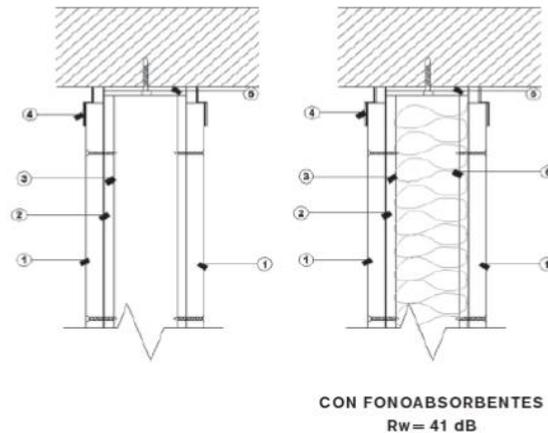
- 1) Soporte resistente: forjado o losa.
- 2)  Material aislante a ruido de impactos: 25mm de lana de vidrio o espuma de polietileno (espesor 5mm, densidad 30kg/m³) o poliestireno elastizado (espesor 20mm).
- 3) Barrera impermeable (no necesaria en polietileno).
- 4) Contrapiso.
- 5) Solado (madera, cerámica, etc.).
- 6) Muro/tabique.
- 7) Revestimiento, enlucido, etc.
- 8) Zócalo.
- 9) Junta elástica en la base del zócalo.

Nota: Giano, A. (2012)

Otros de los sistemas son Tabique simple de placa de yeso, dos tabiques dobles de placa de yeso, que según el autor (Henaro F. 2007) indica que el sonido transmitido a través de una pared es inversamente proporcional al cuadrado de la masa de la pared, por ello que al duplicar la masa de una pared y la frecuencia del sonido, la reducción por

transmisión aumentará, aplicando así la llamada ley de la Masa Acústica.

Figura 15: Partes del tabique simple de placa de yeso



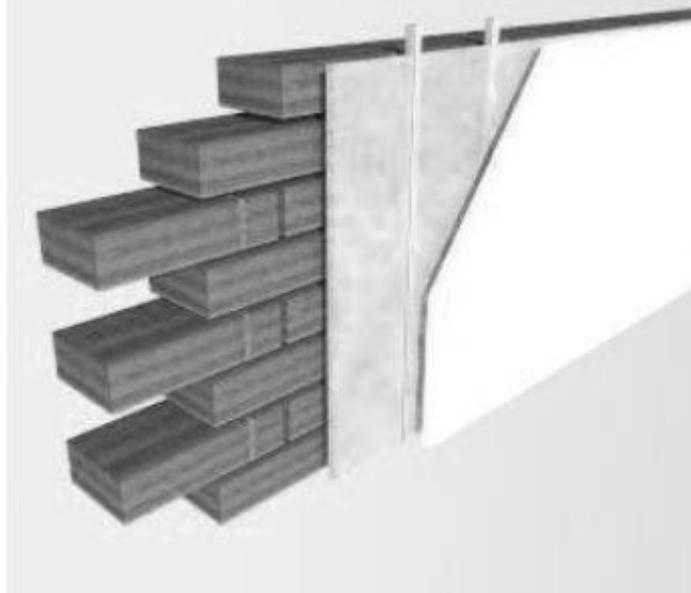
- 1) Placa de roca de yeso (correctamente sellado).
- 2) Banda de material elástico como desacople.
- 3) Montante.
- 4) Ángulo de ajuste.
- 5) Solera superior.
- 6) Material fonoabsorbente.

Nota: Giano, A. (2012)

Los cerramientos son otros sistemas constructivos entre ellos tenemos el cerramiento simple y doble según Araujo Orellana, L. (2019):

- Cerramiento simple: Método utilizado para procurar que éste entre en vibración cuando las barreras están compuestas por una o múltiples capas de materiales que se encuentran unidas sólidamente entre ellas formando un único cuerpo. En cierto tipo de materiales como el hormigón y el ladrillo se logra aislar las frecuencias bajas y medias las cuales se caracterizan por ser las más transmisibles por medio de la materia y a través del aumento del espesor del muro. Por otro lado, el vidrio y el yeso requieren una disminución para propiciar la flexibilidad ante la onda sonora.

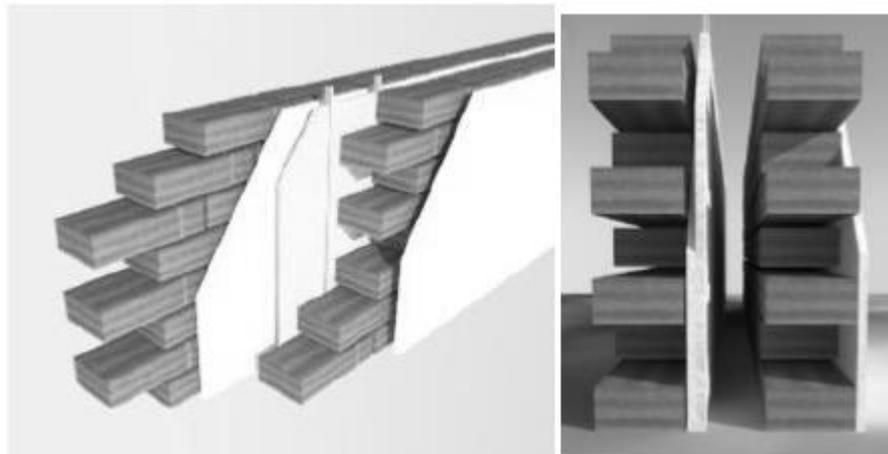
Figura 16: Cerramiento simple



Nota: Araujo Orellana, L. (2019)

- Cerramiento doble: combinación de dos cerramientos simples distanciados entre sí para propiciar un mayor aislamiento acústico. Cuando una onda sonora incide en sobre cualquiera de los cerramientos este comienza a vibrar y por este medio transmitido al aire en su interior contenido entre la separación formada por los cerramientos y actuando como aislante que disipa en forma calorífica gran parte de la energía sonora.

Figura 17: Cerramiento doble



Nota: Araujo Orellana, L. (2019)

Carrión Isbert, A. (2015) ejemplifica un ambiente con una propuesta de acondicionamiento acústico, el Bar-restaurant de la Escuela Técnica

Superior de Arquitectura del Vallés, Sant Cugat (Barcelona, España) para mejorar su acondicionamiento acústico, planteo un sistema en su techo, instalando un montaje de falso techo o cielorraso suspendido a una distancia media de 25cm, a base de placas de cartón-yeso perforadas y revestidas por el dorso con un velo de protección de la caída de polvo, aumentando su absorción acústica colocando planchas de lana mineral de espesor de 80mm y densidad de 15kg/m³ a fin de conseguir más absorción.

Dentro de otro de los sistemas constructivos también se encuentran las losas nervadas, que según el autor Marcelo Rodríguez, D (2019), son un tipo de losa compuesta por vigas en forma de nervios que ofrecen gran rigidez en la utilización de este material. El diseño hace que las losas sean elementos de gran versatilidad para adaptarse a largos y anchos según se requieran en el proyecto. Las losas TT se utilizan como un sistema de entrepisos y techos, esto ayuda a lograr un excelente aislamiento acústico.

2. Biblioteca pública

2.1. Definición

Como enfoque en relación del acondicionamiento acústico con este el tipo de equipamiento que requiere silencio, una biblioteca pública. Este un establecimiento comunal al servicio de toda la población, y según la UNESCO Organismo Público de tipo local o central, este lugar se encarga de brindar información, servicios y conocimientos a todos los usuarios, según las necesidades de cada uno, así como promocionar la cultura a través de diferente tipo de información; fomentando e impulsando al hábito de la lectura, a la participación de estos ambientes e intercambio de actividades que se realizan.

2.2. Características

Una biblioteca cuenta con diferentes áreas que ayudan al mejor funcionamiento de estas, dividiéndolas en zonas de acuerdo al tipo de usuario y los servicios que brinda, teniendo en cuenta espacios adecuados, sin cruces de circulaciones y diferenciar el espacio público

de lo privado. Debe ser en principio gratuita, accesible para toda la población y no estar sometida a ninguna represión ideológica, política o religiosa, ni mucho menos a influencias comerciales.

Brindar información general y local incentivando a la lectura y dinamización cultural, ya sea a través de libros o medios tecnológicos tanto para niños como personas adultas, así como tener en cuenta los servicios para las personas con discapacidad.

En cuanto a las zonas que debe contar para un buen funcionamiento son: zona de acogida y promoción, zona general, zona infantil, zona de trabajo interno y de logística, espacios diseñados para que el usuario realice varias actividades, que la circulación sea accesible y también espacios que garanticen a comodidad e higiene del edificio.

Por último, cabe recordar los principios expuestos por el arquitecto británico Harry Faulkner-Brown sobre las características o condiciones cualitativas que debe tener cualquier edificio bibliotecario conocido como los "diez mandamientos de Faulkner-Brown" son: flexible, compacto, accesible, extensible, variado, organizado, confortable, seguro, constante e indicativo. (Gutiérrez, P. 2008)

1. FLEXIBLE: Con una instalación, estructura y servicios que sean fácilmente adaptables.
2. COMPACTA: Para facilitar la circulación de los usuarios, el personal y los libros.
3. ACCESIBLE: Desde el exterior hacia el interior, y a todas las zonas del edificio.
4. SUSCEPTIBLE DE AMPLIACIÓN: Que permite un crecimiento en el futuro con un mínimo de reforma.
5. VARIADA: En la colección de libros y en los servicios a los lectores.
6. ORGANIZADA: De tal forma que los lectores encuentren lo que buscan.
7. CONFORTABLE: Que atraiga y retenga a los lectores.
8. CONSTANTE: Para la conservación de los materiales bibliotecarios y para la comodidad de usuarios y personal.

9. INDICATIVA: La información que ofrece debe ser clara para todo tipo de público.

10. SEGURA: Control del comportamiento del usuario y protección del fondo.

2.3. Una visión al mundo digital

Al momento de diseñar tanto los arquitectos como los bibliotecarios se relacionan con los usuarios, teniendo en cuenta la evolución e incorporación del avance de la tecnología, como los usuarios han cambiado la manera de leer, como la evolución de las bibliotecas avanzado, y aprovechar los avances tecnológicos para ofrecer nuevos servicios o adicionar algunos, puesto que esto, da una idea de que espacios diseñar, que agregar, imaginar nuevos ambientes, diferentes a los que se manejaban en épocas anteriores para hacer de este lugar adecuado, agradable y eficiente donde las personas pueden aprender, informarse y entretener, generando actividades de extensión como conversatorios, talleres, conferencias, que ayudan a reforzar cada vez más el carácter social. Pues es un lugar de encuentro de personas con intereses en común, un espacio cultural de lectura, de adquirir conocimientos con la tecnología que adquiere cada día más, ofreciendo la posibilidad de que los usuarios puedan desarrollar con la introducción de las tecnologías digitales.

Los servicios que se podrían brindar como leer libros tradicionales o en tablets, o computadoras propias de la biblioteca, ver documentales, escuchar conferencias, escuchar música, etc.

La biblioteca en la actualidad se convierte así en la fusión de instrucción y descanso, educación y entretención, audio y visual, exhibición e introversión, lo privado y lo público, creando puntos de encuentro entre la comunidad y ayudando de manera determinante al desarrollo urbano de los lugares donde se emplazan. (Ley Suazo, D. 2014)

1.3.3 Revisión normativa

N°	LUGAR	NORMA/ARTÍCULO	TEMA
----	-------	----------------	------

1	Perú	RNE – A.010	Condiciones generales de Diseño
2	Perú	RNE – A.090	Servicios Comunes
3	Perú	RNE – A.120	Accesibilidad para personas con discapacidad y personas adultas mayores
4	Perú	RNE – IS. 010	Instalaciones Sanitarias para Instalaciones
5	Perú	RNE – EM. 010	Instalaciones Eléctricas interiores
6	Perú	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido – Título I	Objetivo, Principios y Definiciones
7	Perú	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido – Título II – Capítulo 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
8	Perú	Reglamento de la Ley N° 30034, Ley del Sistema Nacional de Bibliotecas - Capítulo v	Estándares e Indicadores del Sistema Nacional De Bibliotecas
9	México	SEDESOL- Sistema Normativo de equipamiento urbano – Tomo I	Educación y cultura
10	Barcelona	La arquitectura de la biblioteca – Cap. 6	Programación planificación
11	Madrid	Bibliotecas Públicas de la FIAB	Pautas para Bibliotecas Públicas

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

La presente investigación se fundamenta en llenar el vacío teórico estudiado en relación a la variable y el equipamiento, de cómo los sistemas pasivos del

acondicionamiento acústico referente a la infraestructura de la biblioteca, interviene en la configuración espacial, mejorando de manera directa el funcionamiento de este equipamiento.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

El presente proyecto se justifica en la práctica como respuesta a la diversidad de necesidades e intereses de sus usuarios, que determina, que cada vez se necesite una mayor diversidad de espacios bibliotecarios, requiriendo estos, ser espacios flexibles y dinámicos, dando cabida a las actividades propias de una biblioteca, que promueva el aprendizaje, así mismo despierta, crea y extiende el gusto por la lectura, teniendo en cuenta el los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico.

1.5 LIMITACIONES

- La información encontrada se basa en su mayoría a la ingería acústica y cálculos físicos, que no tienen que ver con la configuración espacial del equipamiento a plantearse.
- No existen proyectos similares que apliquen los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico en bibliotecas, lo que imposibilita una base de información de la investigación.
- La ausencia de una normativa específica en cuanto al tema relacionado al acondicionamiento acústico.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera la aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico contribuye en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico para ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo.
- Determinar de qué manera los materiales y sistemas constructivos de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico condicionan en el diseño arquitectónico de la biblioteca pública de Trujillo.
- Determinar los lineamientos arquitectónicos relacionados al acondicionamiento acústico para proyectar la biblioteca pública en la ciudad de Trujillo.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar una biblioteca pública en la ciudad de Trujillo basada en los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico, que cuente con todos los ambientes necesarios para su óptimo funcionamiento.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico condiciona el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo, teniendo en cuenta la organización espacial, materiales y sistemas constructivos.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- La configuración espacial a emplearse en el diseño de la biblioteca pública en la ciudad de Trujillo es: ubicación y orientación, emplazamiento, forma volumétrica y relación de espacios.
- Los materiales y sistemas constructivos que pueden ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo son: absorbentes y reflexión y atenuación.
- Los lineamientos del diseño arquitectónico que se utilizan para la biblioteca pública en la ciudad de Trujillo están sujetos a los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico.

2.2 VARIABLES

Sistemas pasivos del Acondicionamiento Acústico: Variable independiente cualitativa

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Absorción del sonido:** Sonido incidente que golpea un material sin reflejarse
- **Acondicionamiento Acústico:** Conseguir la calidad acústica deseada en un local, que estos ambientes se desarrollen sin perturbaciones producidos por diferentes factores ya sean exteriores o interiores, teniendo en cuenta el tipo de actividad que se realizará en cada uno de los espacios, empleando materiales, soluciones constructivas respectivas y el contexto en que se desarrolla.
- **Baffles:** Paneles fonoabsorbentes de diferentes formas, medidas y colores, suspendidos verticalmente, fijados a un techo, que permiten la absorción de del sonido.
- **Barras Naturales:** Integración de la vegetación sean arboles arbustos, césped o matorrales, como filtro a los ruidos, realzando la absorción del sonido.

- **Biblioteca Pública:** Equipamiento comunal al servicio de toda la población, que almacena una colección de libros impresos y virtuales, material gráfico y audiovisuales teniendo en cuenta la necesidad de los usuarios, en la cual se desarrollen actividades intelectuales y de integración ofreciendo servicios como salas de lecturas o zonas de estudio entre otras, fomentando así el hábito de la lectura.
- **Cielorraso suspendido:** Superficie plana u ondulada en una construcción, que se ubica a cierta distancia del techo, creando un espacio entre la estructura y el techo que se utiliza ciertas veces como paso de instalaciones, pero que también contribuyen a la reducción de temperatura y reducción del sonido.
- **Lana de vidrio:** Fibra mineral hecha de filamentos de vidrio que tiene la apariencia de lana y se emplean en las reducciones térmicas.
- **Materiales absorbentes:** Transforman la energía sonora en calor en su interior, absorbiendo gran parte de esta, evitando rebotes no deseados que puedan perjudicar la acústica del local, teniendo como característica principal que son porosos.
- **Organización espacial:** Manera que se disponen los espacios teniendo en cuenta las funciones análogas, creando espacios habitables, fijando un espacio interior adecuado o precisando espacios abiertos.
- **Ruido:** Sensación auditiva confusa o sonido desagradable que llega muchas veces a causar molestias, interfiriendo en la comunicación de las personas o en las actividades que estén desarrollando, provocando una disminución de la calidad de vida de los habitantes.
- **Ruido de impacto:** Generado por los choques/golpes en los suelos.
- **Suelos flotantes:** Evitan la transmisión de ruidos producidos por el arrastre del mobiliario, golpes, pisadas de las personas o el ruido aéreo, que cuentan con material aislante a ruido de impactos y amortiguadores.
- **Trama urbana:** Forma de un área o una ciudad, que sirve para la ordenación y agrupación de edificaciones, con un sistema de conexión de espacios, entramado por calles y edificaciones de la ciudad.

- **Zonificación:** Ubicación o disposición de los espacios arquitectónicos en sitios posiblemente adecuados, teniendo en cuenta las necesidades que se van satisfacer, así como la disposición, coordinación y circulaciones de todos los espacios que se requieren o complementarios a estos.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	PÁG.	
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO	Calidad acústica deseada en un recinto, dónde se desarrollen las actividades sin perturbaciones producidos por diferentes factores ya sean exteriores o interiores, utilizando a su favor recursos y variables del diseño arquitectónico empleando materiales, soluciones constructivas respectivas y el contexto en que se desarrolla.	Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	38	
			Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	38	
				Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos		
			Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, alrededor de un patio para aislamiento de los ruidos exteriores.	35	
				Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	36	
				Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	36	
				Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	43	
			Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	38	
			Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	42
					Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	42
			Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca	38		

		Parámetros acústicos	Barreras naturales	de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	
				Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	
				Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	
		Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	43	
		Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	51
				Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	51
				Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
				Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	47
				Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	48

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente tesis de arquitectura es de tipo no experimental, descriptivo, y se describen de la siguiente manera:

M → **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

- *Biblioteca Brasiliiana (Sau Paulo, Brasil, 2013, Eduardo de Almeida/ Mindlin Loeb + Dotto Arquitectos)* Se considero por el equipamiento, y como se integra dicha edificación con su entorno urbano, teniendo en cuenta condiciones acústicas, ademas de la gran cantidad de almacenamiento que posee, entre ellos libros, revistas, manuscritos historicos, etc

Figura 18: Fachada de la Biblioteca Brasiliiana



Nota: www.archdaily.pe

-*Escuela secundaria Mosfellsbae (Islandia, 2014, A2F arkitektar)* Se consideró porque tiene como finalidad minimizar la penetración del ruido exterior, teniendo influencia directamente de la carretera que atraviesa Mosfellsbae, para ello se realizó la construcción de muros de sonido y colinas con vegetación a lo largo del terreno,

Figura 19: Escuela Secundaria Mosfellsbae



Nota: www.archdaily.pe

teniendo en cuenta también la zonificación de sus ambientes.

- *Escuela "Taller De Musics"* (Barcelona, 2011, Pablo Serrano - Dom Arquitectura) Este proyecto se consideró puesto que, consiste en habilitar una escuela de música encima de una biblioteca situado en la tercera planta del centro cultural Can Fabra, donde propone la utilización de materiales absorbentes y sistemas constructivos acústicos.

Figura 20: Escuela "Taller de Musics"



Nota: www.archdaily.pe

- Jardín Infantil Hogares Soacha (Soacha -Colombia, 2017, David Delgado Arquitectos) espacio de integración con la comunidad adyacente, incorpora la naturaleza contenedora al interior por medio de la tipología de patio, entorno al cual se desarrolla el programa arquitectónico.

Figura 21: Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe

- *Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura* (Murcia – España, 2007, Martín Lejarraga) como espacio de integración urbana y cultural para los ciudadanos. El espacio público está relacionado hacia un hall exterior que se integra en un mismo espacio, conectando con varios ambientes generando así mayor flujo y dinamismo del espacio. También se eligió por funcionalidad del equipamiento, comprado

Figura 22: Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura



Nota: www.archdaily.pe

con el proyecto a desarrollar, una biblioteca.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Ficha de análisis de casos que sirve para la recopilación y comparación de datos en relación a las dimensiones de la investigación de la variable Acondicionamiento acústico, teniendo en cuenta cada uno de los indicadores, la cual servirá para obtener datos ya aplicados en relación a la variable, dando como resultado los lineamientos a utilizar en el proyecto. Esta ficha también se aplicará para el equipamiento. (Anexo 1)

Otro instrumento que se utilizara es el cuadro de ponderación de terrenos en el cual se analizaran las características endógenas y exógenas de por lo menos tres terrenos teniendo en cuenta lo siguientes ítems zonificación, viabilidad, tensiones urbanas y equipamientos urbanos, esto en cuanto a las características exógenas y para las endógenas: morfología, influencias ambientales y mínima inversión, el cual servirá para la determinación del terreno, concluyendo que el que tenga mayor puntuación en base a 100 puntos será el terreno elegido (Anexo 2)

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla N° 1: Análisis de caso Biblioteca Brasiliana

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
NOMBRE	Biblioteca Brasiliana		
UBICACIÓN	Sau Paulo, Brasil		
AUTOR	Eduardo de Almeida Mindlin Loeb + Dotto Arquitectos		
FECHA	2013		
ÁREA	21950m ²		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO	Cultura		
CARÁCTER	Biblioteca		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN	<p>La biblioteca alberga una colección de libros raros – la mayor colección privada de Brasil, alrededor de 17.000 títulos entre obras literarias, informes de viajeros, manuscritos históricos y literarios, publicaciones periódicas, libros científicos y didácticos, iconografía y libros de artista y 40,000 volúmenes que donaron a la Universidad de Sao Paulo (USP), también cuenta con una librería, cafetería, sala de exposiciones y un auditorio para 300 personas. Ubicado en el corazón de la Ciudad Universitaria, San Paulo.</p>		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA	<p>La planta de forma ortogonal con base rectangular compuesta por varios bloques, generando espacios centrales, con un ingreso bien diferenciado de doble altura a través de una rampa. Integrado con el paisaje con un bosque que rodea el edificio, con la reubicación de algunos árboles con revegetación exitosa.</p>		
ZONIFICACIÓN	<p>El proyecto está compuesto por tres niveles más sótano de forma rectangular, todos los espacios están conectados con el centro, el auditorio la única planta de forma circular.</p>		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APL.
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	X
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	X
		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	X

Figura 23: Vista de la fachada de la Biblioteca Brasiliana

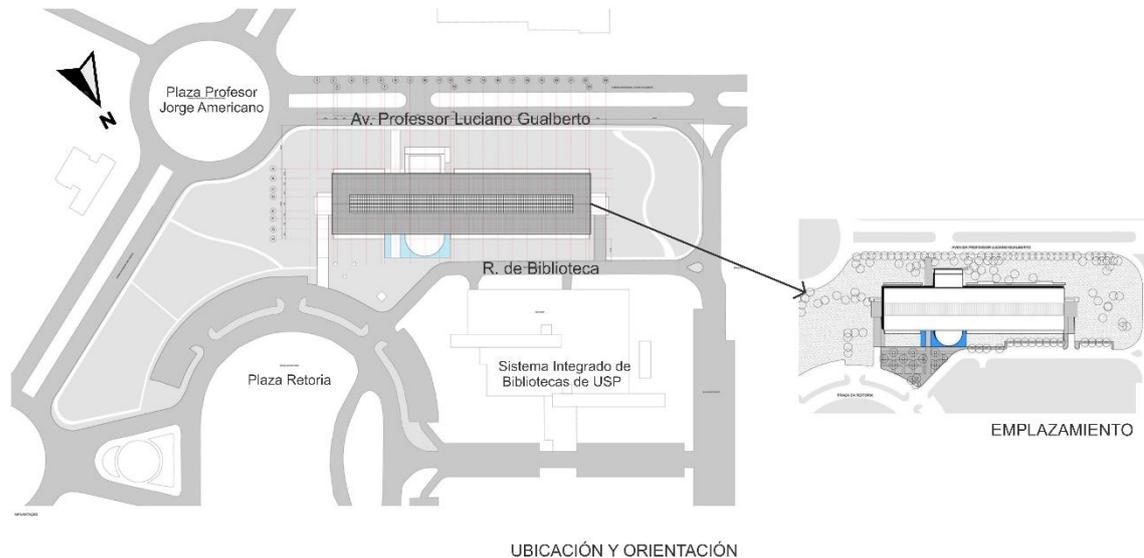


Nota: www.archdaily.pe

	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	X
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	X
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	X
		Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	X
	Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	X
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	X
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	X
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	X
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	X

La Biblioteca, proyectada por los arquitectos Eduardo de Almeida y Rodrigo Mindlin Loeb, mantiene las órdenes de implantación urbanística que prevalecen desde la fundación del campus. Es un edificio exento, delimitado por el trazado de las vías y cuya orientación atiende, como la mayoría de edificios del campus, a un esquema en que las fachadas más extensas se orientan al nororiente y al suroccidente.

Figura 24: Ubicación y emplazamiento de Biblioteca Brasiliana



Nota: www.archdaily.pe/ elaboración propia

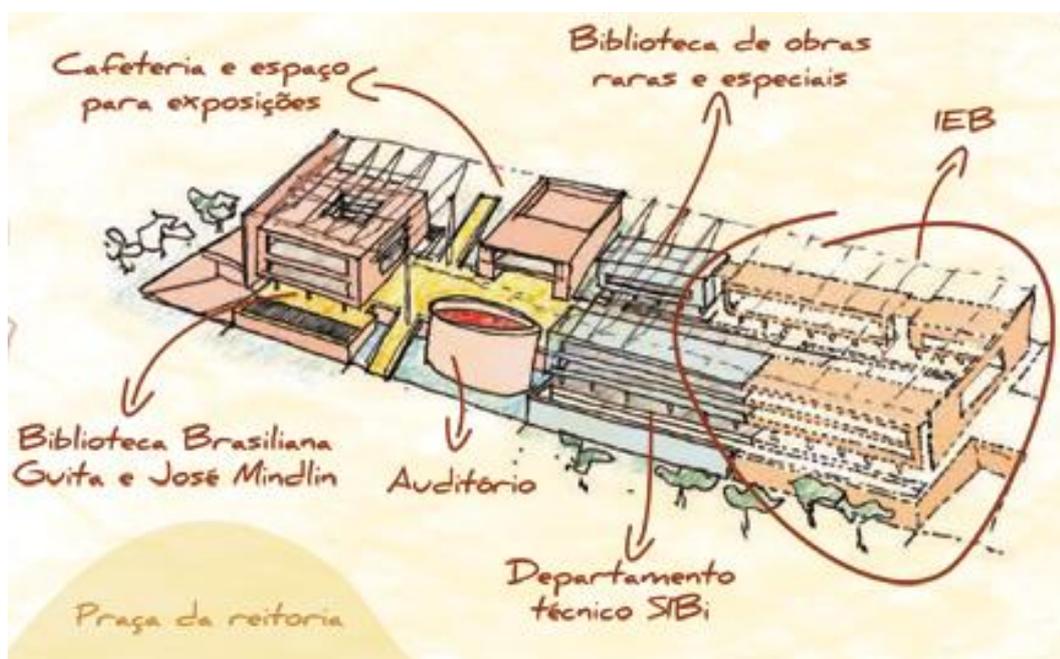
El campus está organizado mediante un esquema de manzanas de grandes dimensiones delimitadas por el trazado de las vías que articulan el conjunto con la ciudad circundante. En el interior de las manzanas los edificios se encuentran exentos y, por ende, rodeados de grandes espacios abiertos destinados al estacionamiento de vehículos y el manejo de zonas verdes.

Desafiando la condición aislada que el orden general del campus impone al edificio, los arquitectos han decidido crear en su interior un microcosmos urbano, una plaza cubierta que articula los cuatro volúmenes principales del programa, así mismo busca una manera de relacionarse con el campus universitario, para la cual genera una conexión peatonal directa entre la Plaza de la Rectoría y la Av. Professor Luciano Gualberto, la cual atraviesa en el edificio, creando un espacio central, semejante a una calle o vestíbulo, media entre las áreas públicas exteriores y las interiores, y es un lugar de paso y un lugar de encuentro de la comunidad académica.

La conexión peatonal que genera el edificio, junto con el gran espacio vestibular que integra los cuatro volúmenes: biblioteca, auditorio, sala de exposición y servicios técnicos, crea un nuevo espacio urbano dentro de la ciudad universitaria que, bajo una sola cubierta, da la impresión al visitante de estar en medio de cuatro edificios.

Para resolver las necesidades de dos instituciones diferentes, se establecieron dos alas: al este, que alberga la Biblioteca Brasiliana, y al oeste, con material del Instituto de Estudios Brasileños (IEB) y el Sistema Integrado de Bibliotecas de la USP. Para dividirlos, los arquitectos diseñaron una plaza central y cubierta, con un pasaje abierto. Todo con la intención de abrir el edificio al público

Figura 25: Composición volumétrica de la Biblioteca Brasiliana



Nota: <http://www.jornaldocampus.usp.br/>

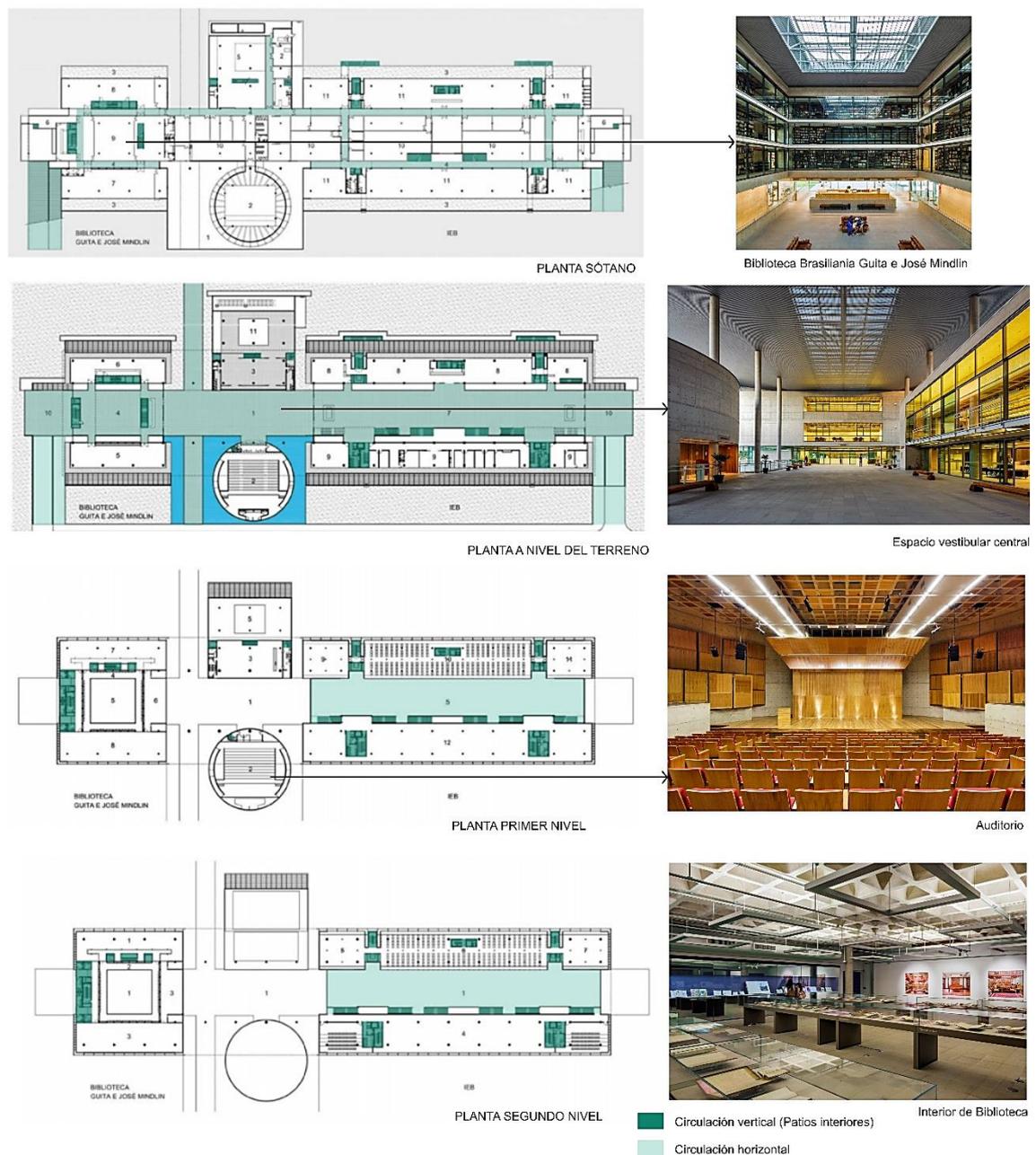
Uno de los volúmenes resalta en esta composición ortogonal. Es el volumen destinado al auditorio y que, junto al volumen correspondiente a la sala de exposiciones, conforma el espacio central del edificio. Se trata de un edificio cilíndrico que, a manera de torreón, se dilata del piso y se posa sobre un espejo de agua en dirección hacia la Plaza de la Rectoría, marcando así el eje peatonal que conecta el nuevo edificio con la plaza central preexistente. Equilibrando la composición y completando el eje peatonal, la sala de exposiciones se posa frente al auditorio en forma de prisma de planta cuadrada y de la misma proporción. Los dos volúmenes son predominantemente herméticos y en concreto.

El tercer volumen, destinado a la sala de consulta del conjunto de la biblioteca, de manera análoga, la sala de consulta se conforma mediante un espacio introvertido prismático, de planta centralizada, formado por un vacío central que se encuentra rodeado por varios pisos de estanterías para libros, que genera así una conexión

directa entre los usuarios y la lectura desde el momento mismo en que se entra al recinto. La luz natural es controlada a través de la fachada y de la cubierta.

El último volumen está compuesto por dos edificios de planta rectangular que generan un segundo eje peatonal perpendicular al primero. Son volúmenes que albergan todos los servicios técnicos y generales de la biblioteca. Austeros y sencillos, su ubicación completa la composición arquitectónica.

Figura 26: Plantas arquitectónicas de los diferentes niveles de la Biblioteca Brasiliana



Nota: [http:// www.behance.net](http://www.behance.net) / Elaboración propia

En cuanto a la integración de áreas verdes se integra con el paisaje creando un bosque que rodea el edificio, aislándolo de los ruidos exteriores. La ejecución de la obra contempla la reubicación de algunos árboles con revegetación exitosa. La construcción también fue compensada mediante la plantación de miles de plántulas en el barrio de Butantã.

Figura 27: Presencia de áreas verdes



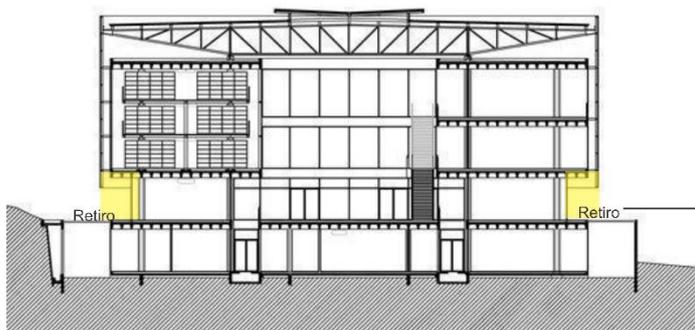
Nota: www.archdaily.pe

Se propone también un retiro en la primera planta, tanto exteriores como interiores, ayudando de esta manera al acondicionamiento acústico.

Figura 28: Vistas y corte de retiros interiores y exteriores



Retiro Interior



Retiros Exteriores

Nota: www.archdaily.pe/ elaboración propia

Para la elección de losa, fue losa nervada de 80 x 80 cm cada casetón por tener un buen acondicionamiento acústico y térmico, así mismo ayuda a la estructuración de grandes luces.

Figura 29: Vista de varios ambientes de la biblioteca con utilización de Losas nervadas



Nota: www.archdaily.pe/ elaboración propia

Figura 30: Utilización de vidrio doble con cámara de aire



Nota: <https://arqa.com/>

Tabla N° 2: Análisis de caso Escuela secundaria Mosfellsbaer

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO		<p><i>Figura 31: Vista de la Escuela Secundaria Mosfellsbaer</i></p>  <p>Nota: www.archdaily.pe</p>	
NOMBRE	Escuela secundaria Mosfellsbaer		
UBICACIÓN	Mosfellsbaer, Islandia		
AUTOR	Arq. A2F Arkitektur		
FECHA	2014		
ÁREA	4094m ²		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO	Educación		
CARÁCTER	Escuela secundaria		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN	<p>La escuela secundaria Mosfellsbaer provee un espacio hasta para 500 alumnos, ubicado la ciudad Mosfellsbaer de aproximadamente 9000 habitantes, situada 15 km al este de Reyjavik. El paisaje se convierte en edificio, y a su vez, el edificio se convierte en paisaje. El sitio de 12.000 m² de la escuela está situado cerca del centro de la ciudad y a un costado de la carretera No.1, que atraviesa Mosfellsbaer: Esta condición influencia directamente la forma del edificio y el material con que está construido, el cual tiene como finalidad minimizar la penetración del ruido exterior.</p>		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA	<p>El edificio se vincula con el paisaje, las líneas diagonales del edificio hacen referencia a las colinas cercanas e integración de los techos como rampa verde para pasear. Plantas zonificadas por actividades, creando espacios de trabajo abiertos y cerrados.</p>		
ZONIFICACIÓN	<p>El proyecto está compuesto por tres pisos que albergan seis departamentos: 4 académicos, uno de ciencia y otro de arte. Asimismo, está compuesto por dos partes principales, vinculadas por un espacio vacío que sirve como hall de entrada y circulación vertical, conectando la entrada principal del edificio en el noreste (la plaza este) con el patio de la escuela en el sur.</p>		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APL.
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	X
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	X

		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	X
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	X
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	X
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	X
		Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	
	Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	X
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	X
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	X
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	X
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	

El proyecto está situado en el centro de la ciudad y al costado de la carretera N°01, que atraviesa Mosfellsbaer, la cual se orienta de acuerdo a su entorno urbano teniendo en cuenta el posicionamiento y la trama urbana que se refleja, conectándola con otros espacios públicos, asimismo, se tiene en cuenta la condición de minimizar la penetración del ruido exterior, para la cual aplica la protección de sus fachadas, conectando la entrada principal del edificio en el noreste (la plaza este) el patio de la escuela en el sur .

Figura 32: Ubicación y emplazamiento de la escuela secundaria Mosfellsbaer

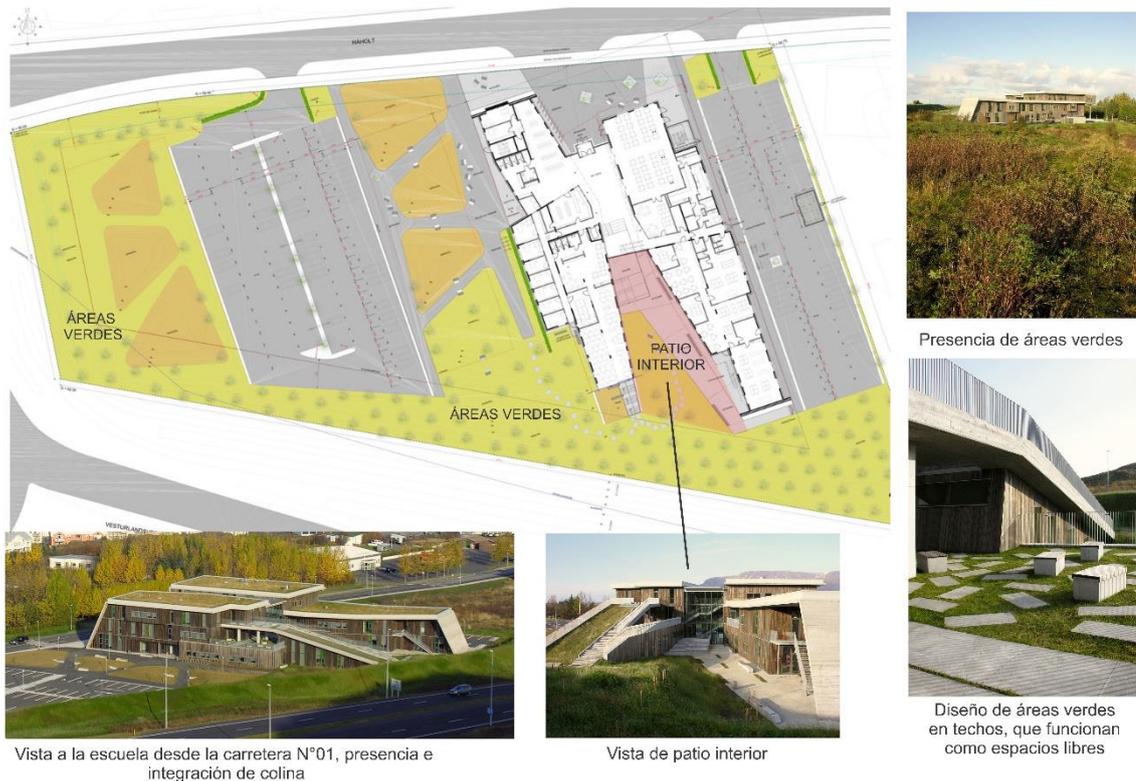


Nota: www.archdaily.pe

El patio generado al interior de la escuela, ubicado al sur del terreno, ayuda a la protección del ruido, así como atractivos espacios exteriores fueron creados entre las colinas y el edificio ubicadas hacia la parte de mayor generador de ruido, con presencia de vegetación y techos verdes que se convierten en rampa verde para pasear. El objetivo de reducir la penetración del ruido de la carretera derivó en la

construcción de muros de sonido y colinas a lo largo del terreno. Fueron diseñados por el paisajista y calculado por el ingeniero acústico.

Figura 33: Master plan de la escuela secundaria Mosfellsbaer



Vista a la escuela desde la carretera N°01, presencia e integración de colina

Vista de patio interior

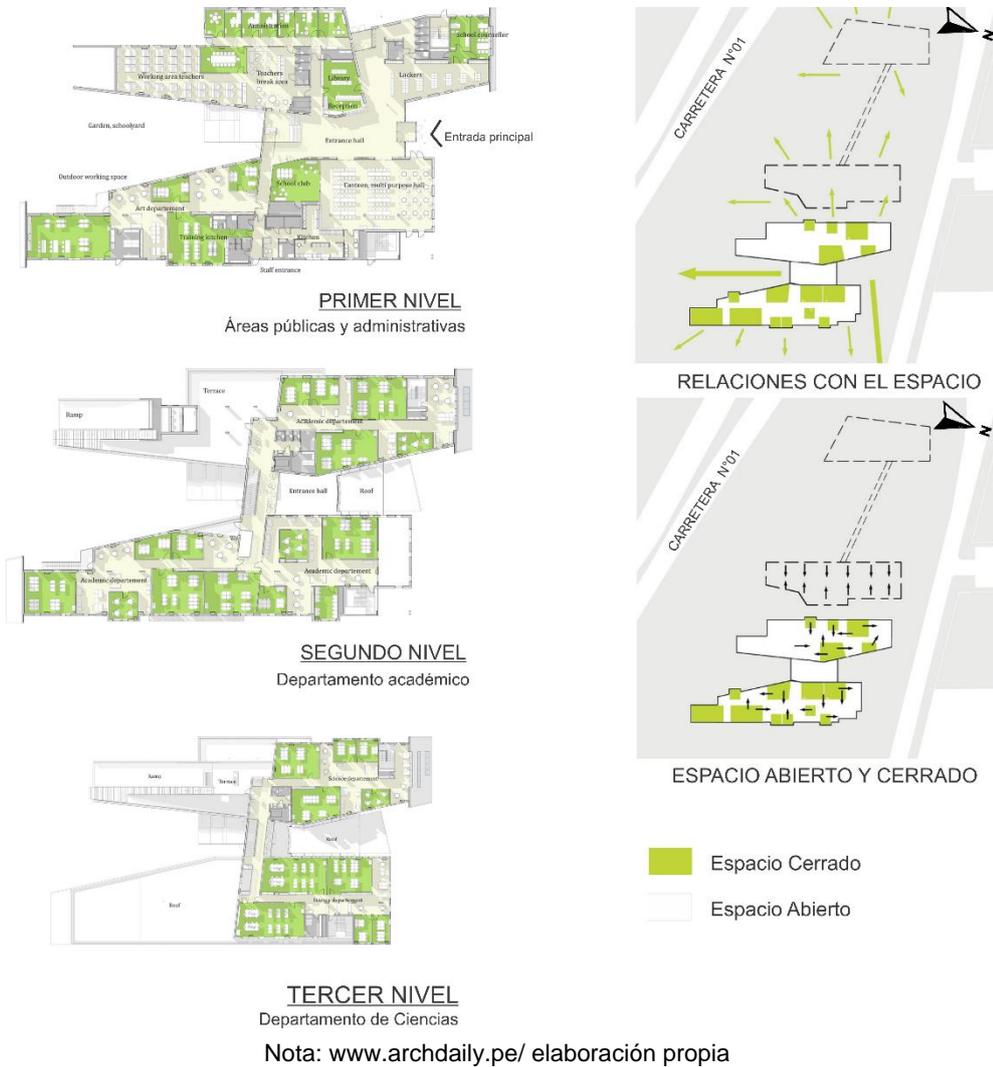
Diseño de áreas verdes en techos, que funcionan como espacios libres

Nota: www.archdaily.pe/ elaboración propia

La flexibilidad y los métodos de enseñanza innovadores son elementos que guían el diseño de la estructura interna del proyecto. El edificio se compone de tres niveles, albergando seis departamentos: 4 académicos, uno de ciencia y otro de arte. Todas las áreas públicas y administrativas (recepción, biblioteca, cafetería, sala multiuso, y sala de personal) están situadas en la planta baja. El departamento de arte también se sitúa en este nivel, para establecer así una conexión directa con el exterior. Los pisos superiores albergan el departamento de ciencia y el departamento académico, considerando también los la acústica de los espacios.

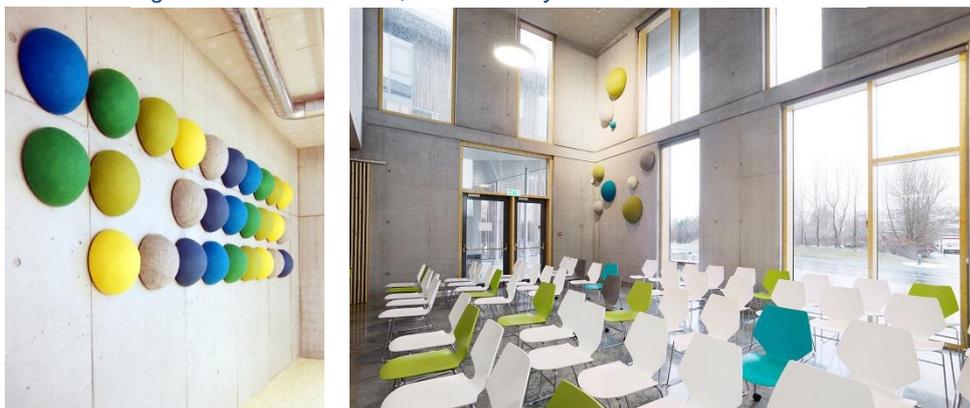
Las salas de clases pueden ser divididas en tres grupos: Salas de clases tradicionales, espacios de trabajo abiertos, y espacios de trabajo cerrados. Estos dan cabida a una variedad de situaciones de estudio, ya sea atendiendo a clases, estudiando en grupos pequeños o individualmente.

Figura 34: Distribución y Relaciones de los espacios de la escuela secundaria Mosfellsbaer



El interior del edificio está decorado con piezas de arte en las murallas de la mayoría de las habitaciones. Las obras llamadas "Kula" y "Lina" (Burbuja y línea) que aparte de ser elementos decorativos, sirven como elementos de absorción del ruido.

Figura 35: Piezas de arte, decorativas y absorbentes del ruido



Nota: www.archdaily.pe/ elaboración propia

Tabla N° 3: Análisis de caso Escuela "Taller De Musics"

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO		<i>Figura 36: Fachada del proyecto</i>	
NOMBRE	Escuela "Taller de Musics"	 <p>Nota: www.archdaily.pe</p>	
UBICACIÓN	Can Fabra, Barcelona		
AUTOR	Arq. Dom Arquitectura		
FECHA	2011		
ÁREA	1273.0m ²		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO	Centro Cultural		
CARÁCTER	Escuela de Música		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN	Proyecto de construcción de una escuela de música, espacio diáfano situado en la tercera planta del Centro Cultural Can Fabra, edificio que había sido una fábrica textil históricamente. El proyecto plantea realizar una Escuela de Música encima de una Biblioteca, la dificultad que eso suponía a nivel de aislamientos acústicos para evitar así la transmisión de vibraciones al resto del edificio.		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA	El edificio está configurado por una construcción de planta rectangular (19 x 71 metros) y consta de planta baja y tres pisos. La Escuela Superior "Taller de Musics" se sitúa en el tercer piso y ocupa más de 1200m ² de aulas y espacios comunes. El aislamiento de las aulas fue concebido como volúmenes independientes y separadas entre sí de la fachada y la cubierta exterior.		
ZONIFICACIÓN	Se distingue como una plataforma que desarrolla todo un conjunto de actividades con la intención de crear un centro de formación especializado, cada aula se forma como un volumen independiente, y todas las aulas se separan 1,8 metros de las paredes de la fachada exterior, permitiendo unos accesos perimetrales, y generando una circulación cómoda alrededor de todas ella, ubicando así las áreas de servicio y escaleras hacia las fachadas.		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APL.
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	X

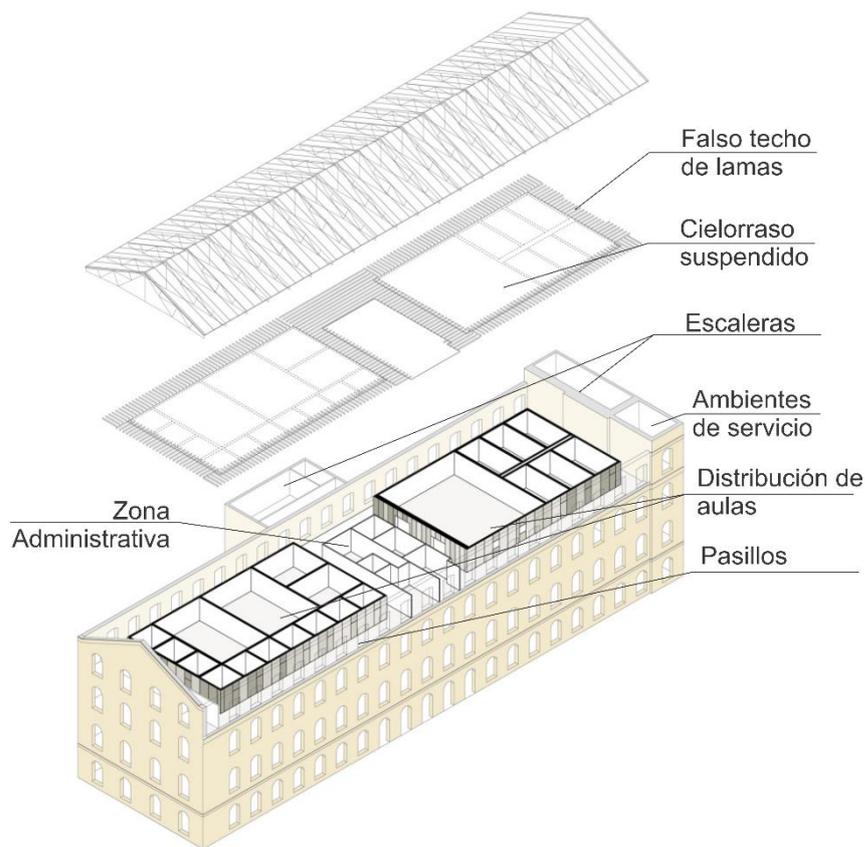
		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	X
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	
		Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	
	Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	X
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	X
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	X
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	X
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	X
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	X
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	

Nota: Elaboración propia

El proyecto está configurado por cada aula, que se forma como un volumen independiente, separado de la fachada y de la cubierta existente, y separados entre

sí y del forjado, de forma que cada caja queda aislada y funciona sin ningún tipo de contacto con el resto. Todas las aulas quedarán aisladas acústicamente mediante aislamientos, elementos elásticos y absorbentes, impidiendo así que se transmitan sonidos y vibraciones entre ellas, planteando una distribución basada en el aprovechamiento máximo del espacio disponible.

Figura 37: Vista 3d de la organización de la Escuela "Taller de Musics"



Nota: www.dom-arquitectura

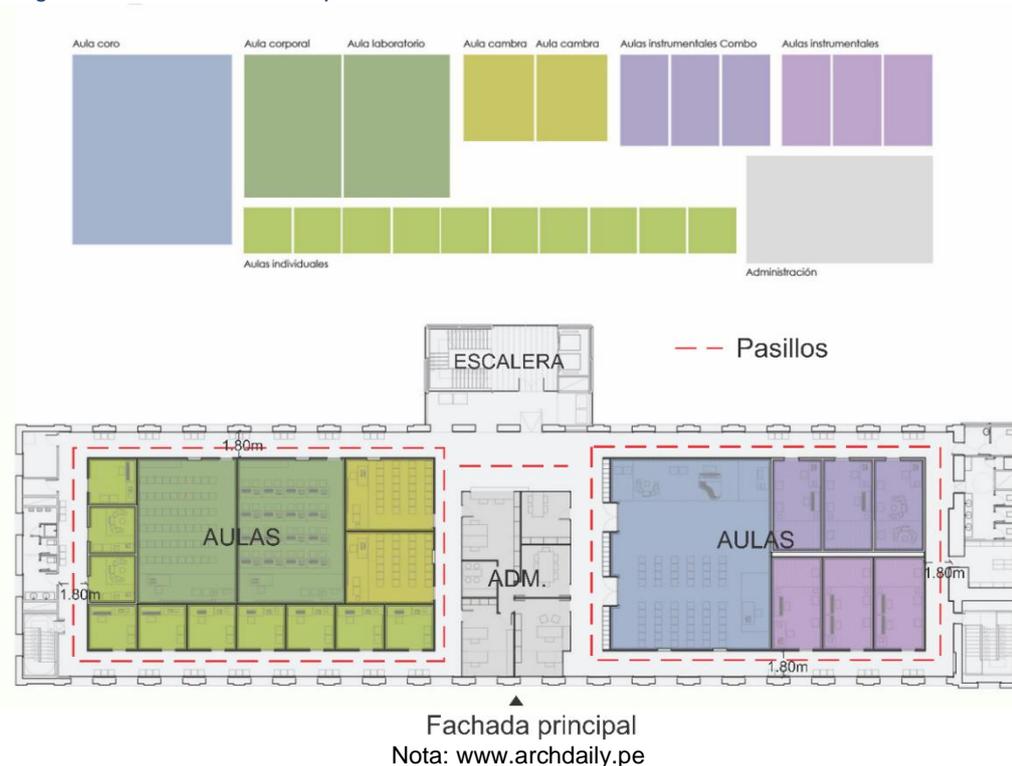
Figura 38: Pasillos que se separan 1,8 metros de las paredes de la fachada exterior, permitiendo unos accesos perimetrales, y generando una circulación cómoda alrededor de las aulas.



Nota: www.archdaily.pe

En cuanto a la relación de espacios se ha clasificado y ubicándose las áreas que necesitan más silencio lejos de vías y fuentes de ruido, como protección a estos ambientes, asimismo cada aula separada entre sí dependiendo de la función y el ruido originado, ubicando las áreas de servicio, escaleras, pasillos hacia las fachadas que son generadoras de ruidos.

Figura 39: Zonificación de espacios



Nota: www.archdaily.pe

También se ha previsto en el proyecto el acondicionamiento de ventanas, en cuanto a la utilización de doble vidrio con cámara de aire, que genera mayor eficiencia acústica.

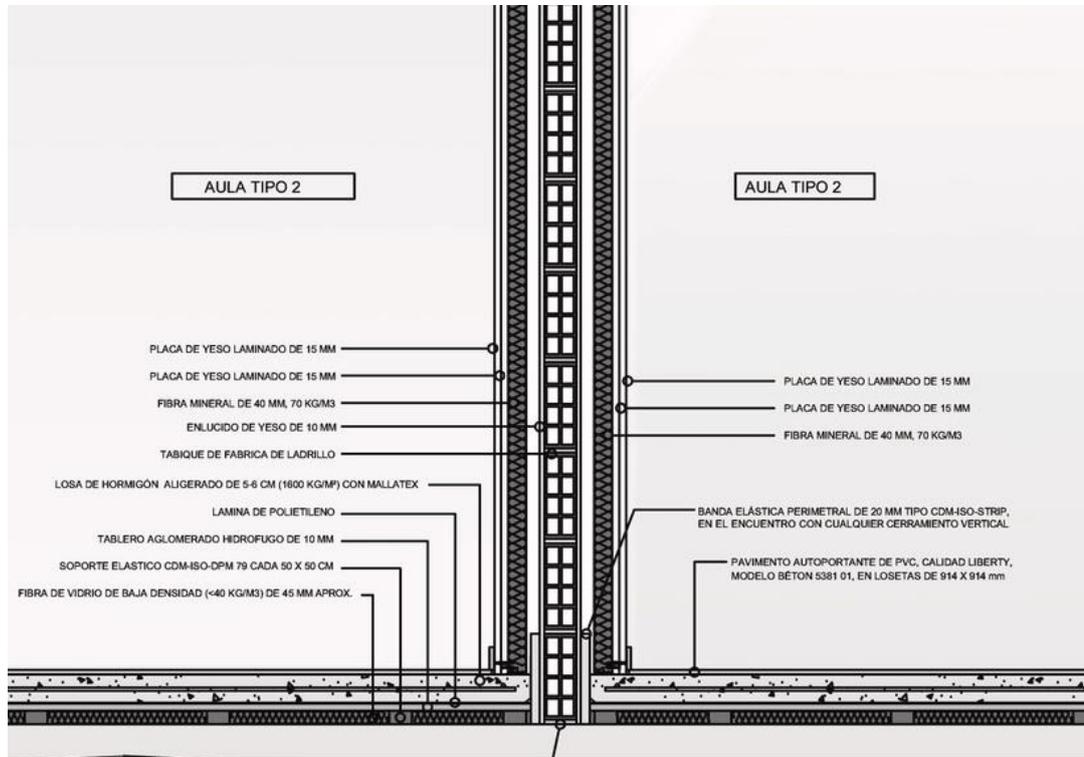
Figura 40: Vista de ventada con doble vidrio



Nota: www.archdaily.pe

Asimismo, la utilización de materiales absorbentes y sistemas constructivos en paredes, piso y techo impidiendo así que se transmitan sonidos y vibraciones entre ellas. En las paredes se ha utilizado tabique de fábrica de ladrillo, enlucido con yeso de 10mm mas el material absorbente de fibra mineral de 40 mm, 70kg/m³, encima de ello dos capas de yeso laminado de 15mm de espesor, utilizado para ambos lados de las paredes divisoras de los ambientes. De igual manera se hace uso de suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto, en la que se ha utilizado materiales como la fibra de vidrio, soporte elástico, tablero de aglomerado, lamina de polietileno en una losa de hormigón aligerado de 5 – 6cm con mallatex, para impedir la transmisión de vibraciones y sonidos entre ellas y con la planta inferior, donde está la biblioteca.

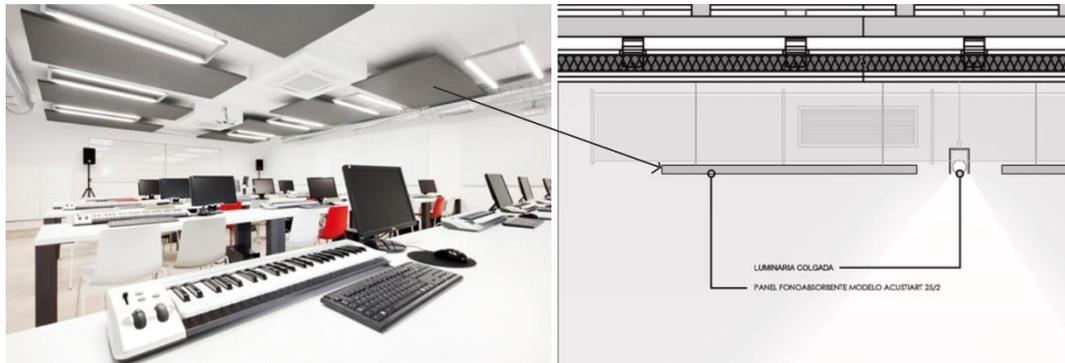
Figura 41: Detalle constructivo de muros y suelo flotante



Nota: www.archdaily.pe

Presencia de cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido, para este proyecto se ha utilizado paneles fonoabsorbentes rectangulares modelo acustiart, ubicados a cierta distancia del techo, para la absorción del ruido en los ambientes.

Figura 42: Paneles fonoabsorbentes rectangulares en las aulas



Nota: www.archdaily.pe

Tabla N° 4: Análisis de caso Jardín Infantil Hogares Soacha

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO		<p><i>Figura 43: Fachada de Jardín Infantil</i></p>  <p>Nota: www.archdaily.pe</p>	
NOMBRE	Jardín Infantil Hogares Soacha		
UBICACIÓN	Soacha, Colombia		
AUTOR	David Delgado Arquitectos		
FECHA	2017		
ÁREA	2671.0m ²		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO	Educación		
CARÁCTER	Jardín Infantil		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN	El Jardín Infantil, se construyó como respuesta a la necesidad de un espacio de formación académica integral para los niños de las familias que habitan la ciudadela del mismo nombre; ubicada al suroccidente de la ciudad de Soacha, Colombia. Se buscó generar pedagogía dentro del espacio, con niños y profesores y afuera, convirtiéndose en un centro cultural y de expresión de la vida barrial.		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA	Edificación compuesta por dos niveles, con un patio central que introduce la naturaleza, que conforma el corazón del proyecto y reúne la vida académica, creando espacios flexibles de aprendizaje y de integración con la comunidad adyacente, permitiendo encuentros tanto en el interior, como en los bordes, mediante zonas de transición que invitan a permanecer en un exterior-interiorizado.		
ZONIFICACIÓN	El patio, entendido como un aula abierta, en sus bordes, las aulas contenidas en módulos agrupados en partes, genera espacios flexibles que pueden interconectarse o dividirse según el uso, permitiendo encuentros controlados. Los corredores y terrazas, arman zonas de transición que invitan a permanecer en un exterior-interiorizado que sirve para actividades lúdicas y recreativas, y la zona de juegos, se emplaza hacia el costado que colinda con el barrio.		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APL.
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	X
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	X

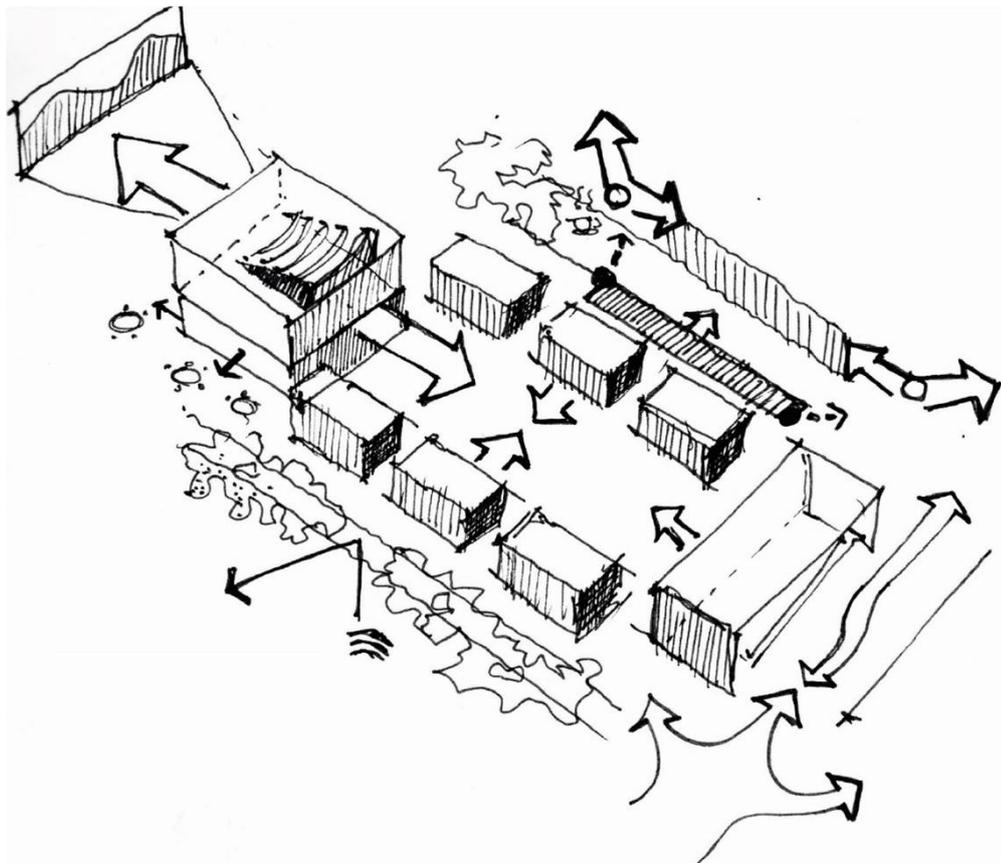
		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	X
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	X
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	X
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	X
		Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	X
	Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	X
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	

Nota: Elaboración propia

El proyecto se desarrolló con base en tres principios básicos: el encuentro con el entorno, encuentro con los otros y encuentro con uno mismo.

Los diferentes elementos del edificio se desarrollaron en conjunción con las premisas que guían el Jardín. El aula, célula del mismo, entendida no como un recinto cerrado, sino como un sistema espacial susceptible de expansión y compresión. La zona de juegos, que se emplaza hacia el costado que colinda con el barrio, donde se disponen unos muros/huerta/mobiliario que propician el ocio y el divertimento, observado por la sala de profesores y la sala amiga.

Figura 44: Organización espacial del Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe

Al ser estos principios básicos la organización formal del vínculo entre el hombre y la naturaleza, se adoptó una postura tipológica que corresponde con las premisas espaciales: El arquetipo del pabellón, entendido como un volumen aislado, inscrito en el entorno natural y capaz de interiorizar y exteriorizar la actividad de manera simultánea. Éste llevado al contexto urbano, incorpora la naturaleza contenedora al interior por medio de la tipología de patio, entorno al cual se desarrolla el programa

arquitectónico. Así, el diseño del jardín parte de reconocer el paisaje, la ciudad, los espacios, las envolventes y las personas, como una continuidad que interactúa con el proceso de aprendizaje, organizado en rituales de desplazamiento y emplazamiento que integran todo en una realidad pedagógica y natural.

Figura 45: Emplazamiento y posicionamiento del Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe

Los ambientes de desarrollan alrededor de un patio interior, que permite el aislamiento de los ruidos exteriores, además permite la integración de los espacios, introduciendo la naturaleza para conformar espacios flexibles de aprendizaje y de integración.

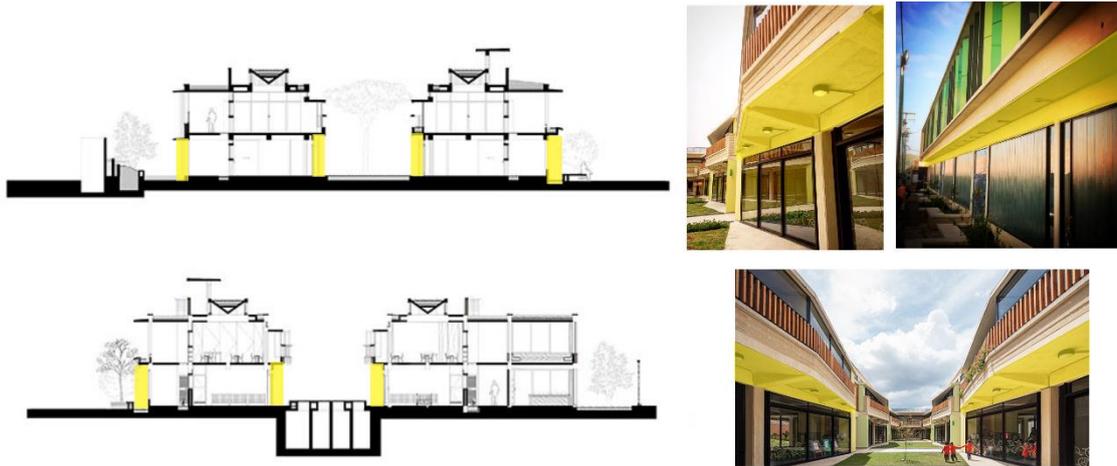
Figura 46: Vista Interior, dónde aprecia el jardín interior



Nota: www.archdaily.pe

Asimismo, se considera la presencia de retiros y balconadas en el primer nivel tanto exteriores como interiores, generando un corredor que circunda las aulas como una galería que mira a un jardín que aísla el ruido y la contaminación.

Figura 47: Retiros y balconadas de los interiores y exteriores del Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe / Elaboración Propia

Encuentro con el entorno: Se incorporando la naturaleza en diferentes lugares, se adentra la vida barrial, mientras que se conectan los barrios existentes con los nuevos, mediante pasajes y la plaza que sirven de articuladores urbano.

Figura 48: Vista interior del Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe

En cuanto a la relación de los espacios, se tiene en cuenta alejar las zonas que requieren de mayor silencio alejadas de los exteriores entre ellas los ambientes pedagógicos del Jardín, protegiéndolas de los ruidos y alejadas de las fachadas, para lo cual se ha considerado colocar al perímetro, los corredores horizontales, las escaleras circulación vertical. Asimismo, los ambientes que requieren de menos silencio, como son los espacios de servicios y complementarios están ubicados a los extremos, como amortiguadores de los ambientes pedagógicos. Por otro lado, las aulas en el primer se mantienen separadas de la misma forma por corredores y organizadas por un patio central.

Figura 49: Planos de distribución del Jardín Infantil Hogares Soacha



Nota: www.archdaily.pe / Elaboración Propia

Tabla N° 5: Análisis de caso Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
NOMBRE	Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura		<p><i>Figura 50: Vista exterior de Biblioteca</i></p>  <p>Nota: www.archdaily.pe</p>
UBICACIÓN	Torre Pacheco - España		
AUTOR	Martin Lejarraga Oficina de Arquitectura		
FECHA	2007		
ÁREA	2475m ²		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO	Cultural		
CARÁCTER	Biblioteca		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN	<p>La Biblioteca proyectada y el tratamiento urbanizado que genera el Parque de lectura, delimita, entre otras, por la Av. Luis Manzanares y la calle Sena de Torre Pacheco. El terreno sobre el que se dispone la Biblioteca se sitúa en un área nueva de crecimiento estratégico de la ciudad, en cuyo entorno próximo se concentran equipamientos educativos de uso público: colegio, instituto y polideportivo. Entre el parque y la biblioteca se genera una relación abierta, de compatibilidad y optimización de usos y espacios entre el nuevo edificio y el terreno circundante.</p>		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA	<p>El edificio cuenta con una única planta semienterrada, en la que disponen diferentes niveles según usos, conectados por suaves rampas y espacios de relación, una planta irregular. El programa y sus volúmenes construidos asociados se completa con una galería de arte para exposiciones, con acceso independiente, único espacio que asoma por encima de la topografía general de parcela proyectada.</p>		
ZONIFICACIÓN	<p>Los ambientes se relacionan de manera directa o visual con un patio exterior, que a su vez este se relaciona de manera directa con la plaza pública que acompaña el proyecto. El espacio interior queda, desde la recepción como punto inicial, dividido fundamentalmente en dos alas laterales.</p>		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APL.
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	X
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	

		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	X
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	X
	Relación de espacios	Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	
		Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	X
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	X
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	X

El presente proyecto se elige por su función con el proyecto a realizar y asimismo resaltar algunos indicadores relacionados con la variable.

La biblioteca Pública municipal se integra bastante con su entorno y contexto urbano, ya que se sitúa en un punto estratégico de la ciudad, cuyo entorno próximo

Figura 51: Integración con su contexto y entorno urbano de la Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura

se concentran equipamientos educativos de uso público: colegio, instituto y polideportivo. Entre el parque y la biblioteca se genera una relación abierta, de compatibilidad y optimización de usos y espacios entre el nuevo edificio y el terreno circundante, que genera toda una disposición de diferentes zonas generales de uso común entre ambos (patios de lectura interiores), y de espacios urbanizados (de lectura, estancia, paseo, deportivos, etc.) que amplían el espacio real de uso y disfrute para la ciudad.



Nota: www.archdaily.pe

El acceso a la biblioteca se realiza avanzando sobre una pequeña colina ascendente desde la calle principal, que hace descubrir poco a poco el edificio enterrado, haciendo ver que ahora éste recoge y abraza al visitante, lo invita a entrar. Mientras, desde el aire, quien viera el diseño podría pensar en una interrogación, un edificio donde la cultura espera para resolver las dudas del visitante.

La fachada se compone de un muro cortina dónde los perfiles de aluminio y vidrio, es su dimensión horizontal, varían su altura para crear ritmo

Figura 53: Vista de ventanas con utilización de doble vidrio



Nota: www.archdaily.pe

Figura 52: Vista desde el patio exterior



Nota: www.archdaily.pe

En las losas superiores, se utiliza el hormigón perforado por los casetones de forjado, unas embuticiones que permiten una mayor absorción acústica en los ambientes de la biblioteca.

Figura 54: Ambientes de la biblioteca con utilización de losas nervadas

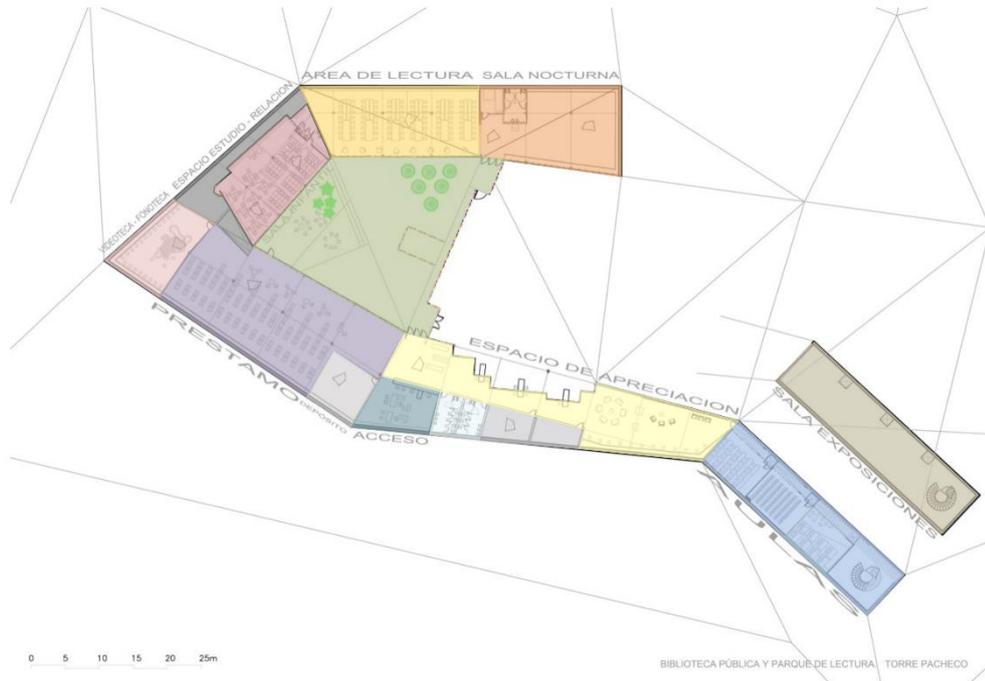


Nota: www.archdaily.pe

Los ambientes se relacionan de manera directa o visual con un patio exterior, que a su vez este se relaciona de manera directa con la plaza pública que acompaña el proyecto. El espacio interior queda, desde la recepción como punto inicial, dividido fundamentalmente en dos alas laterales.

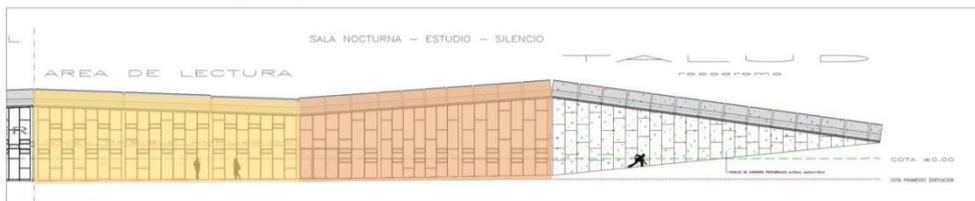
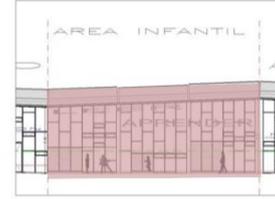
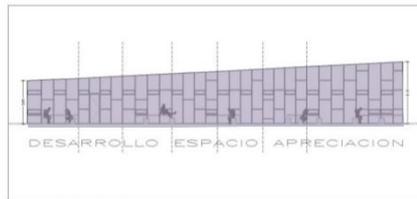
A la izquierda destacan la hemeroteca y comicteca, la zona de informática, el salón de actos (o aula de formación) y la sala de exposiciones ubicada sobre el anterior, con acceso mediante escalera. Esta galería de arte, con acceso independiente, se sitúa en el extremo más cercano a la vía de acceso a la biblioteca. Este servicio se desarrolla como el único volumen que sobresale de la topografía general de la parcela, desligándose de la integración que recorre el resto de los servicios del edificio, y aquí los artistas regionales pueden exponer sus obras, fotografías, etc. Hacia la derecha, el espacio se distribuye en las principales estancias: zona de préstamo de libros primero, zona de audiovisuales y lugar de ocio para los jóvenes, presidido por un gigante sillón con forma de boa enroscada, una nube donde sentarse a leer o descansar en el centro de los 12 puestos disponibles-, sala infantil, sala de estudio para adultos y, por último, con acceso independiente y precedida por las máquinas de refrescos y comida, la sala de estudio de uso 24 horas o “espacio de silencio nocturno”. Esta sala, que aparece como una de las necesidades más demandadas por los jóvenes estudiantes, se configura como un gran salón. En la zona de lectura exterior, sobre las mesas de hormigón que consiguen saltarse el límite vidriado de la fachada

Figura 55: Zonificación de espacios de la Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura



PLANO DE DISTRIBUCIÓN/ ZONIFICACIÓN

- | | | |
|-------------------------------|----------------------|------------------------|
| Sala Nocturna | Videoteca - Fonoteca | SS.HH. |
| Área de Lectura | Prestámo | Espacio de Apreciación |
| Sala Infantil | Depósito | Aulas |
| Espacio de estudio - Relación | Acceso | Sala Exposiciones |
| | | Patio/Hall exterior |



BIBLIOTECA PÚBLICA Y PARQUE DE LECTURA - TORRE PACHECO

ELEVACIONES

Nota: www.archdaily.pe / Elaboración propia

Tabla N°06: Matriz de comparación de casos

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CASOS			CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	RESULTADOS
DIMENSIÓN	SUB DIMENSION	INDICADOR	Biblioteca Brasileña	Escuela secundaria a Mosfellsbae	Escuela "Taller De Musics"	Jardín Infantil Hogares Soacha	Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura	
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	X	X			X	Caso 1,2,5
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	X	X	X	X		Caso 1,2,3,4
		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	X	X	X	X		Caso 1,2,3,4
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	X	X		X	X	Caso 1,2,4,5
		Uso de patio interior como protección al ruido exterior	X	X		X		Caso 1,2,3
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	X			X	X	Caso 1,4,5
		Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior	X			X		Caso 1, 4
Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4,5	
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido		X	X			Caso 2,3
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto			X			Caso 1
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	X	X				Caso 1,2
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	X	X				Caso 1,2
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	X	X		X	X	Caso 1,2,4,5
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	X		X		X	Caso 1,3,5

Sistemas Constructivos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto			X			Caso 3
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared			X			Caso 1
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido						Ninguno
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido			X			Caso 3
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	X					X

Nota: Elaboración propia

4.2 CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO

De acuerdo a los casos analizados y su análisis respectivo, se determinan los siguientes lineamientos para lograr un diseño arquitectónico pertinente con la variable estudiada, los siguientes lineamientos:

- Volumen alejado de los ruidos de la autopista, ayudando la distancia a la reducción del ruido.
- Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar, logrando identificar las zonas de mayor ruido, para reducir el impacto en el recinto.
- Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos generados.
- Envoltura del edificio en sí mismo, entorno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores.
- Uso de patio interior como protección al ruido exterior, estableciendo espacios
Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación, que ayude a la absorción de las ondas del sonido
- Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido proveniente del exterior.
- Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación, que ayude a la absorción de las ondas del sonido.
- Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido proveniente del exterior.

- Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio, con el fin de reducir el impacto sonoro, teniendo en cuenta las actividades y funciones que se desarrollan.
- Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido exterior e interior.
- Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto ayudando al aislamiento del ruido.
- Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico, que permiten reducir los niveles de ruidos provenientes del exterior.
- Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos, actuando como amortiguadores acústicos
- Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas, brindando áreas asiladas de ruidos con funciones pasivas o activas y siendo un atractivo visual para el usuario.
- Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica, manejando vidrio de diferentes espesores, volviendo este un material receptor de las frecuencias incidentes.
- Uso de suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto.
- Presencia de cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido en los ambientes interiores.
- Utilización de losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico, sistema constructivo de gran versatilidad que ayudará a la disminución del ruido aéreo.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

Para la determinación de dimensionamiento y envergadura de este presente proyecto, se tuvo en cuenta los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El distrito de Trujillo ha incrementado su población, según censo realizado en el año 2017 por INEI, contando con una población de 314 939 habitantes hasta la fecha. Para establecer la población actual se tendrá en cuenta el factor de 1.0% que es el crecimiento población medio actual de departamento de La Libertad, que es al cual pertenece la provincia de Trujillo.

Población Actual 2020- Trujillo: 327 727 Hab.

Tasa Promedia Trujillo: 1.0%

$$Pp = Pb(1 + \frac{tc}{100})^n$$

$$Pp = 314\,939(1 + \frac{1}{100})^4$$

$$Pp = 327\,727 \text{ hab.}$$

Donde: Pp: Población final Pb: Población Inicial tc: Tasa de Crecimiento
n: Número de años de proyección

Sin embargo, para el desarrollo de este proyecto se tendrá un rango de población entre las edades de 5 a más años teniendo en cuenta la reglamentación de la Secretaría de desarrollo de Bienestar (SEDESOL) de México, para ello se obtuvieron datos de la población por grupos quinquenales de edad de la provincia de Trujillo del año 2017 según el INEI. Esta población hace un total de 293 907 habitantes.

Tabla N°07: Población por grupos quinquenales de edad de la provincia de Trujillo del año 2017

DISTRITO	TOTAL	GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD													
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65 a más
TRUJILLO	314939	21032	22358	21442	24632	30016	26092	22740	22581	21279	18856	17445	16037	13723	36706

Nota: INEI

Población Actual 2021 Trujillo de 5 años de edad a más: 305 840 Hab.

Tasa Promedio Trujillo: 1.0%

$$Pp = Pb(1 + \frac{tc}{100})^n$$

$$Pp = 293\ 907(1 + \frac{1}{100})^4$$

$$Pp = 305\ 840\ \text{hab.}$$

La población actual de 5 años de edad a más es de 305 840 habitantes, la cual será proyectada a 30 años para la determinación del dimensionamiento y envergadura de la Biblioteca Pública, para ello se tendrá en cuenta la tasa de crecimiento de 1.0%

Población Proyectada 2051 - Trujillo: 412 226 Hab.

Se Proyecta a 30 años:

Tasa Promedia Trujillo: 1.0%

$$Pp = Pb(1 + \frac{tc}{100})^n$$

$$Pp = 305\ 840(1 + \frac{1}{100})^{30}$$

$$Pp = 412\ 226\ \text{hab.}$$

Con la población de 412 226 hab. fijada para el año 2051, se trabajará para hallar la jerarquía urbana y nivel de servicio, así como la población atendida según la Secretaría de desarrollo de Bienestar (SEDESOL).

Tabla N°08: Localización de una biblioteca

Jerarquía urbana y Nivel de Servicio	Regional	Estatal	Intermedio	Medio	Básico	Concentración Rural
Rango de Población	(+) DE 500 001H	100 001 a 500 000H.	50 001 a 100 000H.	10 001 a 50 000H.	50 001 a 100 000H.	2 500 a 5 000H.
Población						
Localidades						
Receptoras	●	●	●	●	●	●
Localidades Dependientes						

Nota: INEI / Elaboración propia

La presente tesis que desarrolla una biblioteca pública municipal, se encuentra según SEDESOL (Tabla N°08) dentro de la jerarquía urbana estatal entre 100 001 a 500 000 habitantes.

Tabla N°09 Localización y dotación Regional y Urbana



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO
 SUBSISTEMA: Cultura (CONACULT) ELEMENTO: Biblioteca Pública Municipal
1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●	●	●	●
	LOCALIDADES DEPENDIENTES						
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	(no se considera por ser fundamentalmente de servicio local)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	1.5 KILOMETROS (15 minutos)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	POBLACION ALFABETA MAYOR DE 6 AÑOS (80% de la población total)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	SILLA EN SALA DE LECTURA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (usuarios)	5 USUARIOS AL DIA POR SILLA					
	TURNOS DE OPERACION (11 horas)	1	1	1	1	1	1
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (usuarios)	5	5	5	5	5	5
DIMENSIONAMIENTO	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes) (1)	1,000	800	600	475	350	225
	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	4.2 (m2 construidos por cada silla en sala de lectura)					
	M2 DE TERRENO POR UBS	11.25 (m2 de terreno por cada silla en sala de lectura)					
DOSIFICACION	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 POR CADA 24 SILLAS					
	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (sillas) (1)	500 A (+)	125 A 625	83 A 167	21 A 105		11 A 22
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: Sillas) (2)	72	72	48	48	24	24
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE (3)	7 A (+)	2 A 9	2 A 4	1 A 3	1 A 2	1
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	57,600	57,600	22,800	22,800	5,400	5,400

Nota: SEDESOL

Según la tabla de localización de una biblioteca, se tomará en cuenta los ítems que a este le pertenecen como biblioteca de nivel estatal.

En cuanto a la Página Web del Sistema Nacional de Bibliotecas del Perú, esta norma indica que si la población excede los 250 000 habitantes se contará como usuarios 1 persona cada 1000 habitantes, es decir el 0.0010%.

	N° de Habitantes	% de usuarios	N° de usuarios
Biblioteca Pública de Trujillo	412 226	0.0010%	412

Total de aforo 412 personas, donde se encuentran niños, jóvenes y adultos. Para la determinación de usuarios por edades se tuvo en cuenta el libro La Arquitectura de la Biblioteca Recomendaciones para un proyecto integral, donde indica que:

	% de usuarios	N° de usuarios
Niños	25%	103
Jóvenes	40%	165
Adultos	35%	144

Finalmente, a todo el estudio previo se determina que la biblioteca está destinada a niños y jóvenes de hasta 14 años, que representan aproximadamente el 25% de los usuarios de la biblioteca, el 40% a jóvenes y 35% adultos, que hacen un total de 412 usuarios; dato estadístico que nos servirá para dimensionar la envergadura del objeto arquitectónico.

A continuación, se mostrará la hoja de cálculo con las ratios y estándares, recomendados por reglamentación mencionada anteriormente, que permiten dimensionar el proyecto:

➤ **Dotación de las colecciones**

Número de volúmenes totales (*Fuente: Arquitectura de la Biblioteca*)

0.75 volumen/habitantes

309 170 Vol.

Incremento del 15% a futuro considerando adicionales y expurgos

355 545 vol

○ **Zona General** (65% del total)

10% fondos especializados	23 110
25% ficción	57 776
65% fondo general	150 218
Total	231 104

○ **Obras de Referencia** (10% del total)

10% del total	35 555
---------------	--------

○ **Colección Infantil** (25% del total)

50% fondo de conocimiento	44 443
35% fondo de imaginación	31 110
15% pequeños lectores	13 333
Total	88 886

○ **Publicaciones Periódicas**

3 títulos/1000hab.	1 237 títulos
--------------------	---------------

○ **Audio** (*Fuente Normas y Pautas de servicio para bibliotecas Públicas*)

0.01 ítems/hab.	4 122 títulos
-----------------	---------------

○ **Video**

0.01 ítems/hab.	4 122títulos
-----------------	--------------

➤ **Dimensionamiento de las colecciones**

Espacio de fondo	1m ² por cada 110 volúmenes	Fuente: IFLA
------------------	--	--------------

Zona de publicaciones periódicas	De 1 a 2 títulos/ m2 útil	Fuente: Libro La arquitectura de la Biblioteca
----------------------------------	---------------------------	--

○ **Zona General**

Fondos especializados	210.00m2
Ficción	525.24
Fondo general	1 365.62m2
Total	2 100.86m2

○ **Obras de Referencia**

Obras de Referencia	323.23m2
---------------------	----------

○ **Colección Infantil**

Fondo de conocimiento	404.03m2
Fondo de imaginación	282.82m2
Pequeños lectores	121.21m2
Total	808.06m2

○ **Publicaciones Periódicas**

3 títulos/m2útil	412.33m2
------------------	----------

○ **Audio**

200 ítems/m2 útil	20.61m2
-------------------	---------

○ **Video**

200 ítems/m2 útil	20.61m2
-------------------	---------

➤ **Puntos de Consulta**

3 m2/ punto de consulta Se refiere a la "ratio de implantación"
--

Nota: La arquitectura de la biblioteca (pág. 50)

Su área ya está contenida dentro del dimensionamiento de las colecciones.

➤ **Dotación de Trabajadores**

Un trabajador por cada 4000 habitantes (1/3 profesionales) *Fuente: La Arquitectura de la Biblioteca*

Entonces se necesitará 103 trabajadores de los cuales 34 son profesionales.

AREA ADMINISTRATIVA		
PERSONAL	AREA x PERSONA (m2)	AREA TOTAL (m2)
2	4.0	8
10	4.0	40
20	3.0	60
50	2.4	120
100	2.2	220
200	2.0	400

Fuente: Sistema Nacional de Bibliotecas

Con 103 trabajadores se necesita un total de 226.6m2.

Puesto de trabajo	10 m2 útiles / empleado
Sala de descanso	2.5 m2 útiles/ empleado

Nota: La arquitectura de la biblioteca (pág. 51)

Categorías de personal (IFLA)

En las bibliotecas públicas se encuentran las siguientes categorías de personal:

- bibliotecarios titulados
- auxiliares de biblioteca
- personal especializado
- personal de apoyo

En algunos países existe la categoría adicional de técnico bibliotecario, o para profesional, que tiene un nivel de calificación intermedio.

➤ **Salas de Estudio/Trabajo grupal**

Capacidad de diseño por USB (usuario)	5 usuarios al día por silla
---------------------------------------	-----------------------------

Nota: SEDESOL

Entonces: si son 309 personas, la dotación es de 62 sillas

Sala de trabajo de grupo	2 m2 útiles/silla
--------------------------	-------------------

Nota: Libro La Arquitectura de la Biblioteca

Estas sillas serán divididas en grupos de 6 sillas por sala, contando con un total de 10 salas

Total de m²: 62 x 2m²= 124m²

➤ **Sala Cuenta Cuentos Infantil**

40 m ² útiles/módulo	-Módulo con capacidad para 30 niños -Se incluye tarima o escenario
---------------------------------	---

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PROGRAMACIÓN DE LA BIBLIOTECA PÚBLICA DE TRUJILLO								
Zona	Ambientes	Cantidad	Referencia	Aforo	Factor (m ² x persona o volumen)	Área Parcial	Área Total	
Zona de entrada	Hall Principal /Vestíbulo	1	IFLA	-	-	300.00	370.00	
	Recepción y consulta	1	Normas y Pautas de servicio para bibliotecas Públicas	-	-	40.00		
	Guarda ropa y depósito	1	Normas y Pautas de servicio para bibliotecas Públicas	-	-	20.00		
	SS.HH. Mujeres	1	RNE	-	4.5	m ²		4.50
	SS.HH. Hombres	1	RNE	-	5.5	m ²		5.50
	Zona Infantil	Fondo de conocimiento	1	Libro	-	110		vol./m ²
	Fondo de imaginación	1	Libro	-	110	vol./m ²	282.82	
	Pequeños lectores /Ludoteca	1	Libro	-	110	vol./m ²	150.00	
	Cuentacuentos	1	Libro	103	40	m ² útiles/módulo (30)	137.30	
	SS.HH. niños	2	RNE	-	6	m ²	12.00	
	SS.HH. Niñas	2	RNE	-	6	m ²	12.00	
	SS.HH. Discapacitados	2	RNE	-	4.5		9.00	
Zona de colección	Fondo general	1	IFLA	-	110	vol./m ²	2100.86	2926.59
	Obras de Referencia	1	Libro	-	110	vol./m ²	323.23	
	Hemeroteca	1	IFLA	-	2	títulos/m ²	412.30	
	Mediateca	1	Libro	-	200	ítems/m ² útil	41.20	
	SS.HH. Mujeres	4	RNE	-	5	m ²	20.00	

	SS.HH. Hombres	4	RNE	-	5	m2	20.00	
	SS.HH. Discapacitados	2	RNE	-	4.5	m2	9.00	
Zona de Reuniones	Espacio para exposiciones	2	Normas y Pautas de servicio para bibliotecas Públicas		30	m2	60.00	377.50
	Sala de Computadoras	50	IFLA	-	3.25	m2	162.50	
	Sala de Fotocopias	3	Libro	-	7	m2	21.00	
	Salas de Estudio	10	Libro	60	2	m2	120.00	
	SS.HH. Hombres	2	RNE		4	m2	8.00	
	SS.HH. Mujeres	2	RNE	-	3	m2	6.00	
Zonas Complementarias	Foyer	1	IFLA			m2	150.00	1018.20
	Auditorio	1	Libro	150	1.5	m2	225.00	
	Escenario	1		-		m2	30.00	
	SS.HH. Mujeres	2	RNE	-	5	m2	10.00	
	SS.HH. Hombres	2	RNE	-	5	m2	10.00	
	SS.HH. Discapacitados	1	RNE	-	4.5	m2	4.50	
	Camerino de mujeres	1	RNE	3	4	m2	12.00	
	Camerino de varones	1	RNE	3	4	m2	12.00	
	Almacén de escenografía	1	RNE	-		m2	17.00	
	Oficina	1	RNE	1		m2	12.00	
	Luces y sonido	1		1		m2	15.00	
	Depósito	1	RNE	-		m2	17.00	
	SS.HH. Mujeres	1	RNE	-	3	m2	3.00	
	SS.HH. Hombres	1	RNE	-	3	m2	3.00	
	Librería	1	Libro	-	-	m2	90.00	
	Almacén de librería	1	Libro	-	-	m2	14.00	
	SUM	1	Libro/IFLA	80	1.5	m2	120.00	
	Cafetería (Cocina)	1	RNE	4	9.3	m2	37.20	
	Recepción	1	RNE	2	5	m2	10.00	
	Área de mesas	1	RNE	120	1.5	m2	180.00	
	Despensa	1			-	m2	10.00	
	Depósito	1	RNE	-	-	m2	8.00	
	SS.HH. Hombres	3	RNE	-	4	m2	12.00	
SS.HH. Mujeres	3	RNE	-	4	m2	12.00		
SS.HH. Discapacitados	1	RNE	-	4.5	m2	4.50		
Zona del personal	Recepción del personal	1	IFLA	-		m2	25.00	156.00
	Sala de espera	1	RNE	5	4	m2	20.00	
	Secretaría	1	RNE	1	12	m2	12.00	

	Oficina de Dirección	1	RNE	1	12	m2	12.00	
	Oficina del SNB	1	RNE	1	12	m2	12.00	
	Oficina Técnica	1	RNE	1	12	m2	12.00	
	Oficina Administrativa	1	RNE	1	12	m2	12.00	
	Sala de Reuniones	1	IFLA		1	m2	20.00	
	Archivo	1	RNE		7	m2	7.00	
	SS.HH. Mujeres	2	RNE	-	6	m2	12.00	
	SS.HH. Hombres	2	RNE	-	6	m2	12.00	
	Área de control	1		-		m2	5.50	431.50
	Almacén de libros	1	IFLA	-		m2	150.00	
	Sala de Mantenimiento y clasif. de Libros	1	Proyectos Arquitectónicos de Bibliotecas Públicas	-		m2	52.00	
	Comedor para servicio	1	RNE	55	1.5	m2	82.50	
	Depósito de limpieza	1	RNE	-	8	m2	8.00	
	Cuarto de basura	1	RNE	-	6	m2	6.00	
	Cuarto de bombas	1	RNE	-	-	m2	8.00	
	Almacén	1	RNE	-	-	m2	50.00	
	Tablero general	1	CNE	-	17	m2	17.00	
	Grupo electrógeno	1	CNE	-	17	m2	17.00	
	Sub estación eléctrica	1	CNE	-	17	m2	17.00	
	SS.HH. Mujeres	2	RNE	-	3.5	m2	7.00	
	SS.HH. Hombres	2	RNE	-	3.5	m2	7.00	
	SS.HH. Discapacitados	1	RNE	-	4.5	m2	4.5	
ÁREA NETA TOTAL								6286.94
CIRCULACIÓN Y MUROS (40%)								2514.78
ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA								8801.72
Áreas libres	Estacionamiento Público	41	RNE		21	m2	861.00	861.00
	Estacionamiento Personal	18	RNE		21	m2	378.00	378.00
	Estacionamiento Discapacitado	1	RNE		30	m2	30.00	30.00
	Área de carga y descarga	1		-		m2	280.00	280.00
	Patio de lectura informal	1				m2	800.00	800.00
	Plazas públicas			-		m2	1000.00	1000.00
	Área verde			-	40%	m2	8712.25	8712.25
ÁREA LIBRE								12061.25
ÁREA TOTAL REQUERIDA								20862.97

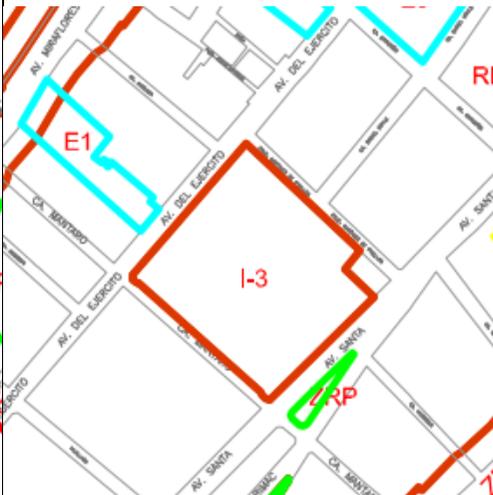
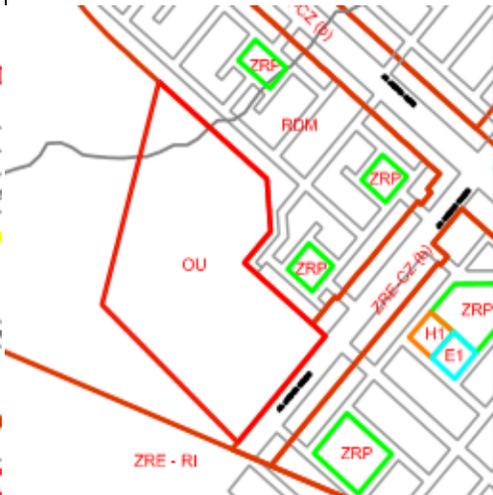
Nota: Elaboración propia

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

La investigación corresponde a la ciudad de Trujillo, en la cual se analizarán tres terrenos con condiciones óptimas y similares a las necesidades del proyecto, para determinar el terreno adecuado dónde se edificará la propuesta arquitectónica, teniendo en cuenta algunas consideraciones y la matriz de ponderación que respeta el criterio lógico para la validación del terreno, considerando las características exógenas y endógenas.

Para la determinación de las características se tuvo en cuenta reglamentación de las bibliotecas que determinó lo siguiente:

- Se ubicará en un punto céntrico o estratégico a la comunidad, y de fácil acceso y cercano o colindante con las principales vías de comunicación de la zona.
- De acceso rápido, tanto al tránsito peatonal como automovilístico considerando transporte público y privado.
- Acústica y protección adecuada contra ruidos externos e internos
- Analizar la proximidad de la biblioteca a otros equipamientos educativos, culturales y comerciales.
- La elección del terreno debe basarse en un estudio de articulación entre la zona verde, la biblioteca y la ciudad.
- Para la dimensión se debe acoger cómodamente el programa, con un edificio que tenga una orientación adecuada de los diferentes servicios.
- En cuanto a la forma de preferencia cuadrados o rectangulares con proporciones adecuadas de anchura y profundidad, así como también los terrenos con poco desnivel, permitirán optimizar la superficie.
- La naturaleza del suelo, ser la más óptima, se requiere un previo estudio de suelo.
- Que el terreno cuente con las condiciones de edificabilidad, con planeamiento urbanístico aprobado y cualificación adecuada del suelo.
- Orientación del edificio que permita una buena iluminación natural.

ANÁLISIS DE TERRENOS			
ITEMS	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
ÁREA	24 453.71m ²	21 780.63m ²	20 391.63m ²
UBICACIÓN	El terreno se encuentra entre el cruce de las avenidas España y José María Eguren, ex Estación de Ferrocarril.	El terreno se ubica circundante a las avenidas Ejercito, Av. Santa y las calles Martínez de Pinillos y Mantaro.	El terreno se ubica en la Av. Antenor Orrego
EXOGENAS	<p>ZONIFICACION</p> <p>Figura 56: Plano de Zonificación T1</p>  <p>Fuente: PLANDET</p>	<p>Figura 57: Plano de Zonificación T2</p>  <p>Fuente: PLANDET</p>	<p>Figura 58: Plano de Zonificación T3</p>  <p>Fuente: PLANDET</p>
		Zona de Reglamentación Especial Parque	Gran Industria, sin embargo ese uso no se puede dar en ese terreno por la cercanía a otros equipamientos educativos.

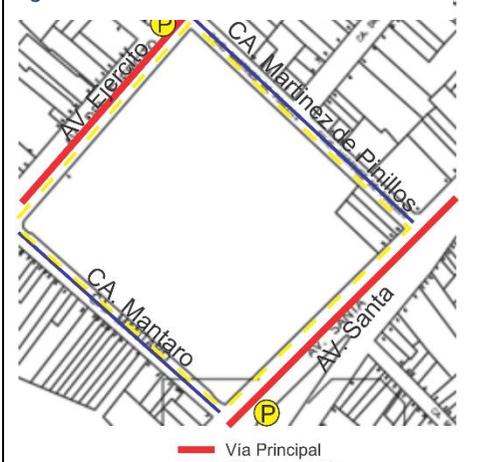
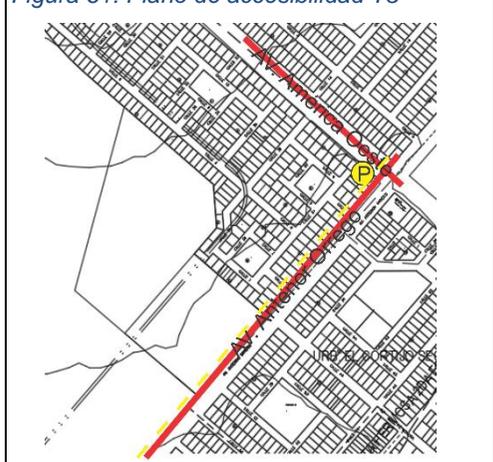
<p style="text-align: center;">VIALIDAD</p>		<p><i>Figura 59: Plano de accesibilidad T1</i></p>  <p style="text-align: center;"> Fuente: Plano base provincias / Elaboración propia </p>	<p><i>Figura 60: Plano de accesibilidad T2</i></p>  <p style="text-align: center;"> Fuente: Plano base provincias / Elaboración propia </p>	<p><i>Figura 61: Plano de accesibilidad T3</i></p>  <p style="text-align: center;"> Fuente: Plano base provincias / Elaboración propia </p>
	<ul style="list-style-type: none"> - El terreno cuenta con dos vías principales asfaltadas. -El transporte público posee paraderos en una de sus vías. -Es accesible para el peaton ya que las vías poseen veredas peatonales que permiten el flujo de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> -El terreno cuenta con dos vías principales y dos calles secundarias asfaltadas. -El transporte público posee paraderos en dos de sus vías principales. -Es accesible para el peaton por todas sus vías, estas poseen veredas peatonales que permiten el flujo de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> -El terreno es accesible por la una vía principal, y otra vía importante proxima al terreno, ambas asfaltadas. -El transporte público se da por una de sus vías próximas al terreno. -Es accesible para el peaton ya que las vía poseen veredas peatonales que permiten el flujo de estos. 	

Figura 62: Av. España



Nota: Google Maps

Figura 63: Av. Ejercito



Nota: Google Maps

Figura 64: Av. Antenor Orrego



Nota: Google Maps

Figura 65: Av. José María Eguren



Nota: Google Maps

Figura 66: Av. Santa

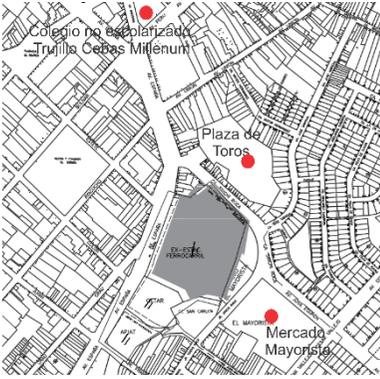
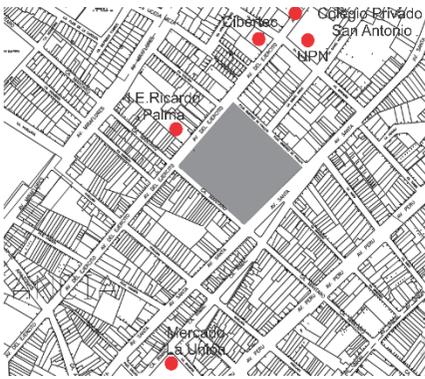
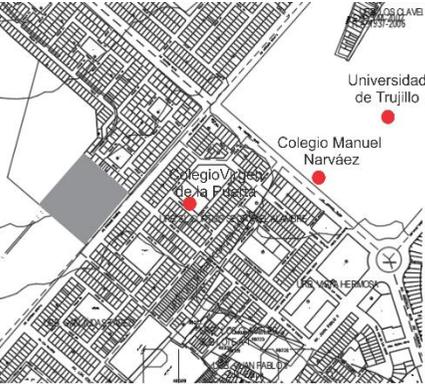


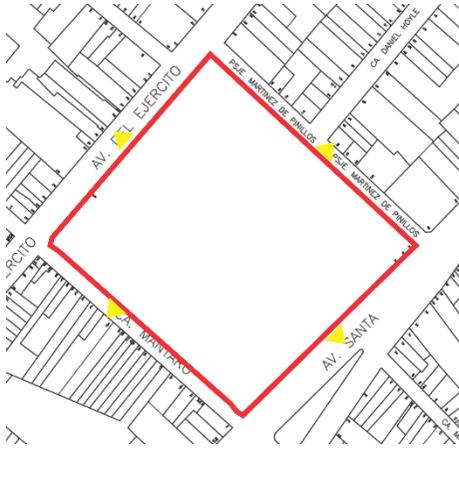
Nota: Google Maps

Figura 67: Av. América Oeste



Nota: Google Maps

	PROXIMIDAD CON EQUIPAMIENTOS URBANO	<p><i>Figura 68: Plano de ubicación de equipamientos T1</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p>	<p><i>Figura 69: Plano de ubicación de equipamientos T2</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p>	<p><i>Figura 70: Plano de ubicación de equipamientos T3</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p>
		<p>La proximidad con equipamientos son mayormente de comerciales como el Mercado Mayorsita, centro comercial Plaza de Toros, entre otros y algunos equipamientos educativos como Colegio no escolarizado Trujillo Cebas Millenium</p>	<p>Cuenta con equipamientos próximos educativos como la Universidad Privada del Norte, el Instituto Cibertec, el colegio Ricardo Palma, colegio privado San Antonio, así como equipamientos comerciales entre ellos el mercado La Unión.</p>	<p>Tiene equipamientos importantes cerca como la Universidad Nacional de Trujillo, el colegio Rafael Narváez Cadellinas y el colegio Virgen de la Puerta, así como equipamientos comerciales.</p>

ENDÓGENAS	MORFOLOGIA	<p><i>Figura 71: Forma y frentes del T1</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p> <p>El terreno presenta una forma irregular y llano, contando con dos frentes, uno hacia la Av, España y el otro a la Av. José María Eguren</p>	<p><i>Figura 72: Forma y frentes del T2</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p> <p>Terreno regular de forma casi cuadrada y topográficamente llano, contando con 4 frentes por todo el perímetro de la manzana.</p>	<p><i>Figura 73: Forma y frentes del T3</i></p>  <p>Nota: Plano base provincias / Elaboración propia</p> <p>Terreno de forma regular y topográficamente casi llano, que cuenta con un solo frente hacia la Av. Antenor Orrego</p>
	CONTAMINACIÓN ACÚSTICO	<p>Mayor incidencia de ruido exterior por las vías de alto tránsito en las que se encuentra el terreno, así como esta rodeado de actividades comerciales, por lo que genera mayor congestión peatonal y vehicular.</p>	<p>La mayor incidencia de ruido, es generado por las avenidas principales por la mayor transitabilidad vehicular tanto público como privado.</p>	<p>Su mayor incidencia se genera por la única vía que tiene, por el tránsito vehicular privado.</p>
	MINIMA INVERSION	<p>Cuenta con servicios básicos de agua, desagüe y electricidad.</p>	<p>Cuenta con servicios básicos de agua, desagüe y electricidad.</p>	<p>Cuenta con servicios básicos de agua, desagüe y electricidad.</p>

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis anterior de los tres terrenos, se dará una ponderación a cada uno de los ellos.

Tabla N°10: Cuadro de matriz de ponderación de terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN							
ITEMS	DESCRIPCION	INDICADOR	VALOR	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
EXOGENAS	ZONIFICACION	Emplazamiento	Zona Urbana	7	7	7	4
			Zona de Expansión Urbana	4			
		Uso de suelo	Uso cultural	6	4	2	4
			Uso compatible	4			
			Uso incompatible	2			
	VIALIDAD	Accesibilidad	Tránsito peatonal	6	5	6	5
			Tránsito vehicular público	6	5	6	2
			Tránsito vehicular privado	5	5	5	5
		Vías	Principal	6	5	6	4
			Secundaria	4			
	EQUIPAMIENTOS URBANO	Proximidad con equipamientos educativos, culturales y comerciales	Cercanía a equipamientos urbanos	6	5	6	4
			Lejanía a equipamientos urbanos	4			
ENDÓGENAS	MORFOLOGIA	Forma del Terreno	Regular	3	1	3	3
			Irregular	1			
		Numero de Frentes del terreno	1 frente	2	3	4	2
			2 a más frentes	4			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Contaminación acústica	Baja contaminación acústica	4	1	2	4
			Alta contaminación acústica	1			
		Zona de riesgo e impacto por amenazas naturales	Alta	2	4	4	4
			Baja	4			
		Topografía	Llano	5	5	5	5
			Accidentado	2			
		Calidad del suelo para el tratamiento de áreas verdes	Alta calidad	5	3	4	5
			Baja calidad	2			
	MINIMA INVERSION	Factibilidad de servicios	Cuenta con los tres servicios básicos	4	4	4	3
			Cuenta con al menos un servicio básico	1			
	TOTAL				100	57	64

Nota: Elaboración propia

El terreno elegido según el cuadro de ponderación de terrenos, teniendo en cuenta las características exógenas y endógenas, es el terreno N°2 con un total de 64 puntos en base de 100.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

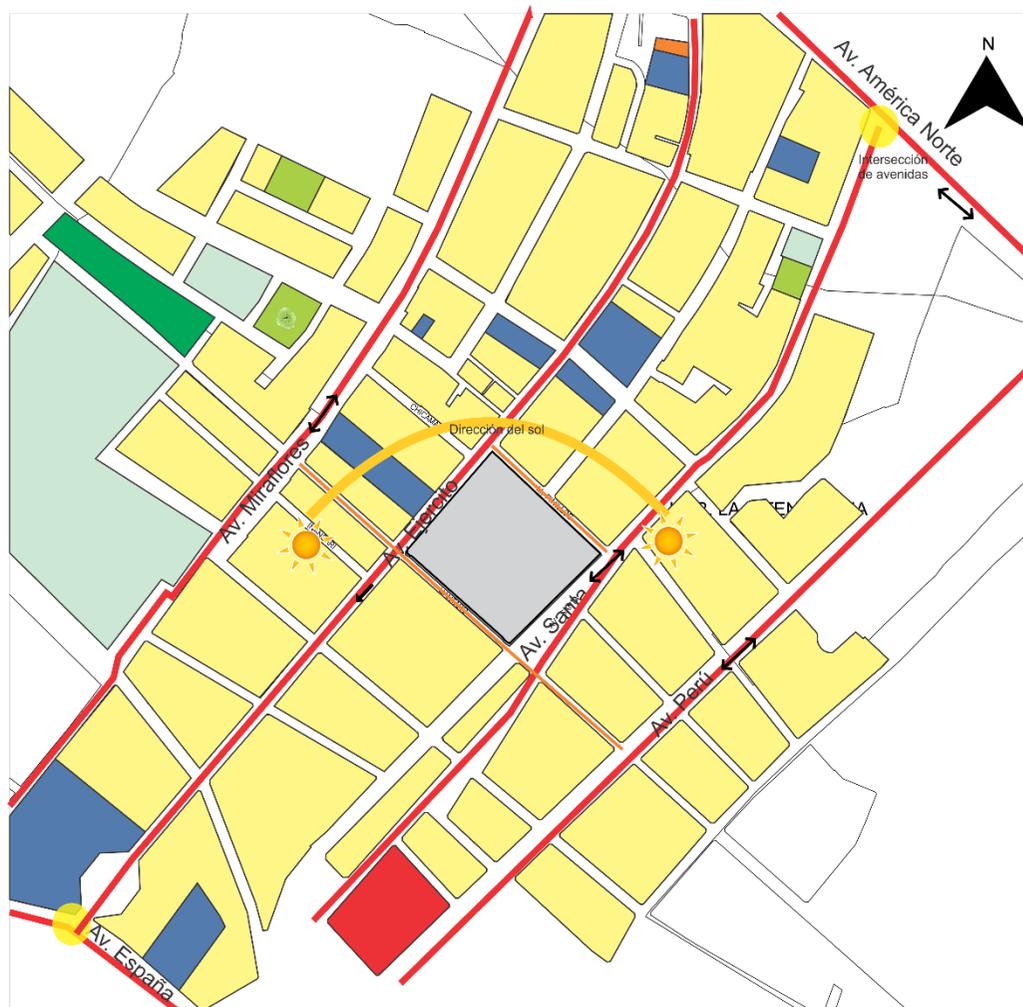
5.4.1 Análisis del lugar

Se realizó una directriz de impacto ambiental – urbano que determinara el posible impacto del proyecto, asimismo, se muestran los equipamientos circundantes al terreno, entre los que se aprecia una variedad de usos, lo que beneficia al proyecto, ubicándose en una zona estratégica y céntrica.

El predio se ubica en las avenidas Ejército, Santa; las calles Mantaro y Martínez de Pinillos en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo y departamento La Libertad. Para el análisis del lugar se ha tomado diferentes puntos que se verán a continuación:

Figura 74: Directriz de Impacto Urbana - Ambiental

DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANA - AMBIENTAL



- Vías Principales
- Vías Secundarias

El terreno cuenta con varias vías principales, que se conectan entre sí, que ayudarán a la descongestión vehicular, así como las vías secundarias, llegan a conectarse con estas avenidas.

- Educación
- Comercio
- Áreas verdes
- Salud
- Vivienda/Comercio
- Otros usos

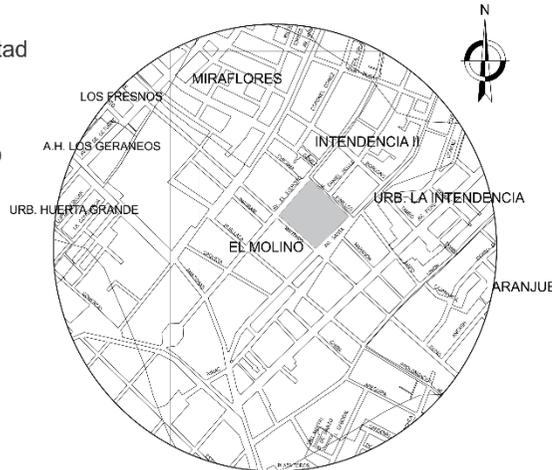
En cuanto a sus alrededores cuenta con variedad de equipamientos en su mayoría residencial, y otro de los equipamientos que resalta es el educativo que ayudará al emplazamiento del proyecto, por la compatibilidad y afluencia de usuarios.

Nota: Elaboración propia

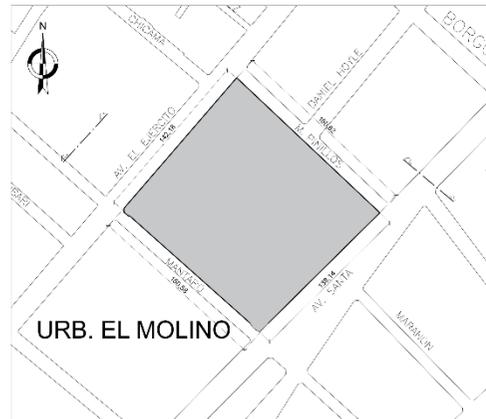
Figura 75: El terreno

PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Trujillo
- Distrito: Trujillo
- Dirección: Av. Ejército
Ca. Martinez de Pinillo
Av. Santa
Ca. Mantaro

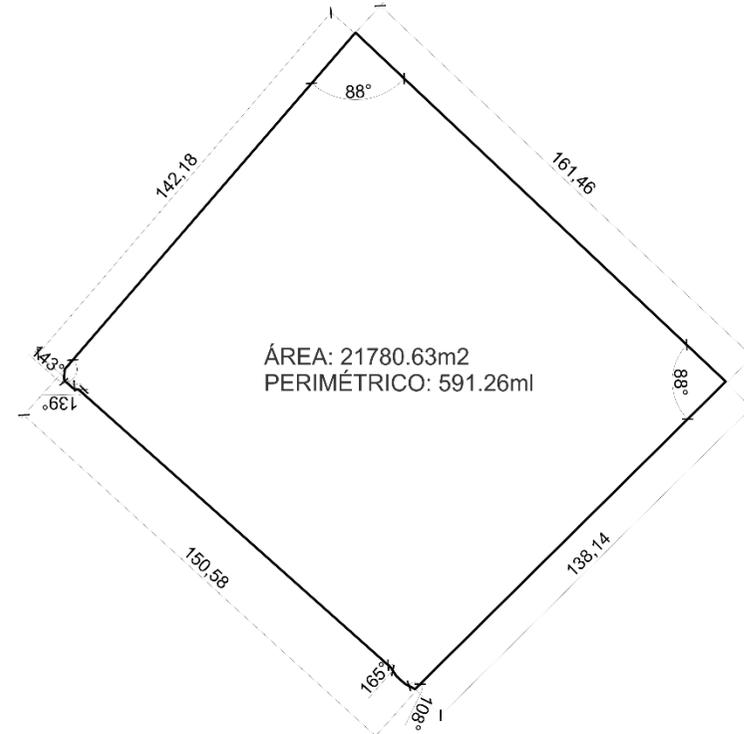


PLANO DE LOCALIZACIÓN



PLANO DE UBICACION

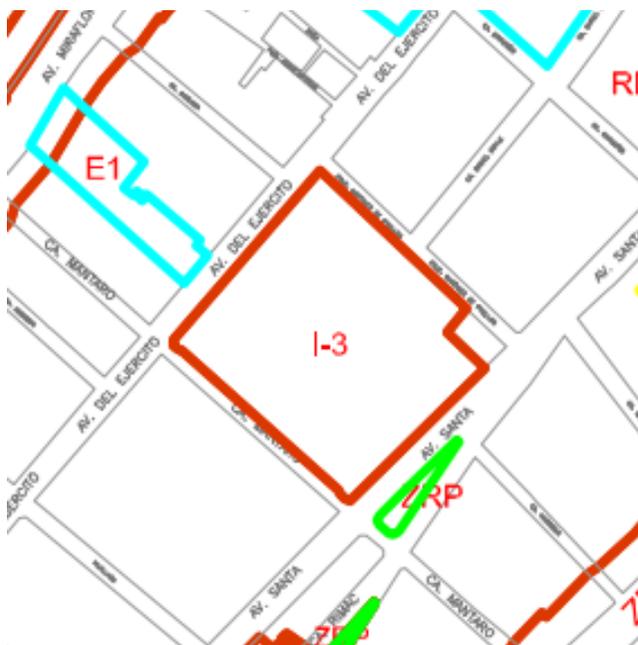
PLANO TOPOGRÁFICO



Nota: Elaboración propia

ZONIFICACIÓN Y PARÁMETROS URBANÍSTICOS

Figura 76: Plano de Zonificación



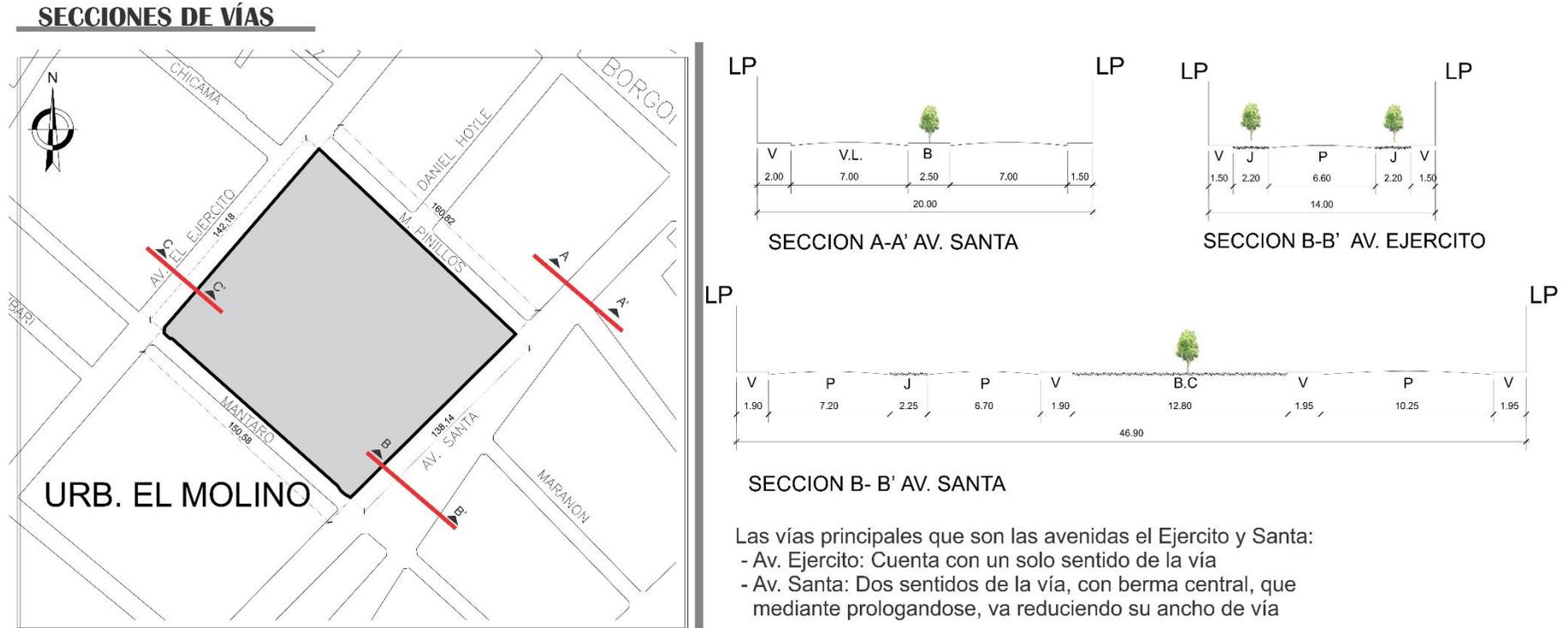
Nota: Plano de Zonificación actualizado 2015- Municipalidad Provincial de Trujillo

El plano de zonificación de la ciudad de Trujillo, determina que al terreno como I-3 (Gran Industria), mientras que en los parámetros urbanísticos y edificatorios se encuentra como CZ (Comercio Zonal), siendo compatible con la zonificación y uso de suelo que se requiere para realizar el proyecto.

PARAMETROS	
Zonificación	CZ
Área mínima	450 m2 frente mínimo
Coefficiente de Edificación	6.5
Porcentaje de Área Libre	No aplica en primeros pisos y suficiente en pisos superiores para la iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones técnicas
Altura máxima de Edificación	1.5(a+r)
Retiros	Avenida: 3.00
	Calle: No obligatorio
	Pasaje: Sin retiro
Alineamiento	Calle sin volados sobre el límite de propiedad
Estacionamientos	Un estacionamiento por cada 40m2 de área techada total
Densidad	No aplica

Nota: Elaboración propia

Figura 77: Secciones de Vías



Ca. Mantaro



Ca. Martínez de Pinillos



Av. Ejercito



Av. Santa

Nota: Elaboración propia

EQUIPAMIENTO URBANO

Figura 78: Equipamiento Urbano



El equipamiento urbano en la zona es principalmente **educativo**, donde se ubican centros educativos, institutos y universidad, lo cual estos equipamientos son compatibles con la biblioteca. Así mismo se encuentran otro tipo de equipamientos como comercial, salud y recreativo.

Larreategui Olano, Indira Thalia



Universidad Privada del Norte



ITN-Cibertec



I.E. Ricardo Palma



Colegio Modelo



Mercado La Unión



Parque Nuestra Señora de la Paz



Clínica San Luis

LEYENDA

Equipamientos educativos

1. Universidad Privada del Norte
2. I.E. Ricardo Palma
3. ITN-Cibertec
4. I.E.P Gabriela Mistral
5. ITN-Cibertec
6. IST. San Luis
7. Colegio Modelo
8. I.E. Víctor Andrés Belaunde

Equipamiento comercial

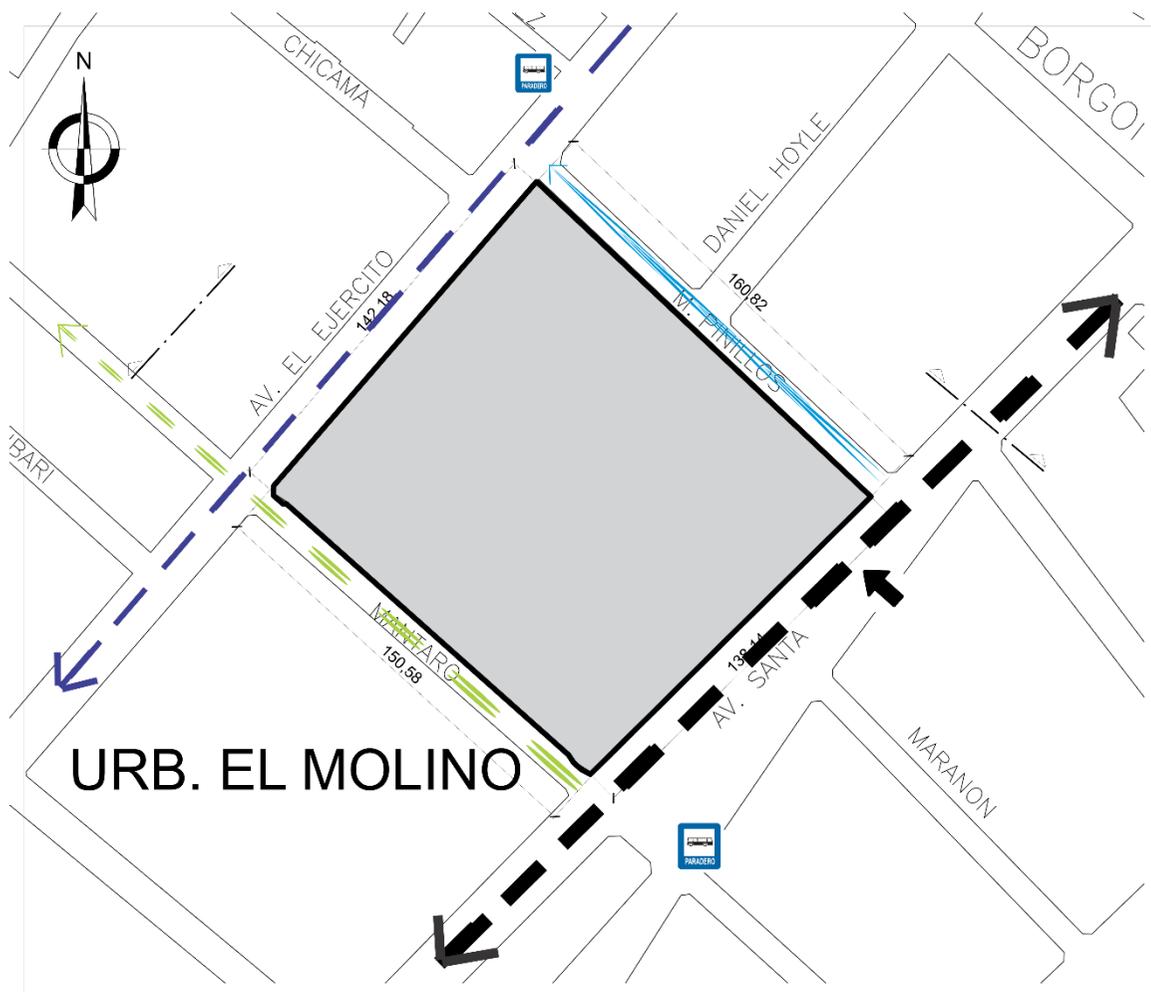
9. Mercado Unión

Equipamiento Salud

10. Clínica San Luis

Figura 79: Análisis de Flujos Vehiculares

ANÁLISIS DE FLUJOS VEHICULARES



- Vías de articulación urbana (Vía colectora)

- Primer Orden
- Segundo Orden

- Vías locales

- Primer Orden
- Segundo Orden



Paradero de buses

- Transporte Público

Buses y combis



El terreno tiene acceso vehicular por los cuatro frentes, considerando las vías principales la Av. Santa de doble sentido y la Av. El Ejercito con un solo sentido que son las de mayor flujo vehicular, además conectadas directamente con paraderos de buses de transporte público. Luego le sigue la calle Mantaro con acceso vehicular privado que conecta con algunas avenidas, y por último la calle Martines de Pinillos la de menor flujo vehicular.

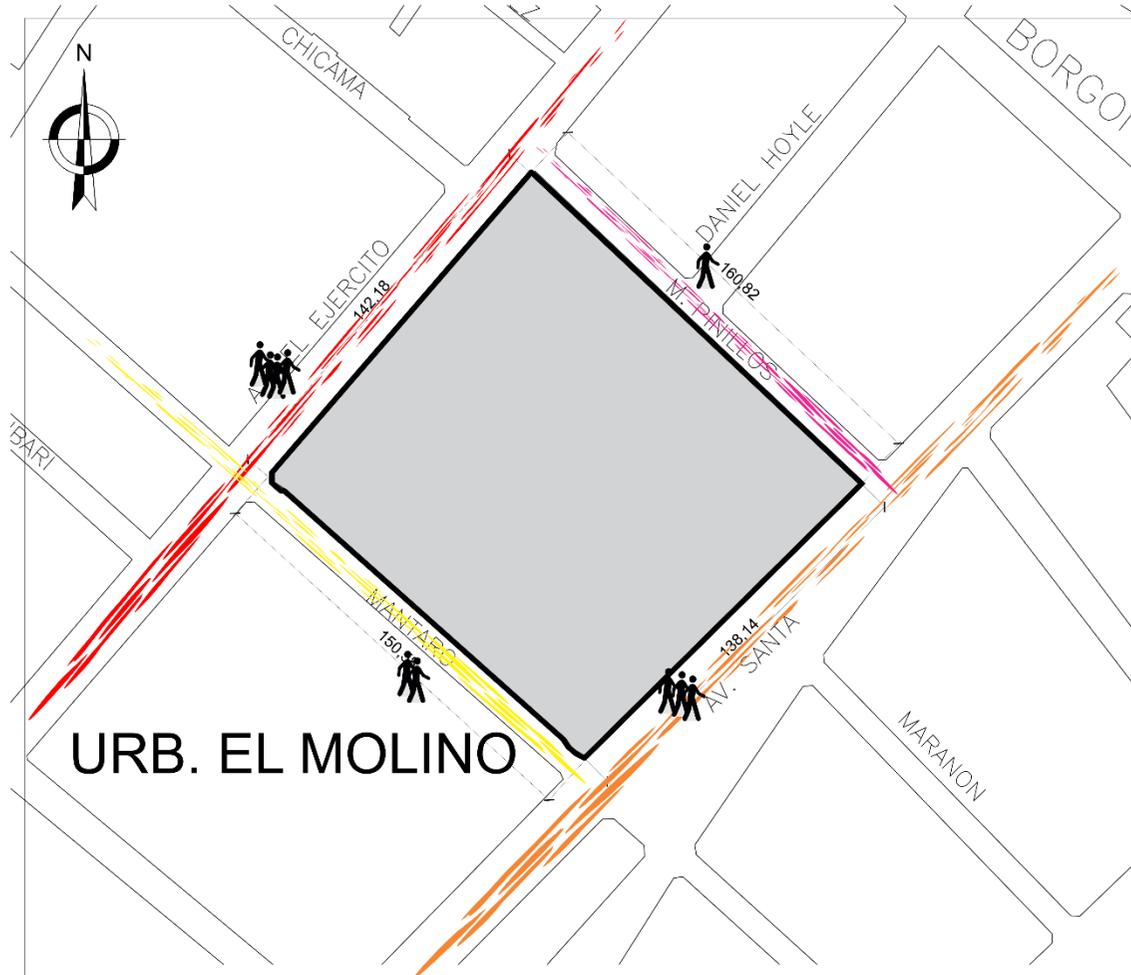
Entonces el ingreso vehicular será por la Av. Santa

➔ Ingreso vehicular

Nota: Elaboración propia

Figura 80: Análisis de Flujos Peatonales

ANÁLISIS DE FLUJOS PEATONALES



- Clasificación según el nivel de Flujo peatonal

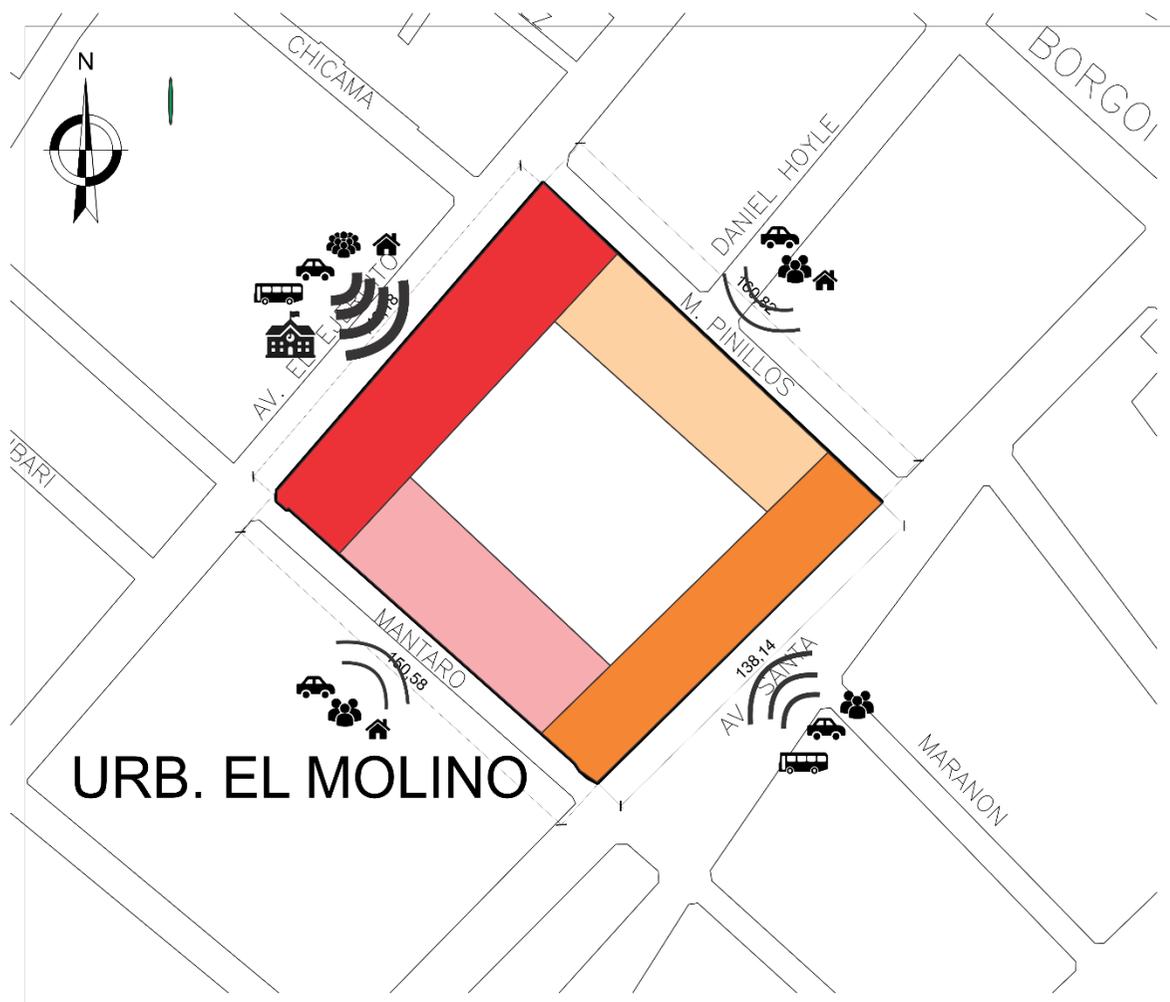
- Primer Orden (Más transitada)
- Segundo Orden
- Tercer Orden
- Cuarto Orden (Menos transitada)

La mayor presencia de transeúntes se localizan en la Av. Ejercito por la mayor presencia de instituciones educativas y comercio, en segundo orden le sigue la Av. Santa por la presencia más de viviendas y comercio, luego el flujo peatonal se ve reflejado en la calle Mantaro y por último la menos transitada es la calle M. Pinillos.

Nota: Elaboración propia

Figura 81: Análisis de Niveles de ruidos

ANÁLISIS DE NIVELES DE RUIDOS



Nivel de ruido hacia las fachadas del terreno

- Mayor incidencia de ruidos
- Media incidencia de ruidos
- Moderada incidencia de ruidos
- Baja incidencia de ruidos

Las fuentes de ruido se generan por varios factores, la industria, el comercio, actividades que realizamos las personas, el tráfico, entre otros.

En este caso la mayor incidencia de ruidos, se genera en la Av. Ejército por ser la vía de mayor tránsito tanto vehicular, como peatonal, además la presencia de instituciones educativas al frente de esta fachada.

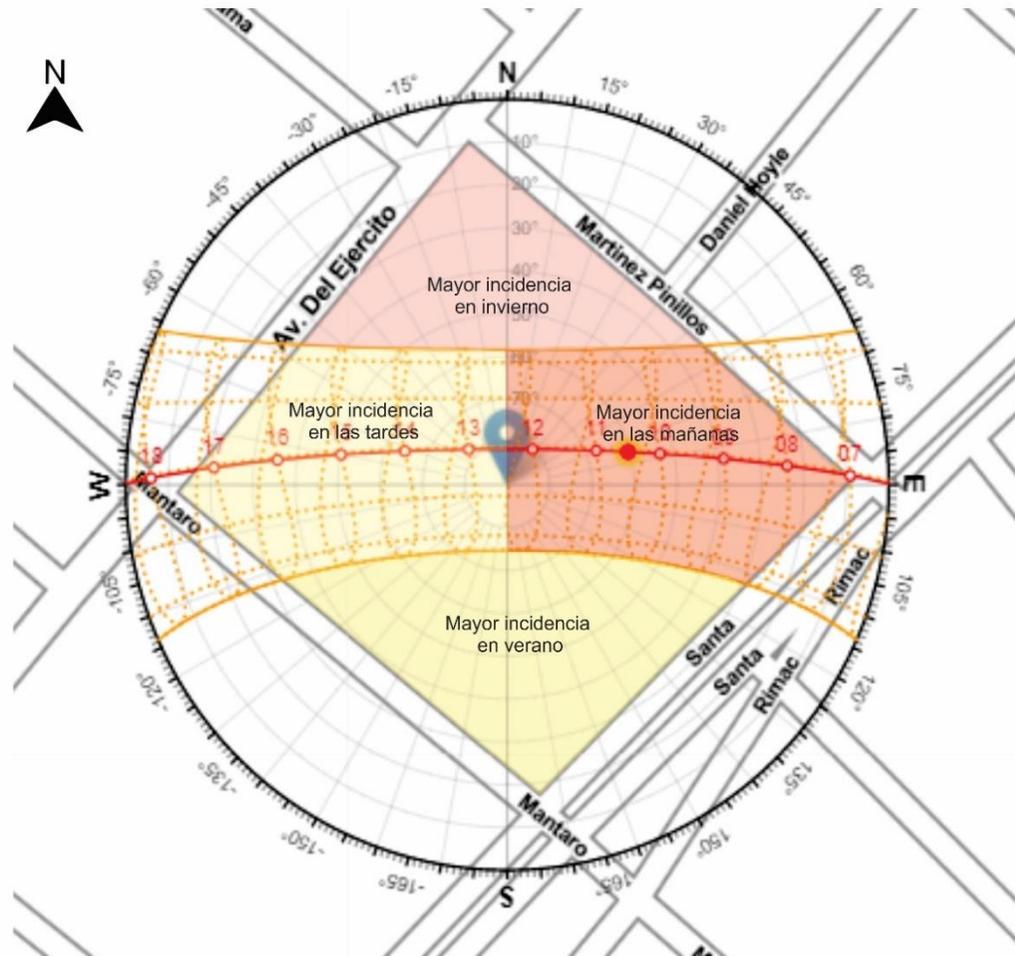
La Av. Santa presenta una incidencia de ruido media ocasionado por el transporte vehicular y en menos repercusión el tránsito peatonal.

Las siguientes calles, son de menor incidencia de ruido, por la poca transitabilidad vehicular y peatonal, en estas dos calles además solo se da el tránsito particular y son calles con presencia de lotes residenciales.

Nota: Elaboración propia

ANÁLISIS DE ASOLAMIENTO

Figura 82: Análisis de Asolamiento



Asolamiento:

- Mayor incidencia en verano
- Media incidencia en las mañanas
- Mayor incidencia en invierno
- Mayor incidencia en las tardes

Según el análisis se observa que la salida del sol es del lado Este y la puesta del Oeste, dando como resultado una mayor incidencia en la mañana por el este y una mayor incidencia del sol en la tarde por el oeste.

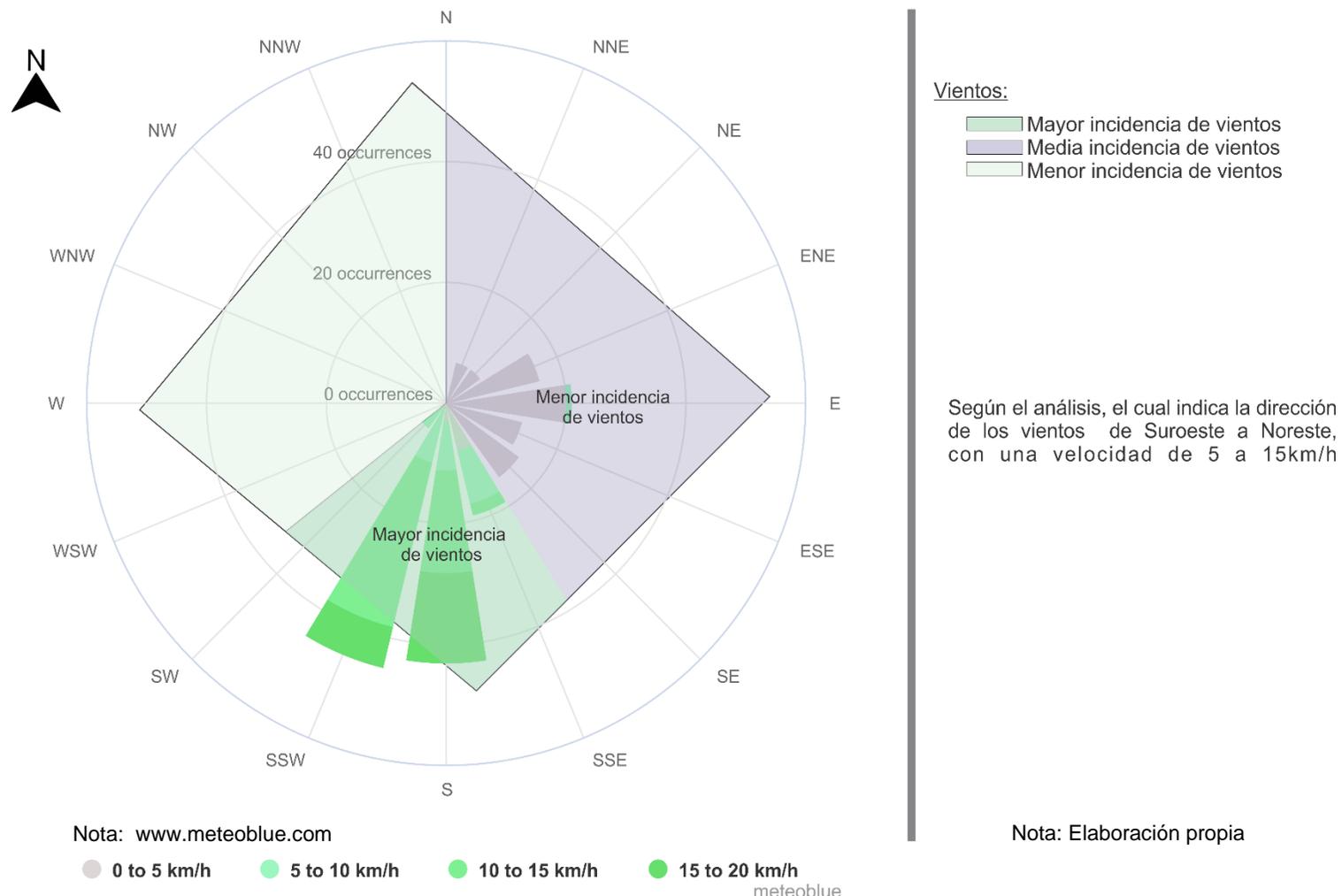
Por otro lado, la zona sur se ve mas influenciada en la temporada de verano, mientras que la zona norte en época de invierno

Nota: www.sunearthtools.com

Nota: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VIENTOS

Figura 83: Análisis de Vientos



5.4.2 Premisas de diseño

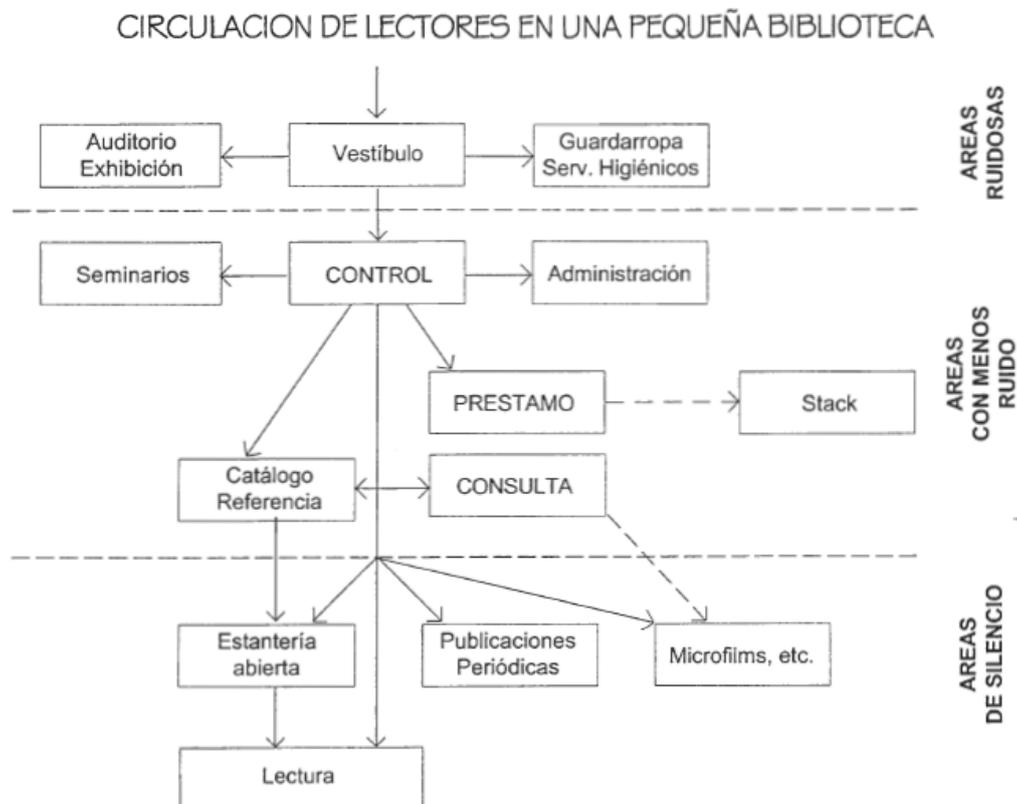
A partir del análisis realizado, se dispone a elaborar el partido de diseño que rige el proyecto, para lo cual se tendrá que estudiar los criterios del proceso de diseño, identificando las necesidades del recinto y del usuario, organizando y relacionando los espacios de acuerdo a las características del proyecto y del lugar, teniendo en cuenta la variable, para ser plasmados a través del aspecto formal de la Biblioteca Pública de Trujillo.

a) Proceso de Diseño

Estudio de Flujoograma:

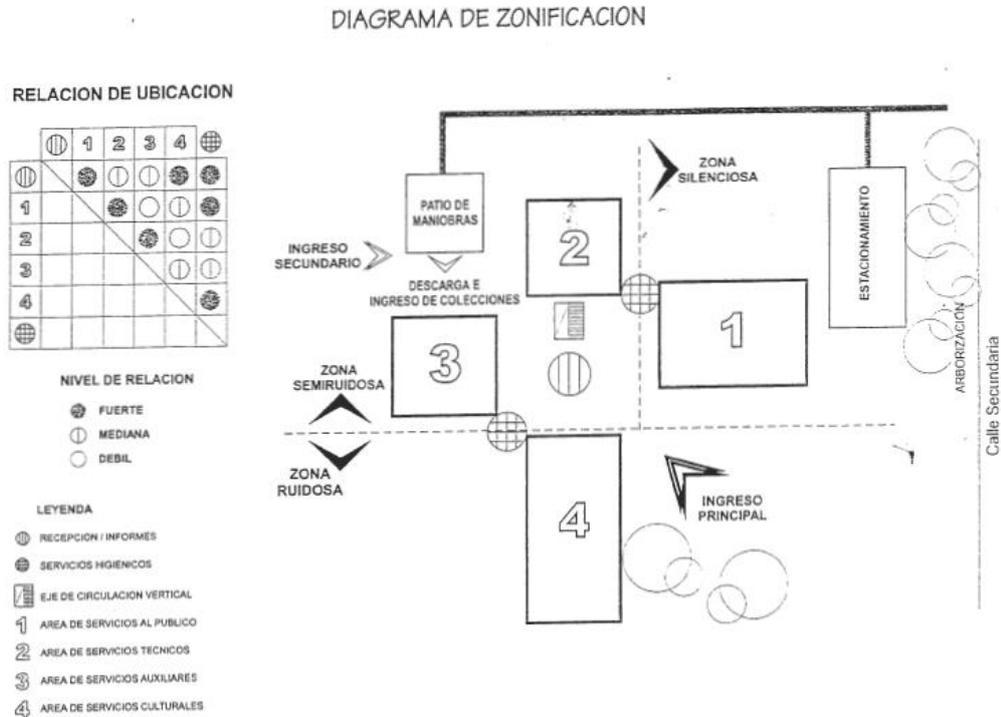
Para el estudio del funcionamiento de la Biblioteca Pública, se tiene en cuenta las áreas ruidosas y silenciosas, que es necesario conocer por que juega un papel importante al momento del diseño, teniendo en cuenta su relación con los espacios que serán utilizados por el público, servicio técnico y administrativo.

Figura 84 : Circulación de Lectores



Nota: Sistema Nacional de Bibliotecas

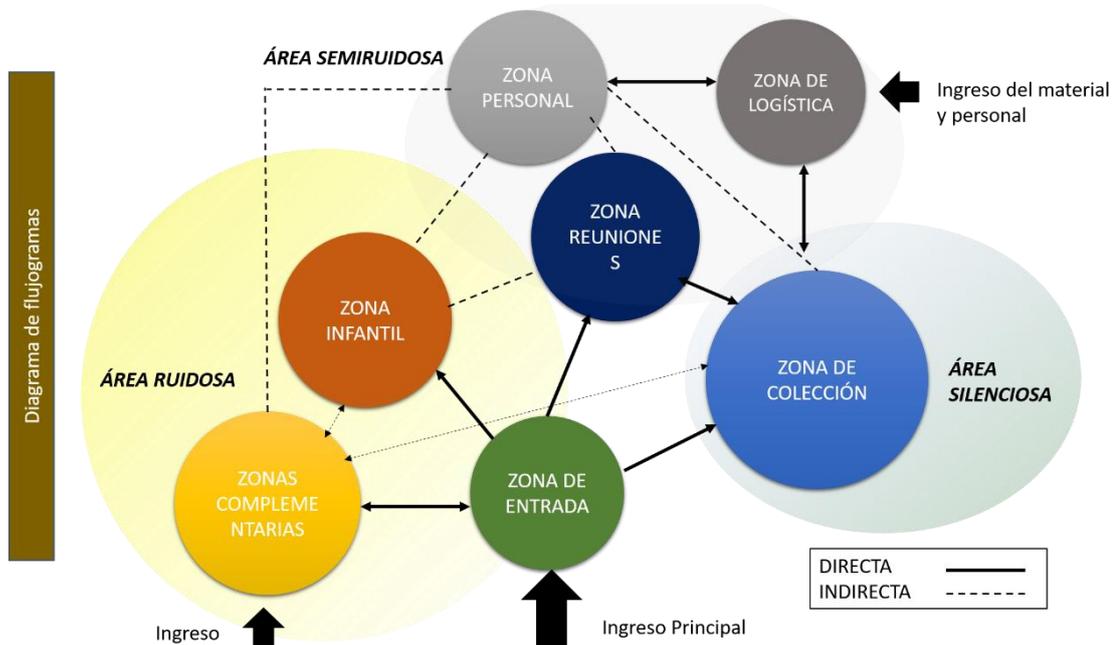
Figura 85: Diagrama de Zonificación



Nota: Sistema Nacional de Bibliotecas

El estudio por ende dependerá de los criterios anteriores mencionados, para la elaboración del diagrama de flujograma, clasificando los espacios teniendo en cuenta los niveles de ruido que produce cada espacio y la compatibilidad entre ellos, así como la relación que tiene cada uno, el cual ayudará a la zonificación de espacios.

Figura 86: Diagrama de Flujograma



Nota: Elaboración propia

Estudio de zonas jerárquicas en ingresos:

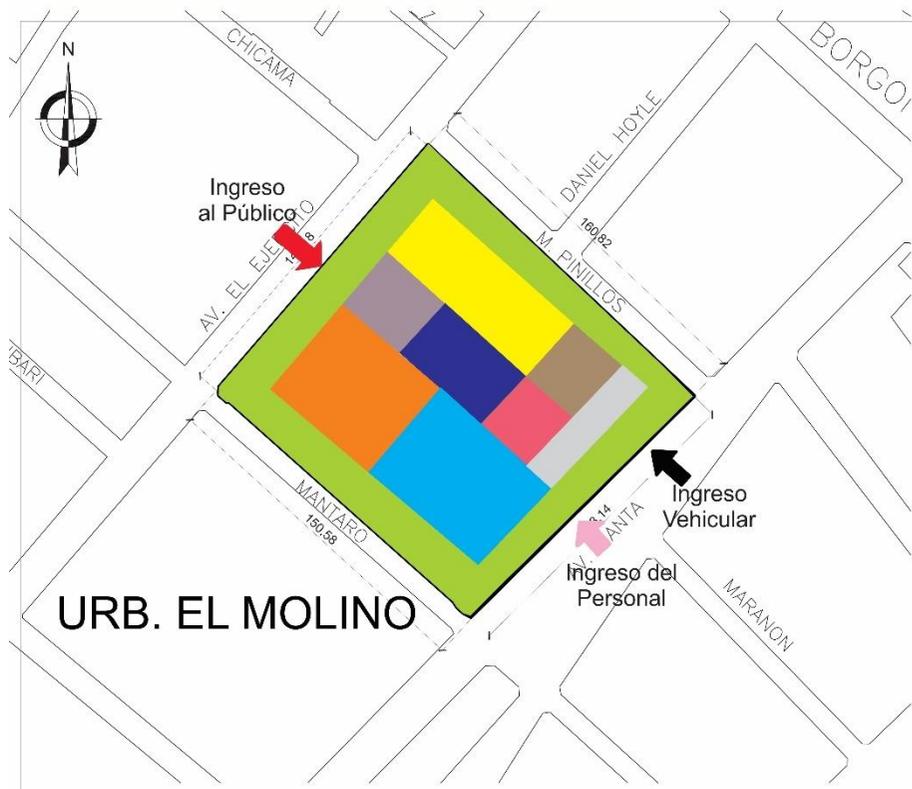
Las zonas a considerar en el proyecto se ubicarán según el estudio de criterios de zonificación que son los equipamientos próximos, flujo peatonal y vehicular, orientación, niveles de ruido y visuales.

El acceso peatonal principal será por la Av. Ejército, la cual es de mayor jerarquía, proponiendo asimismo un retiro considerable, dónde se ubicarán plazas públicas, que servirán para la integración de su entorno con el público, que asimismo servirán de acceso a la Biblioteca, estas plazas de alto tránsito peatonal serán rodeadas de vegetación como árboles que funcionarán como cerramiento y aislante del ruido proveniente de los exteriores. El ingreso del personal técnico y administrativo se realizará por la Av. Santa, la cual es una vía paralela de segundo orden peatonal, dónde también se diseñará una plaza peatonal para la interacción de las personas. La circulación interna será a través de un patio interior.

El ingreso principal vehicular será por la Av. Ejército, considerando una vía de mayor ancho para el fácil descongestionamiento vehicular, asimismo, que cuenta con dos sentidos de vía; por otro lado, en la misma avenida se diseñará un ingreso vehicular de fácil acceso para dejar y retirarse el automóvil, que también se considera en la Av. Ejército y la calle Martínez de Pinillos.

Figura 87: Estudio de Zonas Jerárquicas e Ingresos

ESTUDIO DE ZONAS JERÁRQUICAS E INGRESOS



- Criterios de zonificación

- Equipamiento próximo
- Flujos peatonales y vehiculares
- Orientación
- Niveles de Ruidos
- Visuales

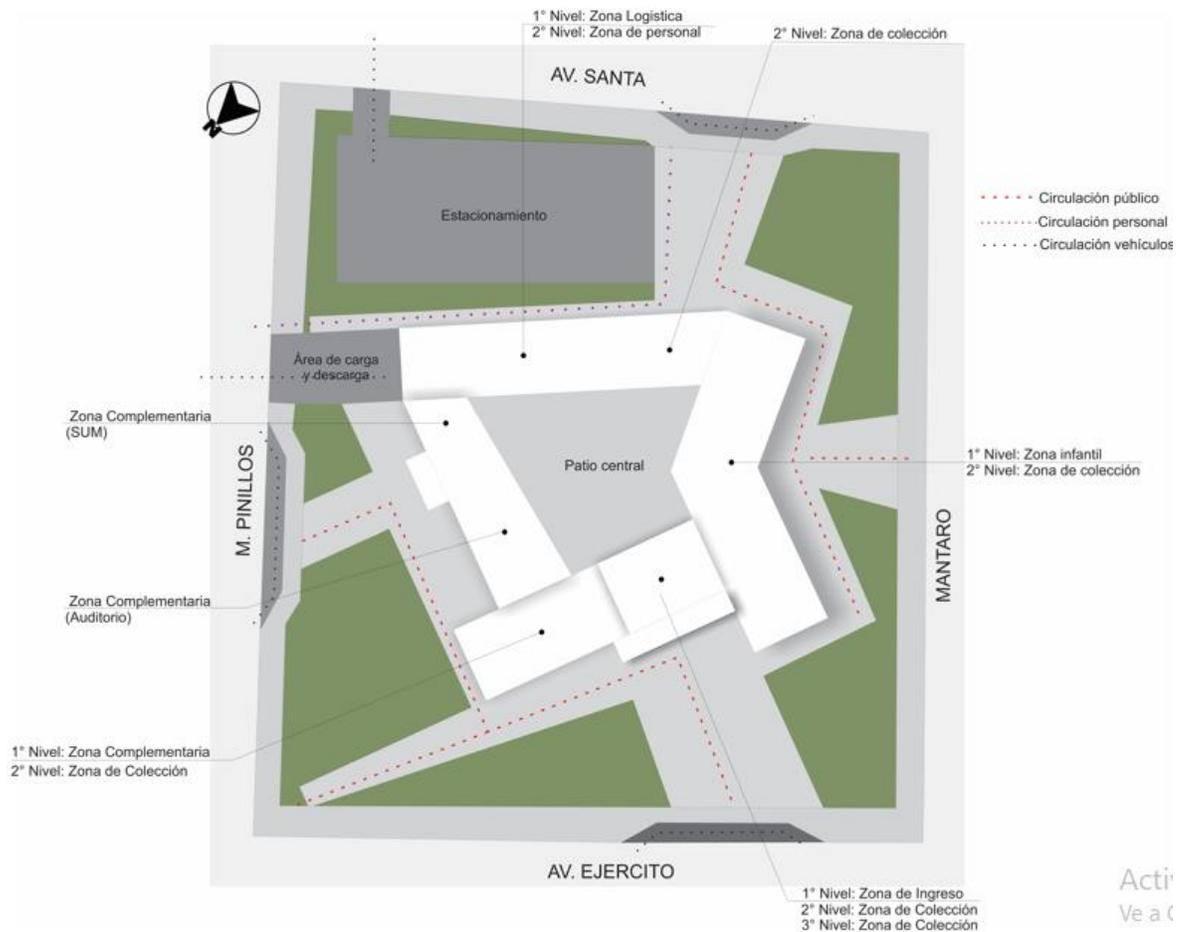
-  Ingreso Público
-  Ingreso Personal
-  Ingreso Estacionamientos

-  Zona Paisajística, colchón verde como barrera de protección del ruido, alrededor de todo el equipamiento
-  Zona de Entrada-Cerca al acceso de mayor flujo peatonal
-  Zonas Complementarias- Ingreso directo de las personas
-  Zona de Colección- Ubicado en una de las calle de menor ruido
-  Zona de Reuniones, centrico
-  Zona Infantil, de acceso directo
-  Zona de Personal, ingreso directo y punto central para las demás zonas
-  Zona de Logística, ingreso directo, de fácil acceso
-  Estacionamiento, por la Av. Santa, para una mejor circulación vehicular

Nota: Elaboración propia

Se diseñó un primer acercamiento de la zonificación más específica de La Biblioteca Pública, teniendo en cuenta las condiciones naturales del terreno, estudio topográfico, asolamiento, ventilación y el tema acústico, diseñándose así volúmenes alrededor de un patio central, asimismo emplazándose áreas verdes frente ha estos volúmenes, creando plazas peatonales para la integración del equipamiento con su contexto. La forma de emplazar el terreno ayudo a la propuesta a desarrollarse de manera horizontal y vertical, delimitando espacios públicos y privados, y generando vistas verdes en todas sus fachadas.

Figura 88: Microzonificación general



Nota: Elaboración propia

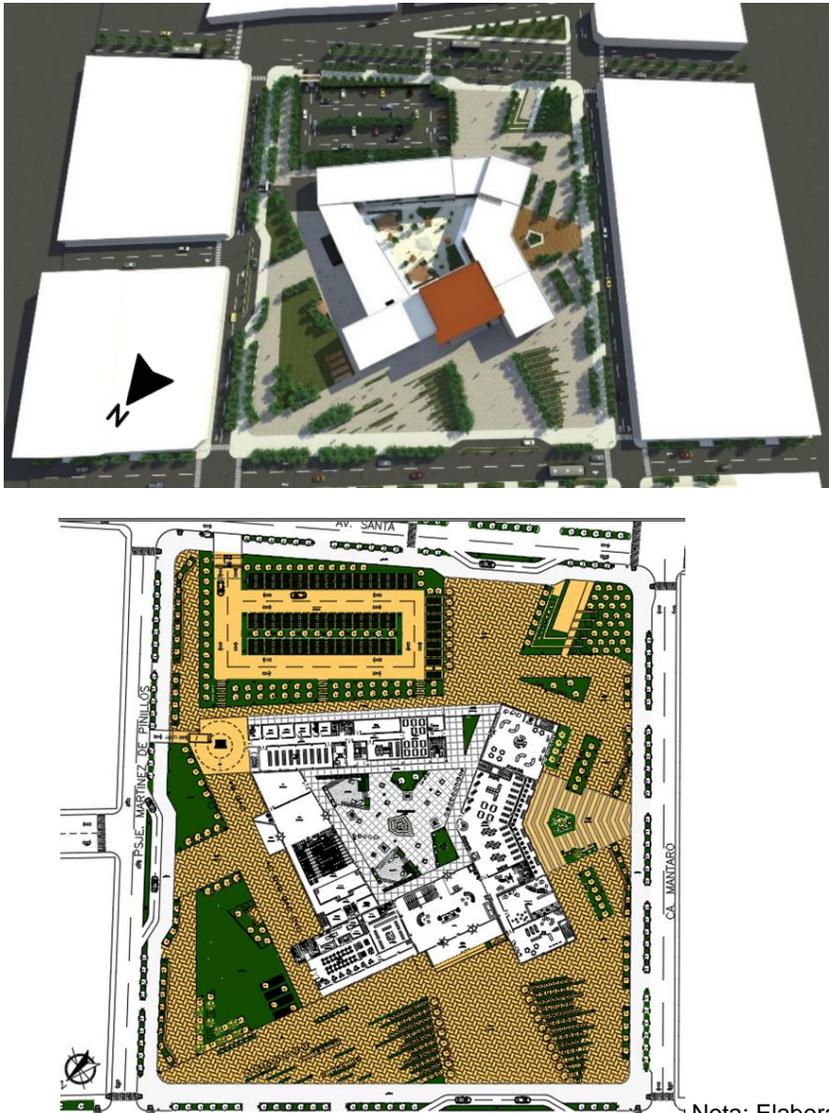
b) Aplicación de la variable

Figura 89: Aplicación de Lineamientos



Nota: Elaboración propia

Tabla N°11: Análisis de lineamientos

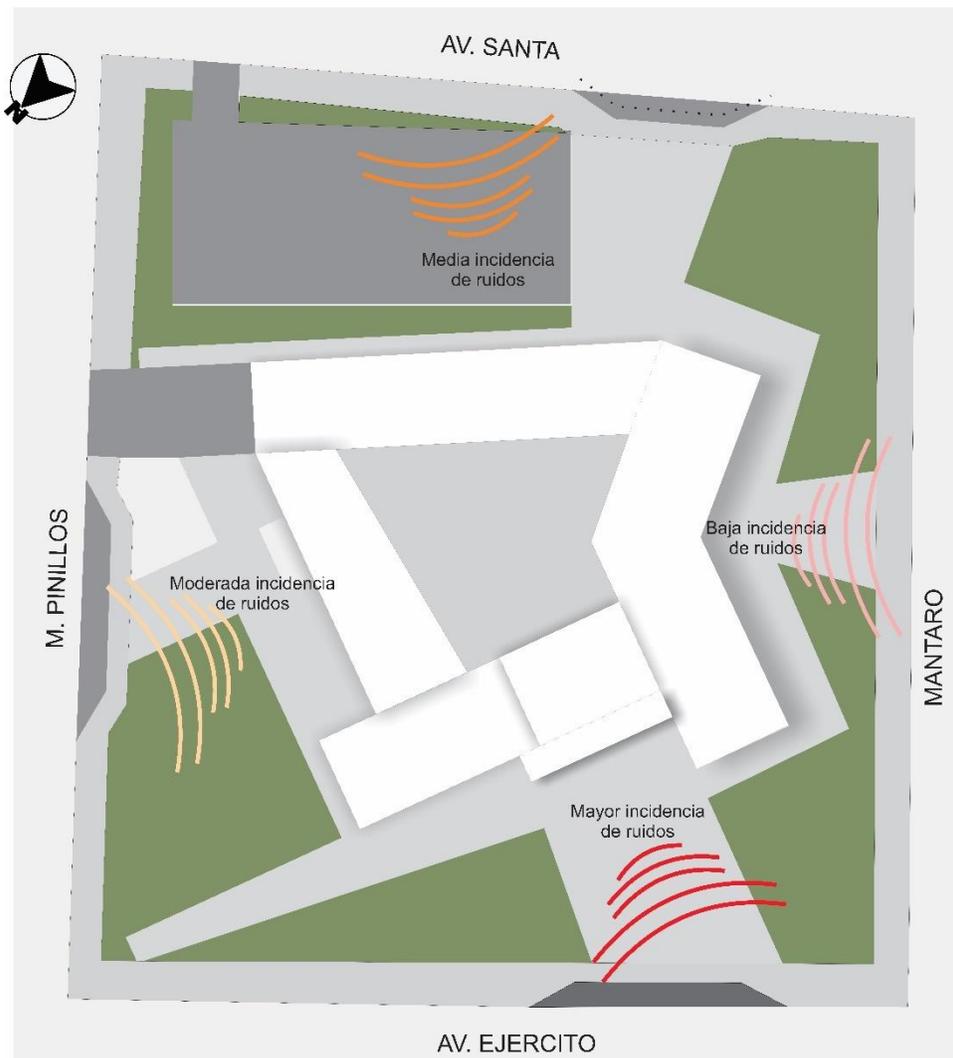
DIMENSIÓN	Organización espacial del recinto
SUBDIMENSIÓN	Ubicación y Orientación
INDICADOR	Volumen alejado de los ruidos de la autopista
<p>LINEAMIENTO: Volumen alejado de los ruidos de la autopista, ayudando la distancia a la reducción del ruido.</p>	<p><i>Figura 90: Vista de la ubicación céntrica de la biblioteca, alejado de todas sus autopistas, con retiros considerables.</i></p>  <p style="text-align: right;"><i>Nota: Elaboración propia</i></p>

DIMENSIÓN	Organización espacial del recinto
SUBDIMENSIÓN	Emplazamiento
INDICADOR	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar
	Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos

LINEAMIENTO:

- Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar, logrando identificar las zonas de mayor ruido, para reducir el impacto en el recinto.
- Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos generados.

Figura 91: Niveles de ruido



Nota: Elaboración propia

DIMENSIÓN	Organización espacial del recinto
SUBDIMENSIÓN	Forma volumétrica
INDICADOR	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores
	Uso de patio interior como protección al ruido exterior

LINEAMIENTO:
 -Envoltura del edificio en sí mismo, entorno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores.
 - Uso de patio interior como protección al ruido exterior, estableciendo espacios íntimos delimitados en relación al espacio.

Figura 93: Vista de Biblioteca desde la parte posterior



Figura 92: Patio interior



Nota: Elaboración propia

DIMENSIÓN	Organización espacial del recinto
SUBDIMENSIÓN	Forma volumétrica
INDICADOR	Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación
	Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior

LINEAMIENTO:
 -Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación, que ayude a la absorción de las ondas del sonido
 -Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido proveniente del exterior.

Figura 95: Vista de ingreso secundario, aplicación de piel arquitectónica de madera



Figura 94: Vista de patio exterior, aplicación de retiro (balconada) en primera planta

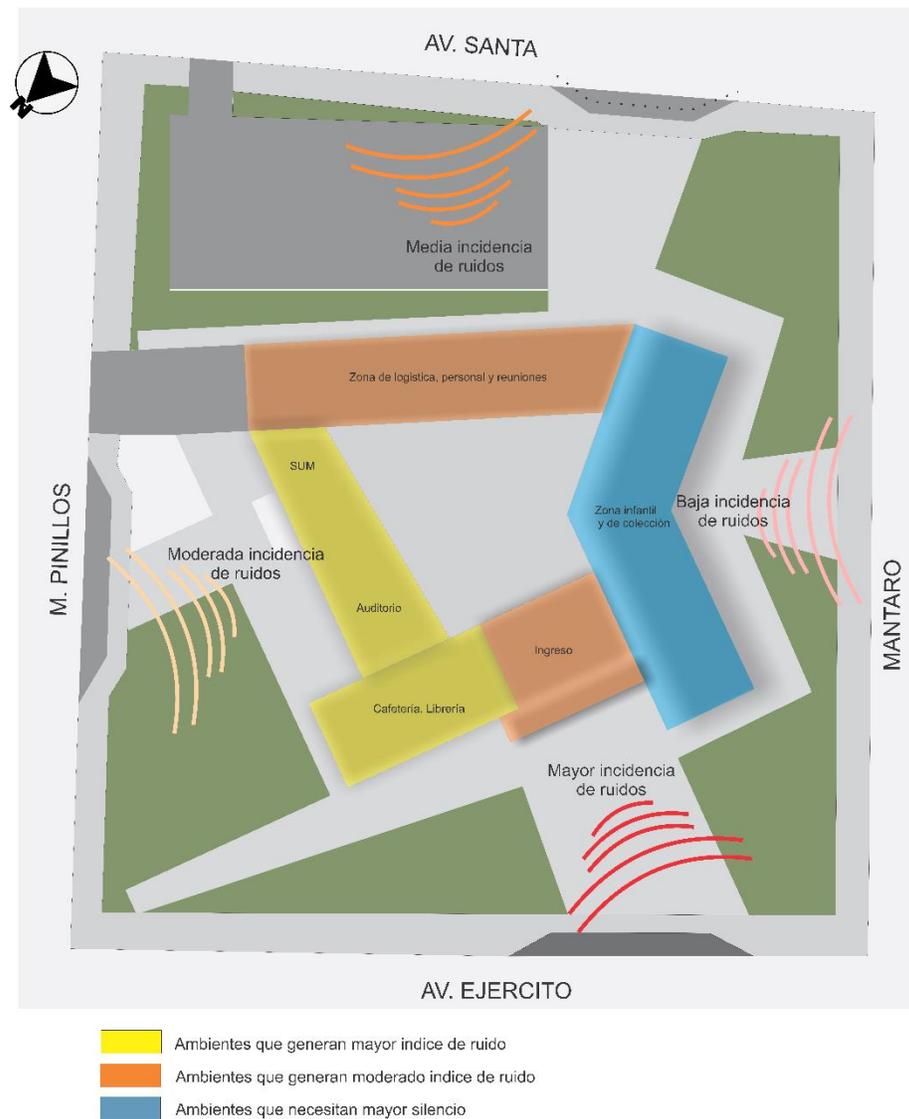


Nota: Elaboración propia

DIMENSIÓN	Organización espacial del recinto
SUBDIMENSIÓN	Relación de espacios
INDICADOR	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio

LINEAMIENTO:
 -- Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio, con el fin de reducir el impacto sonoro, teniendo en cuenta las actividades y funciones que se desarrollan.

Figura 96: Zonificación de los espacios, teniendo en cuenta el ruido que producen



Nota: Elaboración propia

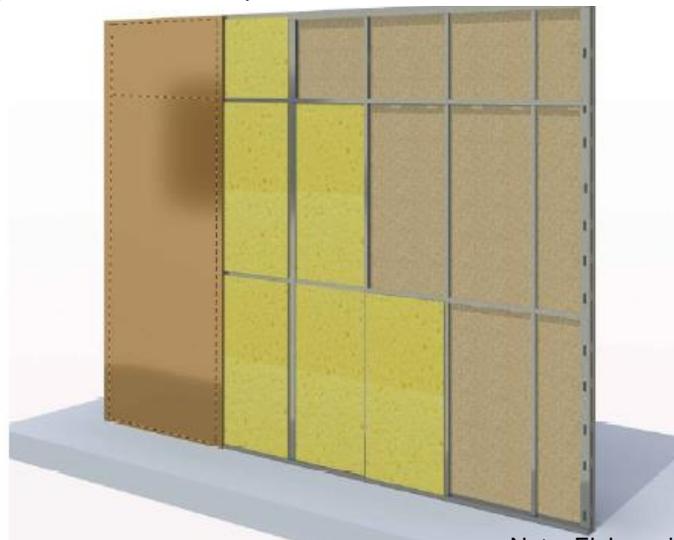
DIMENSIÓN	Materiales
SUBDIMENSIÓN	Absorbentes
INDICADOR	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido
	Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto

LINEAMIENTO:
 -Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido exterior e interior.
 -Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto ayudando al aislamiento del ruido.

Figura 97: Vista interior Ludoteca

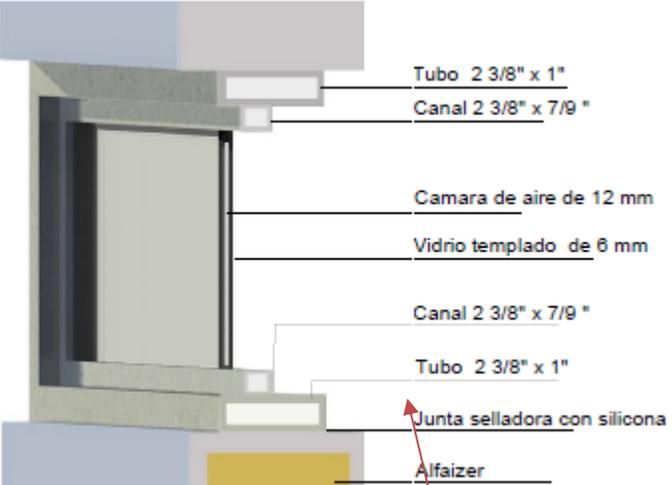


Figura 98: Detalle de tabiquería con lana de vidrio



Nota: Elaboración propia

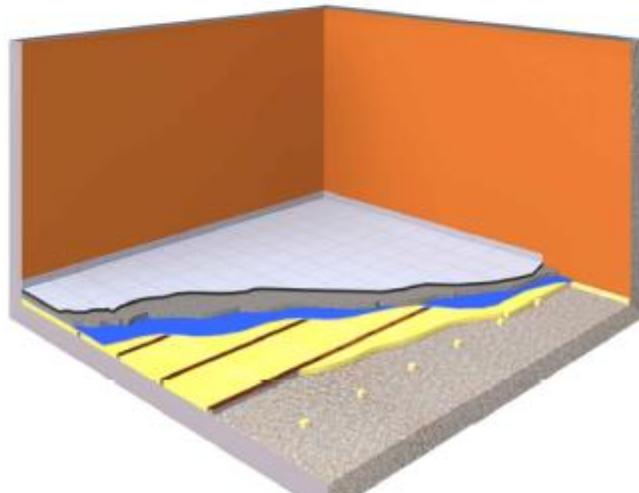
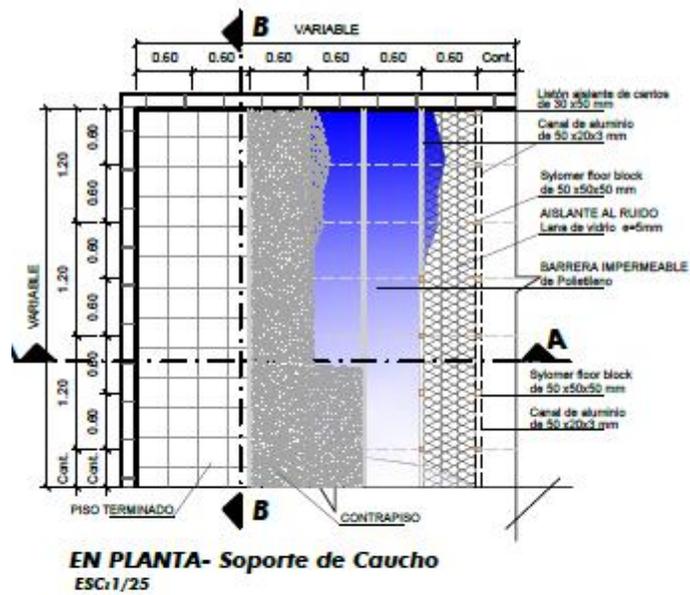
DIMENSIÓN	Parámetros acústicos
SUBDIMENSIÓN	Barreras naturales
INDICADOR	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico
	Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos
	Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas
<p>LINEAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico, que permitan reducir los niveles de ruidos provenientes del exterior. -Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos, actuando como amortiguadores acústicos -Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas, brindando áreas aisladas de ruidos con funciones pasivas o activas y siendo un atractivo visual para el usuario. 	<p><i>Figura 99: Vista aérea, dónde se aprecia la presencia de áreas verdes y diseño de jardines</i></p> 
	<p><i>Figura 100: Vista aérea desde el estacionamiento, presencia de zonas arbóreas</i></p>  <p>Nota: Elaboración propia</p>

DIMENSIÓN	Parámetros acústicos
SUBDIMENSIÓN	Acondicionamiento
INDICADOR	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica
<p>LINEAMIENTO: -Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica, manejando vidrio de diferentes espesores, volviendo este un material receptor de las frecuencias incidentes.</p>	<p><i>Figura 102: Detalle de ventana</i></p>  <p><i>Figura 101: Vista de fachada de zona de logística, con ventanas de doble vidrio y cámara de aire</i></p>  <p>Nota: Elaboración propia</p>

DIMENSIÓN	Sistemas constructivos
SUBDIMENSIÓN	Reflexión y atenuación
INDICADOR	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto

Figura 103: Detalle de suelo flotante

LINEAMIENTO:
- Uso de suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto.



Nota: Elaboración propia

DIMENSIÓN	Sistemas constructivos
SUBDIMENSIÓN	Reflexión y atenuación
INDICADOR	Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido
	Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico
LINEAMIENTO: - Presencia de cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido en los ambientes interiores. - Utilización de losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico, sistema constructivo de gran versatilidad que ayudará a la disminución del ruido aéreo	<p data-bbox="423 548 1377 600"><i>Figura 104: Detalle de Cielo raso suspendido con lana de vidrio, y vista de cafetería con utilización de este</i></p> 
	<p data-bbox="423 1129 1222 1161"><i>Figura 105: Vista interior de Fondo general, con presencia de losa nervada</i></p>
	 <p data-bbox="423 1766 695 1797">Nota: Elaboración propia</p>

5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Presentación de bocetos de planos, diseños, planos, elevaciones, cortes, volumetrías, 3D y detalles que muestren la aplicabilidad de las variables, demostrativo del proyecto arquitectónico.

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- E. Planos de especialidad:
- F. Instalaciones eléctricas
- G. Instalaciones sanitarias
- H. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- I. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- J. Planos de acabados: piso típico (piso, pared, cielo raso).
- K. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

➤ Generalidades:

El presente proyecto se ubica en la ciudad de Trujillo, consta de una biblioteca pública, una edificación al servicio de la comunidad, reforzando la identidad colectiva y ser lo suficientemente atractivo para construir un lugar de interés público en el ámbito urbano, que promueva el aprendizaje, así mismo despierta, crea y extiende el gusto por la lectura, teniendo en cuenta para su diseño los lineamientos del sistema pasivo del acondicionamiento acústico.

La Biblioteca Pública cuenta con tres niveles divididos según su función y relación.

➤ Ubicación:

- Departamento: La Libertad
- Provincia : Trujillo
- Distrito : Trujillo
- Dirección : Av. Ejército
Calle M. Pinillos
Calle Mantaro
Av. Santa

➤ Áreas:

Tabla N°12: Tabla de Áreas

ÁREA DEL TERRENO		21 780.63M2
NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	4 165.86	
2° NIVEL	4 075.86	
3° NIVEL	560.00	
TOTAL	8 801.72	17 614.77

Nota: Elaboración propia

➤ **Descripción por niveles:**

• **Primer Nivel**

Para el ingreso a la biblioteca se generan diferentes accesos por sus respectivas calles que lo circundan.

El acceso principal se da por la Av. Ejército, una de las avenidas de mayor transitabilidad peatonal, se genera a través de una plataforma peatonal que conduce a la zona de entrada que cuenta con hall principal, recepción y consulta y lockers, este ambiente sirve como eje organizador que ayudan a distribuirse hacia otras zonas de forma directa.

Por el lado izquierdo se tiene las zonas complementarias que son la Librería, que se ingresa a través de un pasillo, seguido de la Cafetería que cuenta con cocina, depósito de limpieza, despensa, zona de recepción, área de mesas con un mezanine y los servicios higiénicos, esta cafetería a su vez tiene su propio ingreso por la calle Martínez de Pinillos.

Al lado derecho de la zona de entrada se encuentra los ambientes para niños, contando con el punto de consulta para niños como eje organizador, a su derecha a través de un pasillo se dirige a los ambientes Cuentacuentos y Ludoteca, y al lado izquierda el Fondo de Conocimiento.

Asimismo, el proyecto cuenta con un eje central, un patio interior en el que se pueden realizar actividades al aire libre y a su vez genera visuales a los ambientes que se encuentran alrededor de él. Este patio organiza por su lado derecho a los ambientes complementarios como son el Auditorio y SUM, que tienen su ingreso a través de este y también un ingreso independiente por la calle Martínez de Pinillos, el Auditorio cuenta foyer, SS.HH., zona de butacas, escenario, camerino de damas y varones con sus respectivos SS.HH. Por el lado izquierdo se encuentra el ambiente de Fondo de Conocimiento de Niños y al frente del patio las zonas administrativas y de Logística.

Por otro lado, se tiene una entrada secundaria por la Av. Santa que lo conforman dos volúmenes por separado que generan un ingreso debajo de un volumen suspendido, este acceso es para el personal, pero también para el público, al ingresar al lado derecho se encuentra una pequeña recepción y consulta y la

zona Logística, esta zona tiene un ingreso por el patio central y otro en la zona exterior por la calle Martínez de Pinillos, esta zona cuenta con un pasillo central interior que divide a los espacios en dos, conformando espacios como área de control, tablero general, grupo electrógeno, sub estación eléctrica, cuarto de basura, depósito de limpieza, SS.HH, almacén, comedor para servicio, hacia el otro lado del pasillo se encuentra la escalera de evacuación, almacén de libros, recepción del personal, escaleras y ascensor, la sala de mantenimiento y clasificación de libros.

De igual manera por el ingreso secundario al lado izquierdo se encuentra el fondo de imaginación de niños.

Finalmente, las áreas exteriores están compuestas por plataformas peatonales, plazas y áreas verdes, así como el área de estacionamientos, que tiene su ingreso por la Av. Santa.

Figura 106: Plano de Distribución Primer Nivel



Nota: Elaboración propia

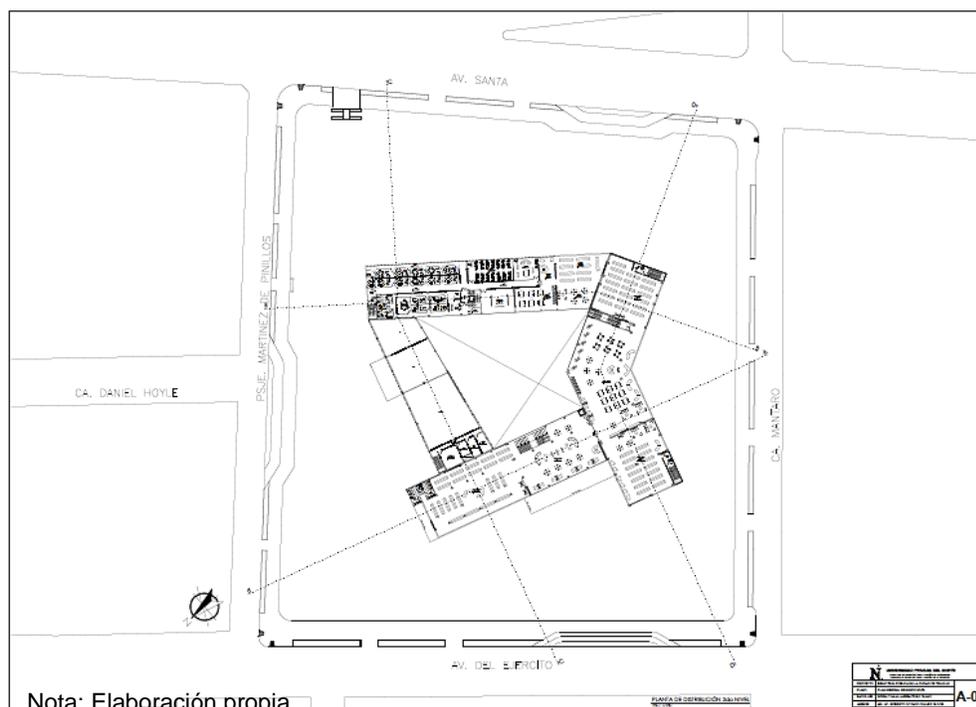
• Segundo Nivel

En el segundo nivel, podemos ubicar el fondo general al que se accede por una circulación vertical a través de la escalera o ascensor, estos ambientes son los que ocupa la mayoría del segundo nivel, ubicándose las estanterías, las zonas de lectura y trabajo, asimismo las SS.HH. Otro ingreso para esta zona es por la escalera que se encuentran por el lado derecho del patio central.

En el bloque del auditorio, cuenta con su propia escalera integrada que lleva a los ambientes depósito, luces y sonido, oficina y almacén de escenografía.

Para la parte posterior se encuentran la zona administrativa, que tienen su ingreso por a través de una escalera integrada y ascensor, en esta zona se encuentran los ambientes sala de estar, secretaría, oficina administrativa, oficina técnica, oficina de sistema nacional de biblioteca, sala de reuniones, y SS.HH. En este mismo bloque se encuentran las zonas de reuniones compuesto por 11 salas de estudio, espacio para exposiciones, sala de computadoras, como también el ambiente de mediateca y obras de referencia con su respectiva estantería y zona de lectura.

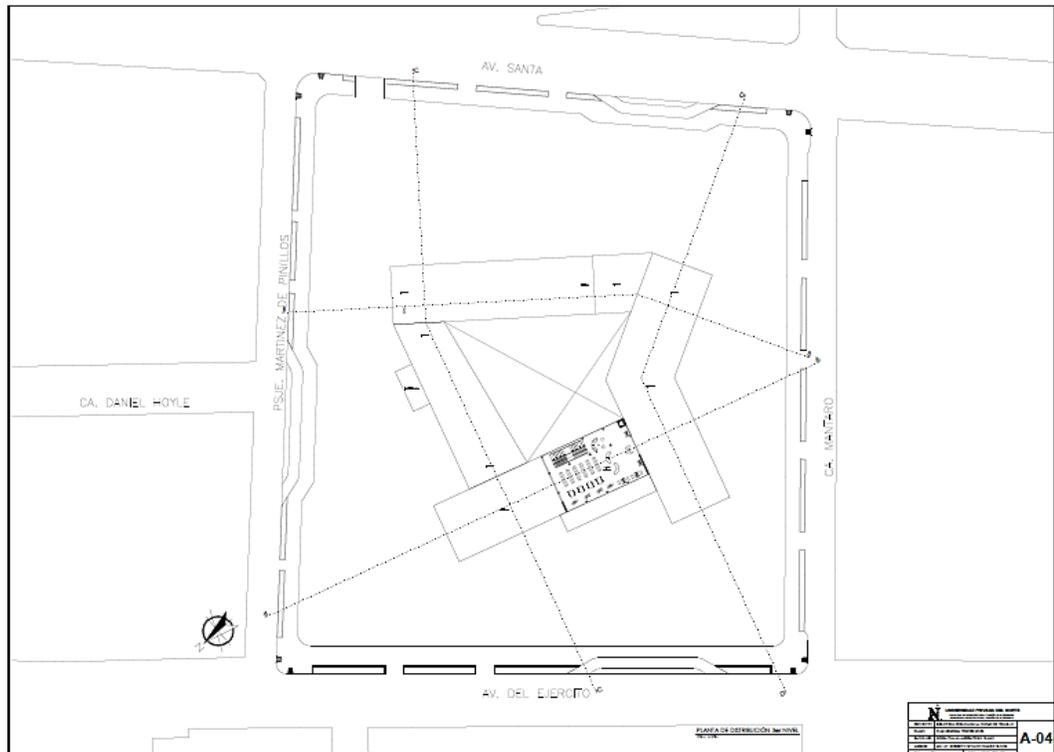
Figura 107: Plano de distribución Segundo Nivel



• **Tercer Nivel**

Y por último en el tercer nivel se encuentra el área de Hemeroteca, que se ingresa por la escalera y ascensor del hall principal, siendo este el bloque de mayor altura

Figura 108: Plano de distribución Tercer Nivel



Nota: Elaboración propia

➤ **Acabados y Materiales**

Las tablas que se presentara a continuación, permitirán identificar los materiales a utilizar en el proyecto dependiendo de cada zona:

Tabla N°13: Cuadro de Acabados Zona Complementaria

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona Complementaria (Cafetería y Librería)				

PISO	Porcelanato marmolizado	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Color: Beige Acabado: Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
	Listones de madera	A:0.60m H:4.15m E:4mm	Madera Tornillo pulido y cepillado. Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: natural
CIELO RASO SUSPENDIDO	Plancha de yeso cartón con lana de vidrio	-1.00x0.60m x20mm -4mm	Suspensión de 50cm con tensor de cable galvanizado	Color: Blanco
PUERTAS	Madera	0.90x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Melamina	0.60x2.10m 12mm	Con perfilera de aluminio	Color: Blanco brillante
	Vidrio templado y aluminio	-2.85x4.30m -1.80x2.50m	Perfilera de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro

VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro
-----------------	----------------------------	---------------------	---	--------------------

Nota: Elaboración propia

Tabla N°14: Cuadro de Acabados Zona de Entrada

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona de Entrada (Recepción, consulta, hall principal)				
PISO	Laminado	1.20x0.20m x8mm	Piso roble claro café Colocación en suelo flotante.	Texturado Mate
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
	Listones de madera	A:0.60m H:4.15m E:4mm	Madera Tornillo pulido y cepillado. Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: natural
LOSA NERVADA	Concreto	0.60x0.60m x40mm (casetón)	Capa de compresión de 5cm Con malla electrosoldada	Color: Blanco brillante
PUERTAS	Vidrio templado y aluminio	- 3.00x2.35m - 3.00x2.55m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

ESCALERA	Piso Laminado	1.20x0.20m x8mm	Perfil del mismo color	Haya natural – Roble oscuro
	Pasamanos de aluminio y vidrio	H:1.00m	Barandas de aluminio e:5cm Vidrio translucido templado 8mm	Color: Incoloro

Nota: Elaboración propia

Tabla N°15: Cuadro de Acabados Zona Infantil

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona Infantil (Ludoteca-Cuentacuentos-Punto de consulta-Fondo de conocimiento-Fondo de Imaginación)				
PISO	Laminado	1.20x0.20m x8mm	Piso roble claro café Colocación en suelo flotante.	Texturado Mate
	Alfombra	Variable	Pelo corto	Color: Beige
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
	Papel tapiz	Variable	Diseño para ambientes de niños	Tonos pasteles
	Porcelanato	0.60x0.60m	En baños H= 3.85m	Color: Gris claro
LOSA NERVADA	Concreto	0.60x0.60m x40mm (casetón)	Capa de compresión de 5cm Con malla electrosoldada	Color: Blanco brillante

PUERTAS	Madera	0.90x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Melamina	0.60x2.10m x 12mm	Con perfilería de aluminio	Color: Blanco brillante
	Vidrio templado y aluminio	-1.65x2.50m -3.00x2.55m -2.13x3.05m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

Nota: Elaboración propia

Tabla N°16: Cuadro de Acabados Zona Complementaria

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona Complementaria (Auditorio-SUM)				
PISO	Laminado	1.20x0.20m x8mm	Piso roble claro café Colocación en suelo flotante.	Texturado Mate
	Porcelanato	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Color: Blanco Acabado: Brillante

	Alfombra	Variable	Pelo corto Tráfico extremo	Color: Beige
	Parquetón	0.12x1.20m x12mm	Alto tráfico	Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
	Porcelanato	0.60x0.60m	En baños H= 3.85m	Color: Gris claro
CIELO RASO	Paneles acústicos con tijerales metálicos suspendidos		Paneles en forma ondulatoria Ubicación en sala de auditorio	Color: Caoba
	Plancha de yeso cartón con lana de vidrio	-1.00x0.60m x20mm -4mm	Suspensión de 50cm con tensor de cable galvanizado	Color: Blanco
PUERTAS	Madera	0.90x2.30m 0.80x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Melamina	0.60x2.10m x12mm	Con perfilera de aluminio	Color: Blanco brillante
	Vidrio templado y aluminio	-3.00x4.35m -3.00x2.55m -1.60x2.50m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
	Metal	2.00x2.55m	Puerta Contra incendio	Color:Gris

VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro
-----------------	----------------------------------	---------------------	--	--------------------

Nota: Elaboración propia

Tabla N°17: Cuadro de Acabados Zona Logística

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona Logística				
PISO	Porcelanato marmolizado	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Color: Beige Acabado: Brillante
	Porcelanato	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante. Ubicación: SS.HH.	Color: Blanco Acabado: Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
	Porcelanato	0.60x0.60m	En baños H= 2.75m	Color: Gris claro

CIELO RASO	Plancha de yeso cartón con lana de vidrio	-1.00x0.60m x20mm -4mm	Suspensión de 50cm con tensor de cable galvanizado	Color: Blanco
PUERTAS	Madera	0.90x2.30m 1.95x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Melamina	0.60x2.10m 12mm	Con perfilera de aluminio	Color: Blanco brillante
	Vidrio templado y aluminio	-1.20x2.30m -1.90x2.55m -1.95x3.15m	Perfilera de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
	Metal	1.00x2.50m	Puerta Contra incendio	Color: Gris
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

Nota: Elaboración propia

Tabla N°18: Cuadro de Acabados Zona de Colección

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona de Colección (Fondo General-Obras de referencia-Hemeroteca-Mediateca)				
PISO	Porcelanato marmolizado	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante	Color: Beige

			Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Acabado: Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
LOSA NERVADA	Concreto	0.60x0.60m x40mm (casetón)	Capa de compresión de 5cm Con malla electrosoldada	Color: Blanco brillante
PUERTAS	Madera	0.90x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Melamina	0.60x2.10mx 12mm	Con perfilería de aluminio	Color: Blanco brillante
	Vidrio templado y aluminio	-2.00x2.30m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
	Metal	1.00x2.50m	Puerta Contra incendio	Color: Gris
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

Nota: Elaboración propia

Tabla N°19: Cuadro de Acabados Zona de Reuniones

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona de Reuniones (Sala de estudio-Sala de computadoras-Espacio para exposiciones)				
PISO	Porcelanato marmolizado	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Color: Beige Acabado: Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
CIELO RASO	Plancha de yeso cartón con lana de vidrio	-1.00x0.60m x20mm -4mm	Suspensión de 50cm con tensor de cable galvanizado	Color: Blanco
PUERTAS	Vidrio templado y aluminio	-0.90x2.30m -1.60x2.30m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
	Metal	1.00x2.50m	Puerta Contra incendio	Color: Gris
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

Tabla N°20: Cuadro de Acabados Zona de Personal

CUADRO DE ACABADOS				
UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona de Personal (Administrativos)				
PISO	Porcelanato marmolizado	60x60cm x8mm	Porcelanato antideslizante Juntas de 1mm con fragua del mismo color que el porcelanato. Colocación en suelo flotante.	Color: Beige Acabado: Brillante
PARED	Pintura látex mate	Variable	Látex mate Aplicación de dos manos como mínimo.	Color: Blanco
CIELO RASO	Plancha de yeso cartón con lana de vidrio	-1.00x0.60m x20mm -4mm	Suspensión de 50cm con tensor de cable galvanizado	Color: Blanco
PUERTAS	Madera	0.90x2.30m	Puerta maciza de madera caoba Aplicación de barniz y sellador (dos manos min)	Color: Natural
	Vidrio templado y aluminio	-0.90x2.30m -1.20x2.30m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio Templado e = 8mm	Color: Incoloro
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	6mm 12mm 10mm	Ventana con doble vidrio y cámara de aire	Color: Incoloro

Renders exteriores

Figura 110: Vista general de la parte posterior de la Biblioteca



Nota: Elaboración propia

Figura 109: Vista de general de la Biblioteca



Nota: Elaboración propia

Figura 111: Fachada Principal



Nota: Elaboración propia

Figura 112: Fachada de Cafetería



Nota: Elaboración propia

Figura 113: Plaza exterior



Nota: Elaboración propia

Figura 114. Vista de estacionamiento



Nota: Elaboración propia

Figura 115: Vista ingreso secundario



Nota: Elaboración propia

Figura 116: Vista ingreso Auditorio



Nota: Elaboración propia

➤ **Renders interiores**

Figura 117: Vista de Fondo general - área de lectura



Nota: Elaboración propia

Figura 118: Vista de escalera



Nota: Elaboración propia

Figura 119: Vista de zona de estantería



Nota: Elaboración propia

Figura 120: Vista de 2 de zona de estantería



Nota: Elaboración propia

Figura 121: Vista de Cafetería



Nota: Elaboración propia

Figura 122: Vista 2 de cafetería



Nota: Elaboración propia

Figura 123: Vista de Ludoteca



Nota: Elaboración propia

Figura 124: Vista de Recepción de oficinas



Nota: Elaboración propia

Figura 125: Vista de patio interior



Nota: Elaboración propia

Figura 126: Vista 2 de patio interior



Nota: Elaboración propia

5.6.2 Memoria Justificatoria

El proyecto se sustenta con las normas A-010, A-090, A-120 y A-130, asimismo como los parámetros urbanísticos RDUPT.

➤ Zonificación y Usos de Suelo

Según los parámetros urbanos de Trujillo, el terreno se encuentra ubicado como comercio zonal sin uso actual, que lo hace compatible a este tipo de equipamiento a proyectar.

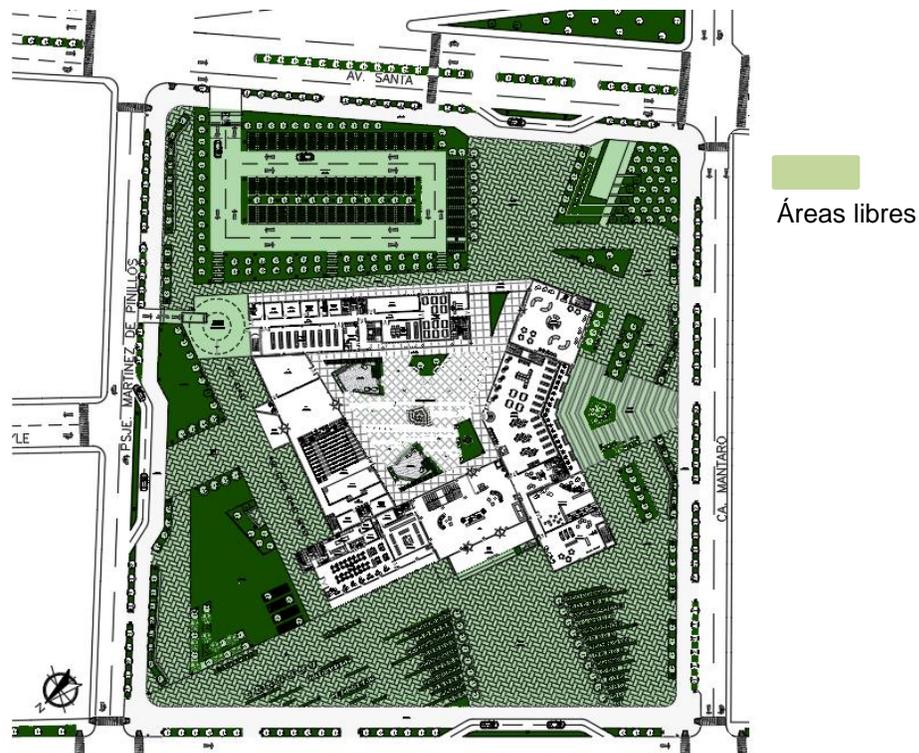
➤ Cálculo de área libre

Según la normativa de parámetro urbanos de Trujillo, en esta sección no establece un área mínima de área libre, sin embargo, para el equipamiento que se realiza y por la variable se ha considerado un área libre de 16 369.96 que viene a ser un 75%.

Porcentaje de áreas verdes en la ubicación de la edificación	30 – 50%
--	----------

Fuente: Proyectos Arquitectónicos De Bibliotecas Públicas -Guía Para Su Formulación (pág. 16)

Figura 127: Gráfica de área libre



Nota: Elaboración propia

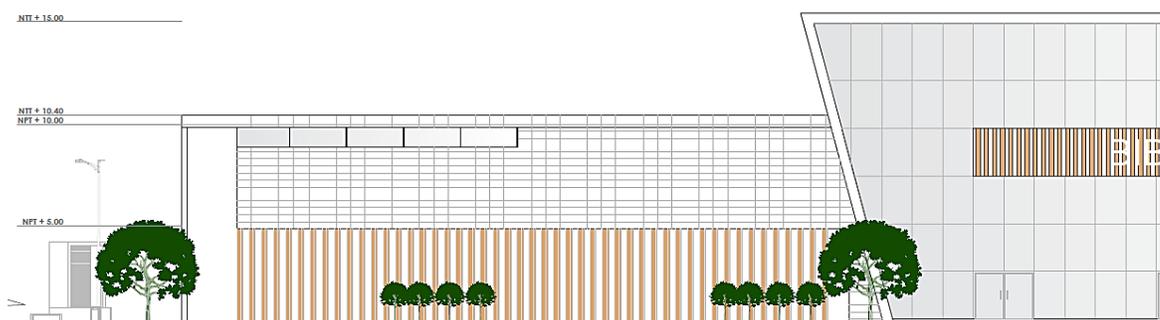
➤ **Coefficiente de Edificación**

En la normativa de parámetro urbanos de Trujillo nos indica un 6.5 máximo de coeficiente de edificación, para lo cumple teniendo 2 de coeficiente de edificación.

➤ **Altura**

La biblioteca tiene una altura total de 15.00m, de tres niveles, y según la exigencia de la normativa de parámetros urbanos de Trujillo es de $1.5(a+r)$, lo cual estaría permitido dentro de lo permitido urbanísticamente.

Figura 128: Altura máxima de edificación



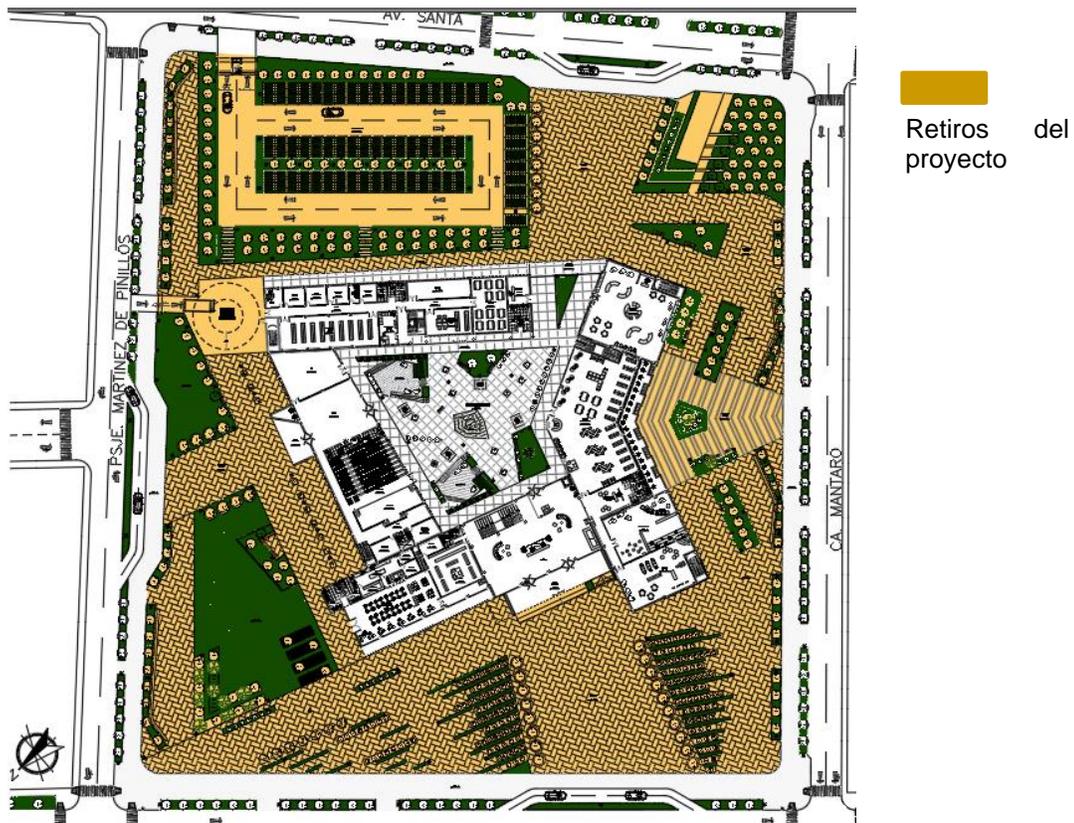
Nota: Elaboración propia

➤ **Retiros**

Según la normativa de parámetro urbanos de Trujillo nos indica los retiros en avenidas y calle:

	Normativo	Proyecto
Retiro Min. Av. El Ejercito	3.00m	40.00m
Retiro Min. Santa	3.00m	40.00m
Retiro Min. Calle M. Pinillo	No obligatorio	19.00m
Retiro Min. Calle Mantaro	No obligatorio	28.00m

Figura 129: Gráfica de retiros



Nota: Elaboración propia

➤ **Estacionamientos**

Para Para calcular la cantidad requerida mínima de estacionamientos para el personal público, se usó de referencia la Norma A.090 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde establece que:

	Para Personal	Para Público
Locales culturales y similares	1 est. cada 6 personas	1 est. cada 10 personas

Nota: RNE

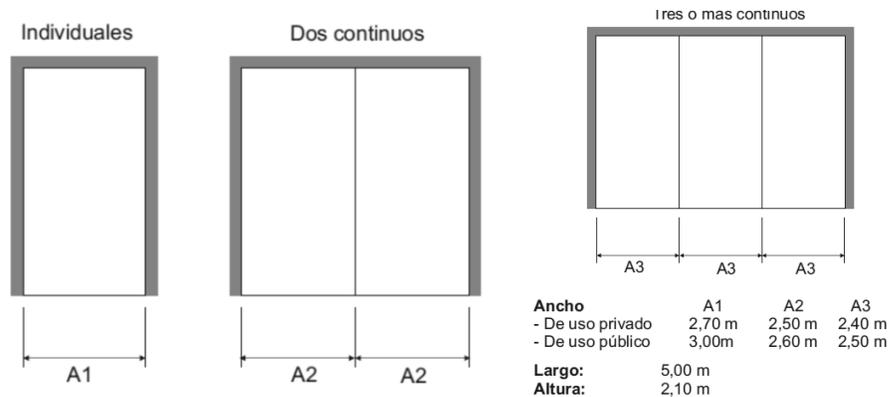
Para personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80m de ancho x 5.00 de profundidad a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

1 cada 50 est. (41) estacionamientos)	1 estacionamiento
---------------------------------------	-------------------

Total De Estacionamientos Personal: 18

Total De Estacionamientos Público: 41 + 1 discapacitado

Figura 130: Medidas de estacionamientos

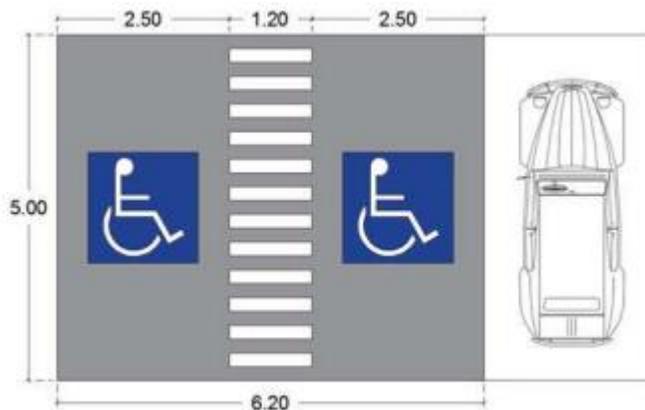


Nota: RNE

Norma A120

Artículo 24: Dos estacionamientos accesibles continuos: ancho 6.20 m., siempre que uno de ellos colinde con otro estacionamiento

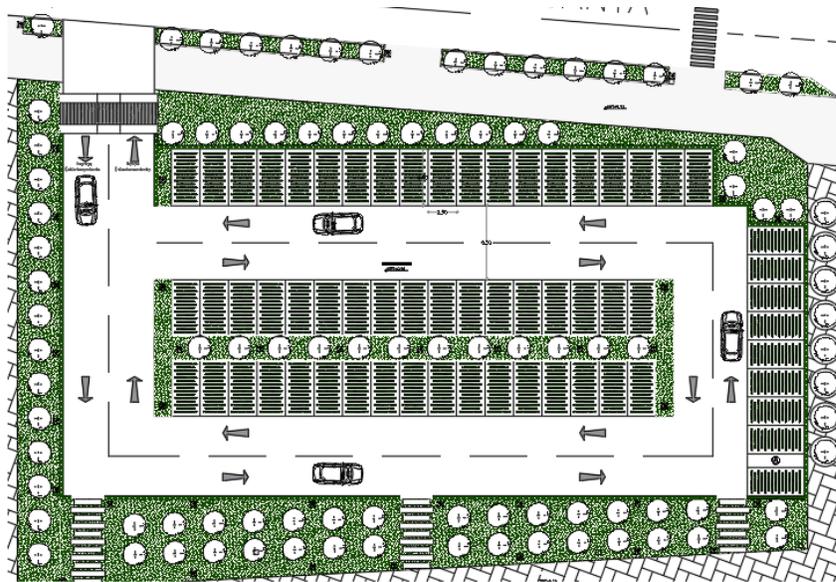
Figura 131: Medida de estacionamientos continuos



Nota: RNE

La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuesto o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesto, será de 6.50.

Figura 132: Estacionamientos del proyecto



Nota: RNE

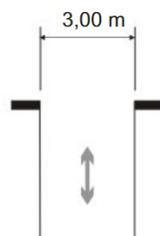
Requisitos de zonas de estacionamientos:

Zonas de estacionamiento para menos de 40 vehículos: 3.00m

Zonas de estacionamiento para más de 40 vehículos hasta 200 vehículos: 6.00m

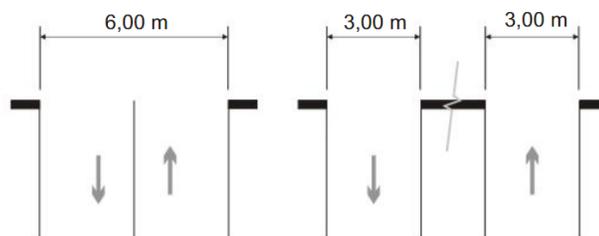
Figura 133. Medidas de ingreso hacia estacionamiento

ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos:



ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos, hasta 200:

6,00 m o un ingreso y salida independientes de 3,00 m cada uno



Fuente: RNE

➤ **Dotación de SS. HH - Biblioteca**

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L,1U,1I	
De 7 a 25 empleados	1L,1U,1I	1L,1I
De 26 a 75 empleados	2L,2U,2I	2L,2I
De 76 a 200 empleados	3L,3U,3I	3L,3I
Por cada 100 empleados adicionales	1L,1U,1I	1L,1I

Nota: RNE – Norma A.090

Personal=103, entonces requiere de 3 baterías para hombres y mujeres respectivamente cada uno.

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L,1U,1I	1L,1I
De 101 a 200	2L,2U,2I	2L,2I
Por cada 100 personas adicionales	1L,1U,1I	1L,1I

Nota: RNE-Norma A.090

Personas

- Niños = 103, entonces requiere de 2 baterías para hombres y mujeres respectivamente cada uno.
- Jóvenes y Adultos = 309, entonces requiere de 4 baterías para hombres y mujeres respectivamente cada uno.

➤ **Dotación de SS. HH – Cafetería**

Número de empleados	Hombres	Mujeres
---------------------	---------	---------

De 1 a 16 personas (Público)	No requiere	
De 17 a 50 personas (Público)	1L,1U,1I	1L,1I
De 51 a 100 personas (Público)	2L,2U,2I	2L,2I
Por cada 150 personas adicionales	1L,1U,1I	1L,1I

Nota: RNE-Norma A.070

Empleados=103, entonces requiere de 3 baterías para hombres y mujeres respectivamente cada uno.

➤ **Dotación de SS. HH – Auditorio**

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L,1U,1I	1L,1I
De 101 a 200	2L,2U,2I	2L,2I
Por cada 100 personas adicionales	1L,1U,1I	1L,1I

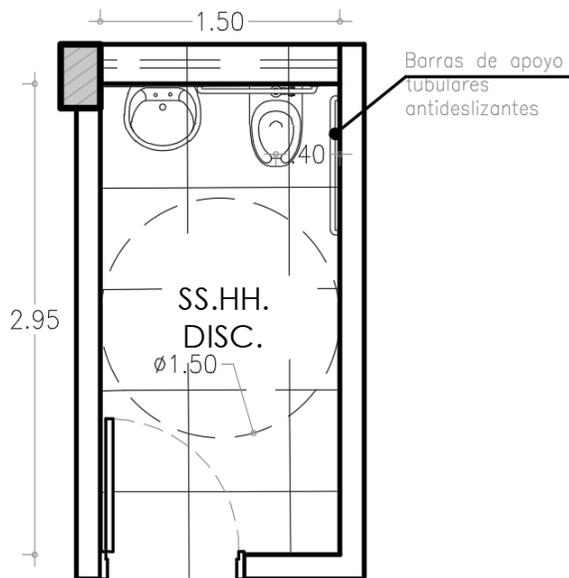
- Asientos = 168, entonces requiere de 2 baterías para hombres y mujeres respectivamente cada uno.

➤ **SS.HH. Discapacitados
Norma A120**

Artículo 15: El cubículo para inodoro debe tener dimensiones mínimas de 1.50 m. x 2.00 m. Respetar el espacio de giro de 1.50 m. de diámetro y no incluir el radio de giro de puerta. Se debe proveer una barra recta de apoyo fija en el muro a un costado del inodoro. Al otro costado, que corresponde al espacio de transferencia lateral

El proyecto cuenta con baños para discapacitados con medidas de 1.50 x2.95m, con un diámetro de giro 1.50, y con una puerta que abre hacia adentro, sin impedir el radio de giro de la silla de discapacitados.

Figura 134: SS. HH Discapitados del Proyecto



Nota: Elaboración propia

➤ **Escaleras integradas**
Norma A-090

Artículo 7: El ancho y número de escaleras será calculado en función de los ocupantes.

Se considerará un ancho de 2m y 1.50m

Norma A-010

Artículo 23: Dimensión mínima de paso 28cm

➤ **Escalera de Evacuación**

Norma A130:

Artículo 22: Para el cálculo de las escaleras de evacuación se toma en cuenta el aforo total del segundo nivel y tercer nivel, siendo este un total de 325 personas por el factor por persona de 0.008m de ancho.

Ancho de escalera		
Factor x Aforo		
Factor	Aforo	Total
0.008	325	2.60m

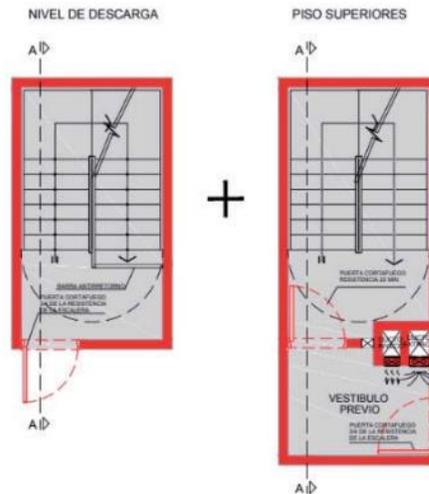
Nota: Elaboración propia

Nº de escaleras: 3

Ancho de escalera: 1.20m

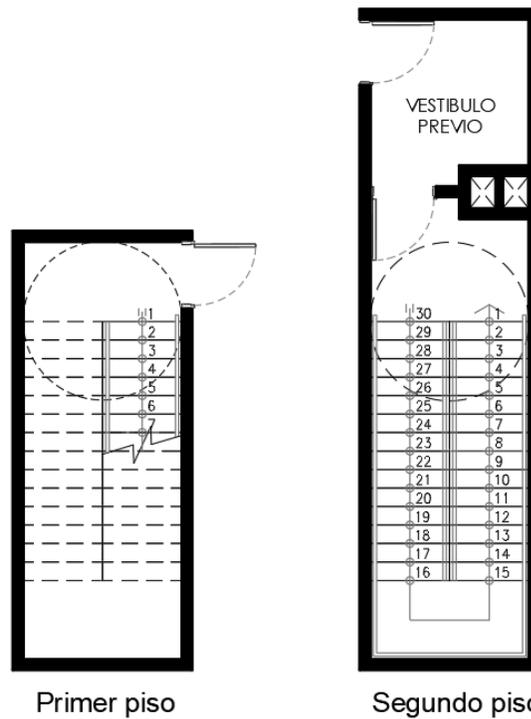
Tipo de escalera: Escalera mixta cerrada y con vestíbulo previo

Figura 136: Escalera Mixta



Nota: RNE

Figura 135: Escalera de evacuación del Proyecto



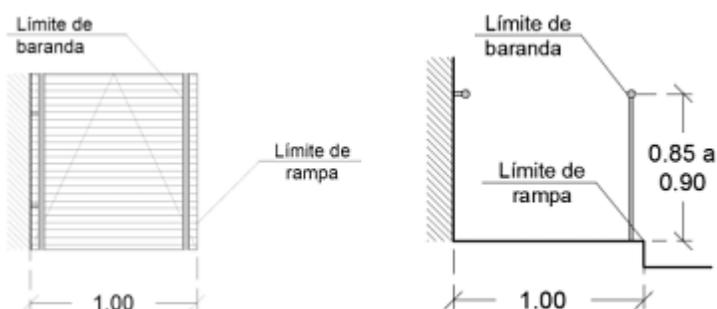
Artículo 14: Se considera medio de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación.

➤ Rampas peatonales

Norma A120

Artículo 6: El ancho mínimo de una rampa debe ser de 1.00 m., incluyendo pasamanos y/o barandas.

Figura 137: Ancho mínimo de rampa



Nota: RNE

La rampa, según la diferencia de nivel debe cumplir con la pendiente máxima:

Figura 138: Cuadro de niveles de rampa

DIFERENCIAS DE NIVEL	PENDIENTE MÁXIMA
Hasta 0.25 m.	12 %
De 0.26 m hasta 0.75 m.	10 %
De 0.76 m. hasta 1.20 m.	8 %
De 1.21 m. hasta 1.80 m.	6 %
De 1.81 m. hasta 2.00 m.	4 %
De 2.01 m. a más	2 %

Nota: RNE

Tabla N°21: Cálculo de rampas del proyecto

LARGO DE RAMPAS			
N° de rampa	NPT	Pendiente	Largo
N°1	0.20m	12%	1.67m

➤ Pasajes de Circulación

Norma A120

Artículo 22: Ancho libre de pasajes de circulación, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20m. En oficinas un ancho de 0.90m.

En el proyecto se ha considerado un ancho de 1.95 en la zona logística y 1.00 en la zona administrativa

Figura 139: Pasaje de circulación de la zona de Logística

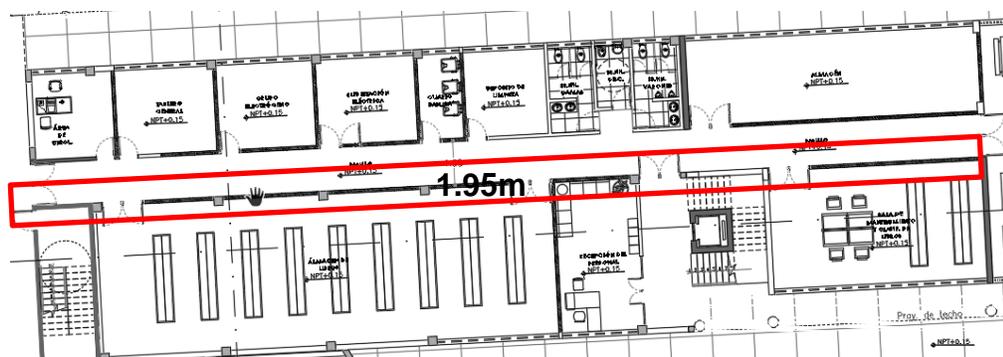
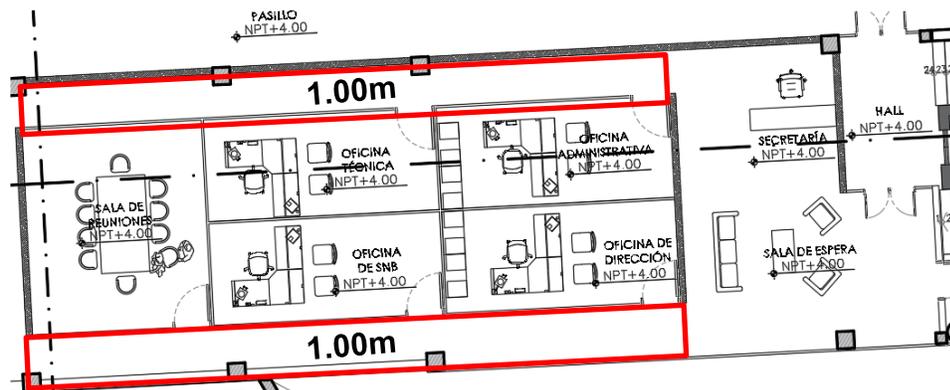


Figura 140: Pasaje de circulación de la Zona Administrativa



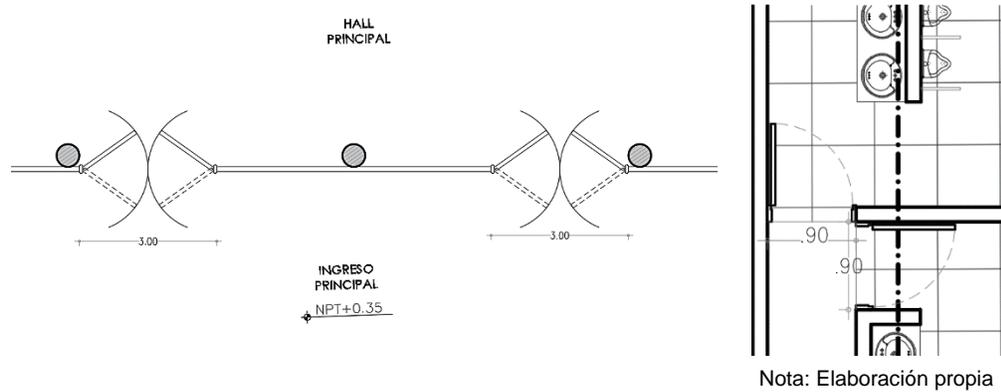
➤ Ingresos

Nota: Elaboración propia

Norma A120

Artículo 4: El ancho libre mínimo de los vanos de las puertas principales de las edificaciones donde se presten servicios de atención al público será de 1.20 m. y de 0.90 m. para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho libre mínimo de 0.90m.

Figura 141: Ancho de puertas principales e interiores del proyecto



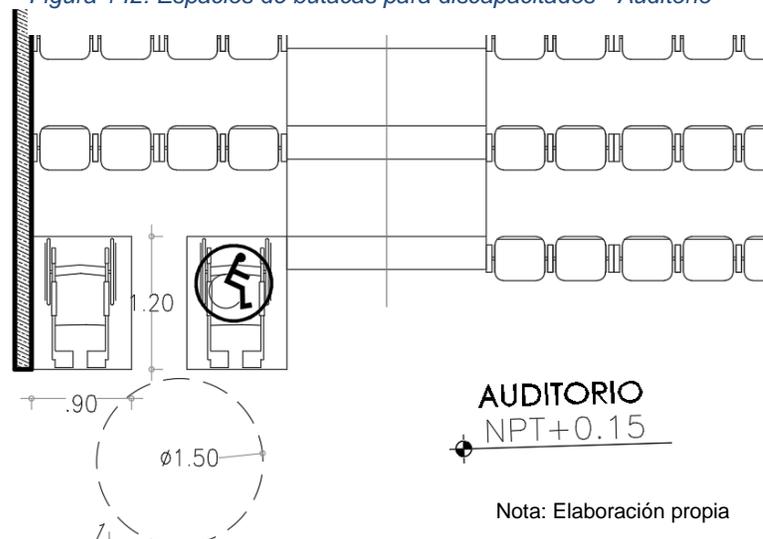
➤ **Auditorio**

Norma A120

Artículo 26: En las salas con asientos fijos al piso se debe disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por los primeros 50 asientos y, adicionalmente el 1 % del número total, a partir de 51 asientos. El espacio mínimo para un espectador en silla de ruedas es de 0.90 m. de ancho y de 1.20 m. de profundidad y debe estar debidamente señalizado.

Asientos	Asientos para discapacitados
166	2

Figura 142: Espacios de butacas para discapacitados - Auditorio



5.6.3 Memoria de Estructuras

I. Generalidades

El presente proyecto consta del desarrollo de la “Biblioteca Pública de la ciudad de Trujillo”, con el fin de cubrir las necesidades de infraestructura se ha tomado en cuenta las normas de diseño establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Norma E.020 Cargas

Norma E.030 Diseño Sismorresistente

Norma E.050 Diseño de Suelos y Cimentaciones

Norma E.060 Diseño en Concreto Armado

Norma E.070 Diseño en Albañilería

II. Datos del Proyecto

- Proyecto: Biblioteca.
- Ubicación: Trujillo.
- Elementos Estructurales a Pre-dimensionar: Vigas, Placas, Columnas y Losas.
- Categoría de Edificación Según E0.30: Categoría B.
- Sistema Estructural a Usar: Sistema Dual.

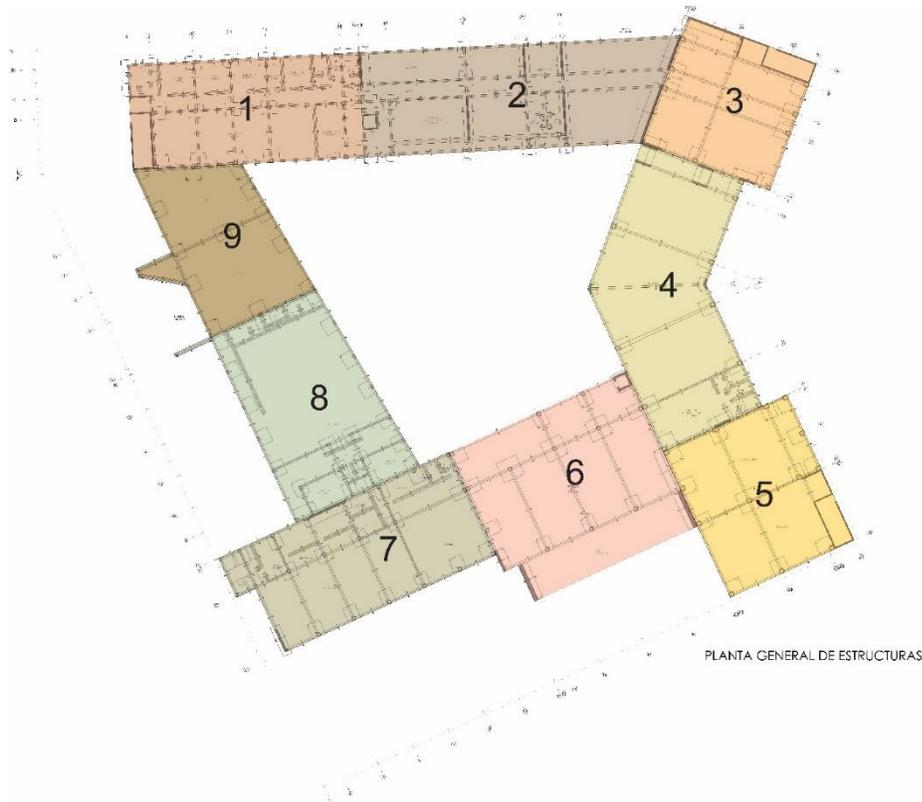
III. Descripción de la Estructura

Para el presente proyecto, se tomaron las siguientes consideraciones:

- Las menores distancias entre elementos estructurales verticales.
- El uso de placas estructurales para disminuir la demanda de fuerza sísmica en las columnas y obtener una estructura con mayores garantías en seguridad.
- Se propusieron tres tipos de techos en los bloques, siendo estos:
 - Losas Aligeradas.
 - Losas Nervadas.
 - Techo Metálico.

- Las vigas propuestas en el presente proyecto en losas aligeras y nervadas, son peraltadas debido a que se cuenta con luces grandes debido a la distribución arquitectónica.
- El proyecto consta de 9 bloques

Figura 143: Vista general de estructuración de los bloques



Nota: Elaboración propia

IV. Predimensionamiento de Elementos estructurales

Para el predimensionamiento de las secciones de columnas, se determinó a través del método de las áreas tributarias, según su ubicación, y según el uso de edificación.

En el presente proyecto, se determinó la carga estimada de 1000kg/m² en la carga de las columnas a pre-dimensionar.

El pre-dimensionamiento de los elementos estructurales consiste en lo siguiente:

- Columnas: Para estos elementos estructurales se tomará el área tributaria más desfavorable para buscar una uniformización de estos.
- Vigas: Para las vigas se consideró las relaciones $L/10$ y $L/12$, para de esta forma evitar los cálculos de las deflexiones.
- Losas: El criterio para el pre-dimensionamiento de estos, se ha tomado las relaciones de $1/1$ y $1/4$, siendo losas en dos direcciones para la primera relación y $1/4$, para la segunda relación respectivamente.

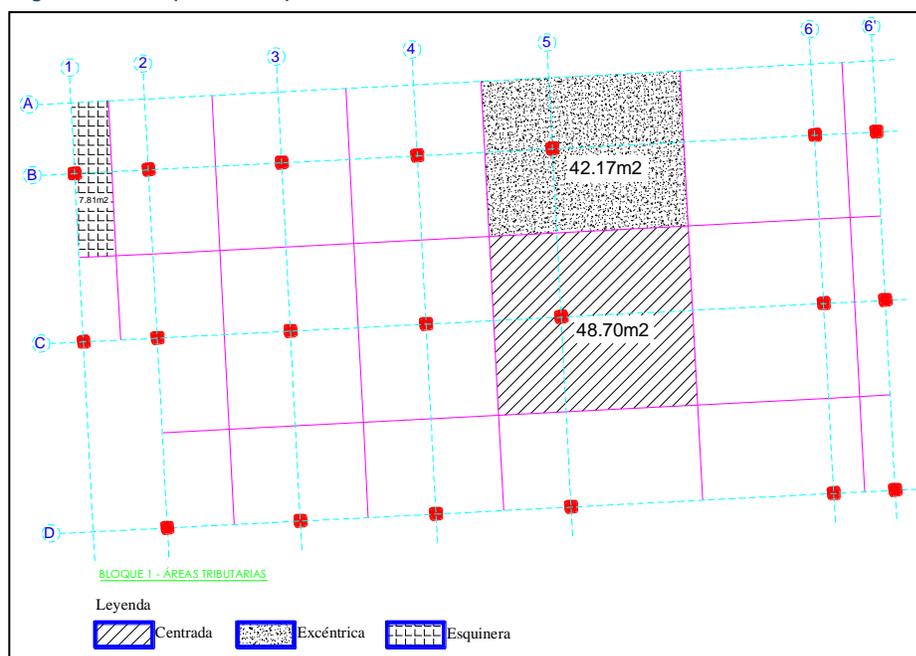
1. Predimensionamiento Columnas

➤ Bloque 1 - Columnas

Para el pre-dimensionamiento del bloque 1 (Figura 134), se consideró las áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas, teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Céntricas igual a 48.70m^2 .
- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 42.17m^2 .
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 7.81m^2 .

Figura 144: Esquema bloque 1



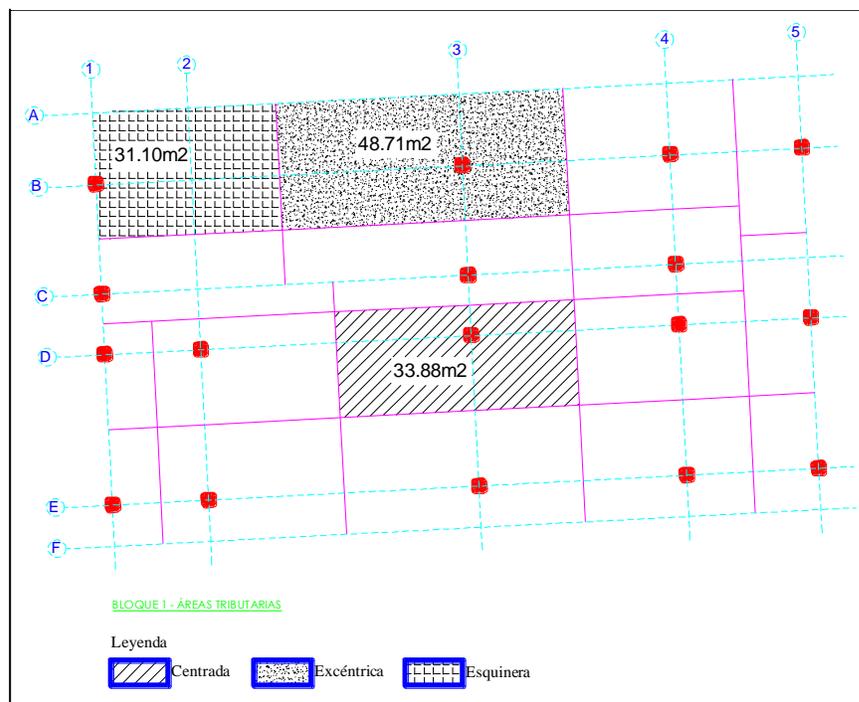
Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 2 - Columnas**

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas, teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Céntricas igual a 33.88m²
- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 48.71m²
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 31.10m²

Figura 145: Esquema bloque 2



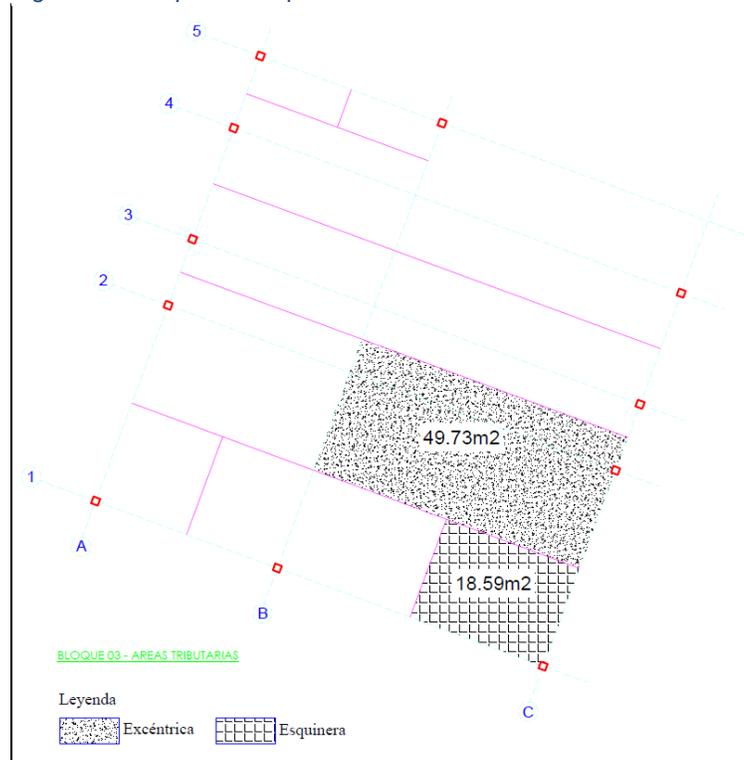
Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 3 - Columnas**

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas, teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 49.73m²
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 18.59m²

Figura 146: Esquema bloque 3



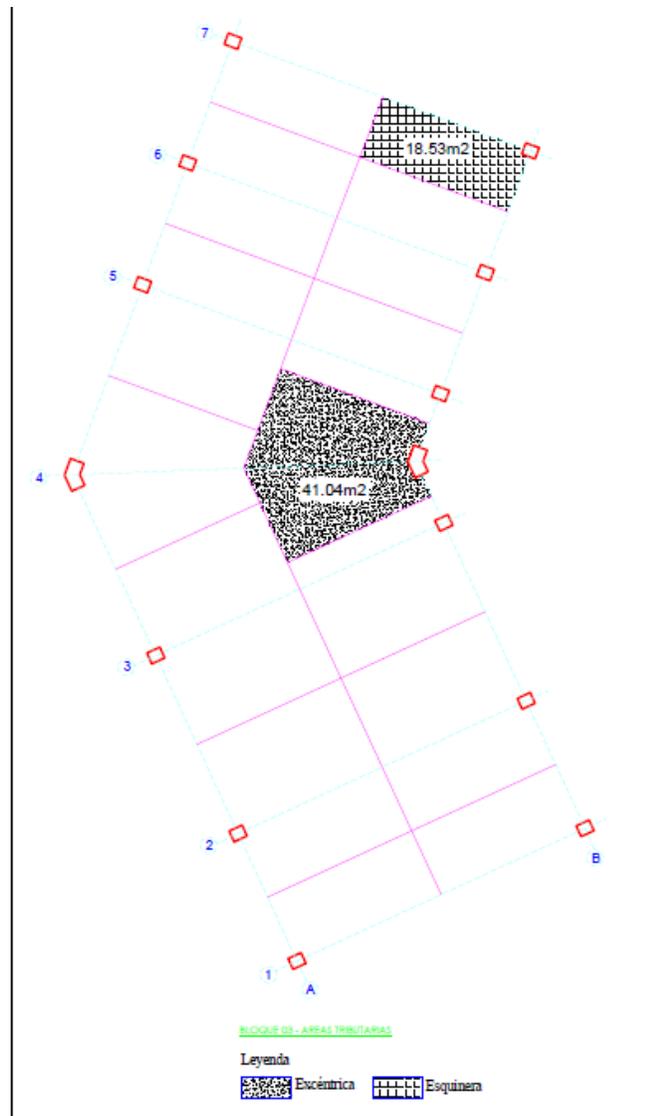
Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 4 - Columnas**

Las áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 41.04m²
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 18.53m²

Figura 147: Esquema bloque 4



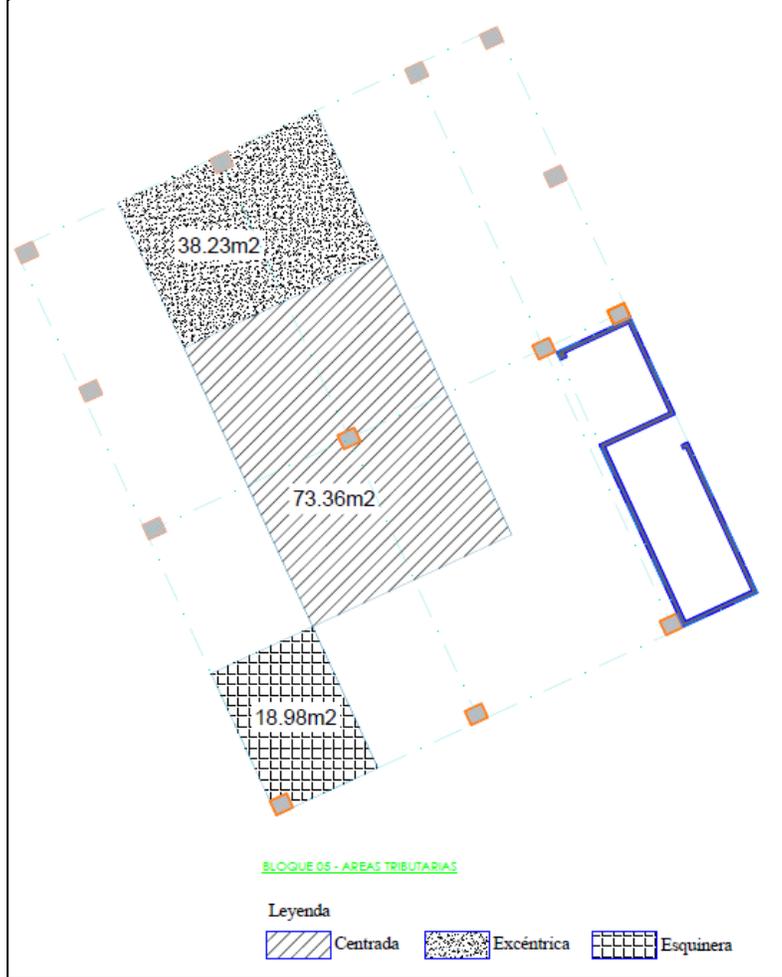
Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 5 - Columnas**

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 38.23m²
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 18.98m²
- Área tributaria en Columnas Céntricas igual a 73.36m²

Figura 148: Esquema bloque 5



Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 6 - Columnas**

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 37.18m².
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 16.88m².
- Área tributaria en Columnas Céntrica igual a 51.25m².

Figura 149: Esquema bloque 6



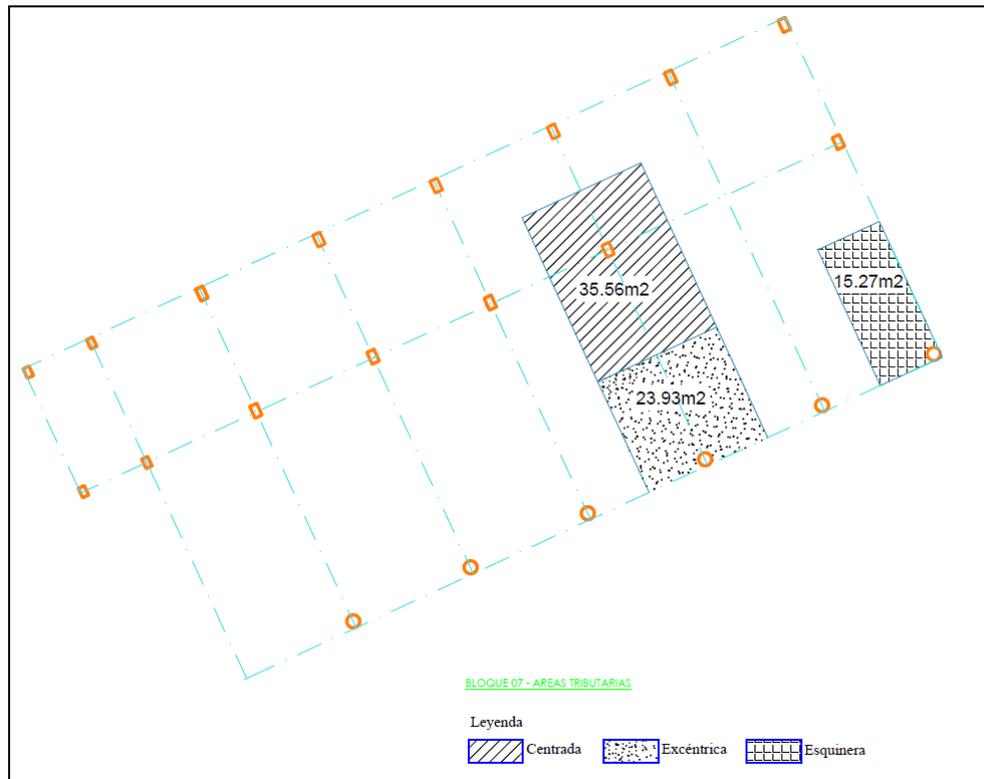
Nota: Elaboración propia

➤ Bloque 7 - Columnas

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 23.93m².
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 15.27m².
- Área tributaria en Columnas Céntrica igual a 35.56m².

Figura 150: Esquema bloque 7



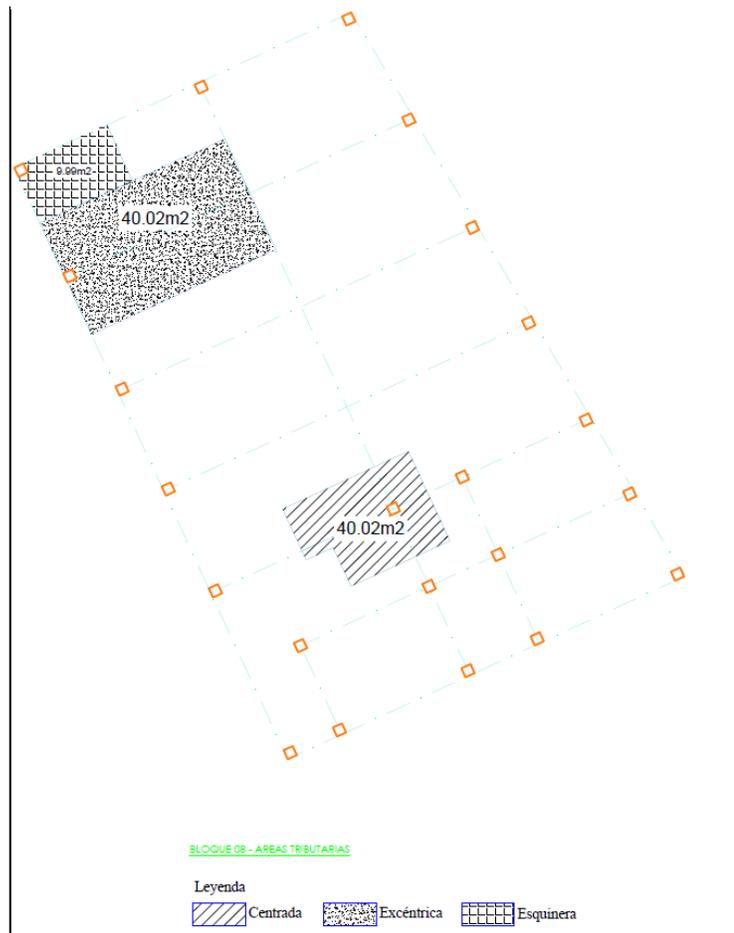
Nota: Elaboración propia

➤ **Bloque 8 – Columnas**

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 40.02m².
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 9.99m².
- Área tributaria en Columnas Céntrica igual a 40.02m².

Figura 151: Esquema bloque 8



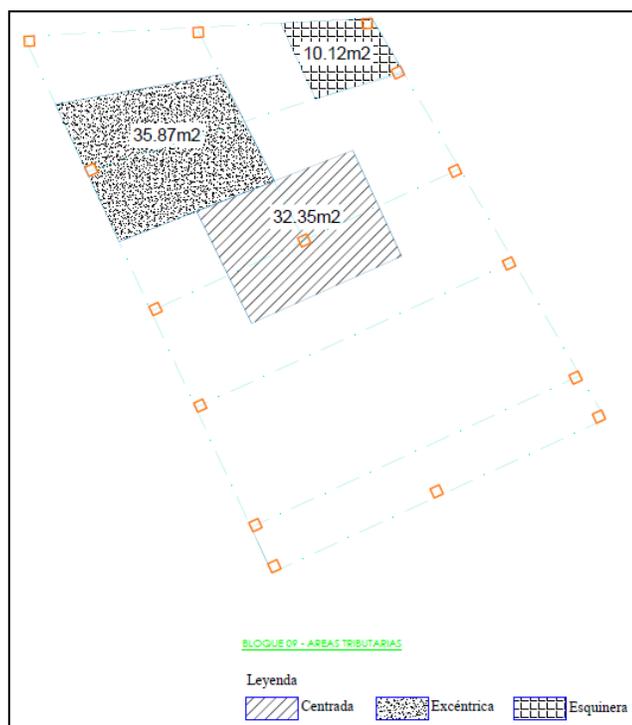
Nota: Elaboración propia

➤ Bloque 9 - Columnas

Áreas tributarias máximas de cada ubicación de las columnas teniendo así los siguientes datos:

- Área tributaria en Columnas Excéntricas igual a 35.87m².
- Área tributaria en Columnas Esquineras igual a 10.12m².
- Área tributaria en Columnas Céntrica igual a 32.35m².

Figura 152: Esquema bloque 9



Nota: Elaboración propia

Cuadro resumen Áreas tributarias.

En la siguiente tabla (Tabla 13), se muestra el resumen de las áreas tributarias de todos los bloques, según ubicación.

Tabla N°22: Tabla de Áreas Tributarias

	Área Tributaria (m2).		
	Centrada	Excéntrica	Esquinera
Bloque 1	48.70	42.10	7.81
Bloque 2	33.88	48.71	31.1
Bloque 3	0.00	49.73	18.59
Bloque 4	0.00	41.04	18.53
Bloque 5	73.36	38.23	18.98
Bloque 6	51.25	37.18	16.88
Bloque 7	35.56	23.93	15.27
Bloque 8	40.02	40.02	9.99
Bloque 9	32.35	35.87	10.12
Máximo	73.36	49.73	18.98

Nota: Elaboración propia

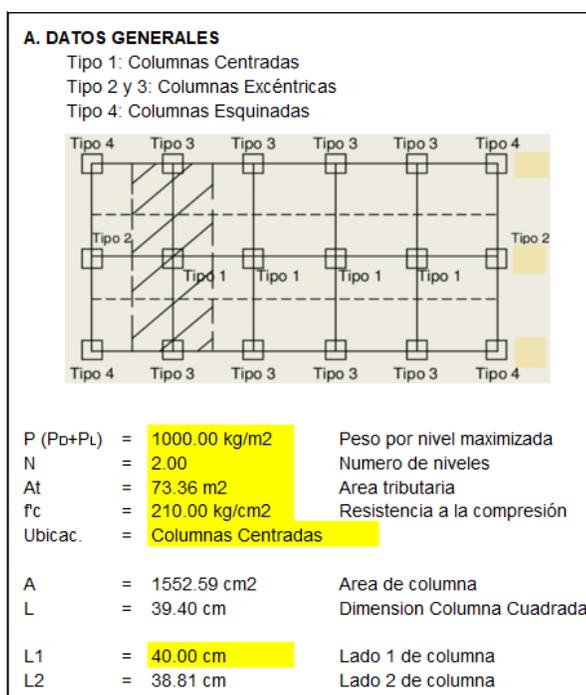
Cálculo según Ubicación y Área tributaria.

➤ Centrada

Para el cálculo de las columnas céntricas, se realizó, en función al área tributaria más desfavorable como se observa en la Tabla 13

Se obtuvo un área mínima en sección de columna de: 1552.59 cm².

Figura 153: Predimensionamiento columna centrada



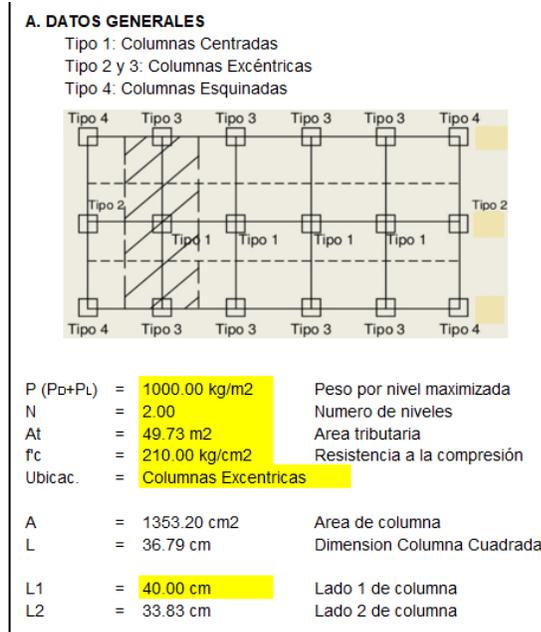
Nota: Elaboración propia

➤ Excéntricas

Para el cálculo de las columnas excéntricas, se realizó, en función al área tributaria más desfavorable como se observa en la Tabla 13.

Se obtuvo un área mínima en sección de columna de: 1353.20 cm².

Figura 154: Predimensionamiento de columna excéntrica



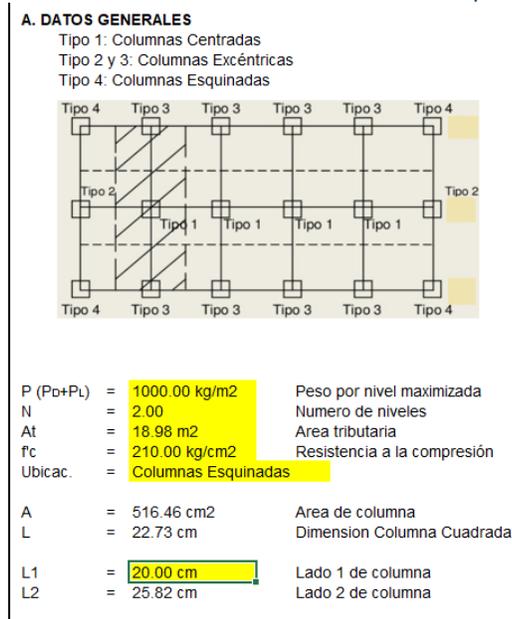
Nota: Elaboración propia

➤ **Esquinera**

Para el cálculo de las columnas excéntricas, se realizó, en función al área tributaria más desfavorable como se observa en la Tabla 13

Se obtuvo un área mínima en sección de columna de: 516.46 cm².

Figura 155: Predimensionamiento de columna esquinera



Resultados de dimensión de columnas

Las columnas propuestas en cada bloque, cumplen con las áreas mínimas requeridas calculadas, en la hoja de cálculo (Imagen 143, 144 y 145), esto concluye de manera correcta el cálculo previo para un análisis estructural, teniendo así, secciones de columnas óptimas para el desarrollo general de la estructura propuesta, según su uso.

Tabla N°23: Resultado de columnas propuestas en el predimensionamiento

	SECCIÓN (cm)	ÁREA (cm ²)	ÁREA MÍNIMA (cm ²)	RESULTADO
BLOQUE 1				
CENTRADA	40x40	1,600.00	1,552.59	Cumple
ESQUINERA	25x55	1,375.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	40x40	1,600.00	1,353.20	Cumple
BLOQUE 2				
CENTRADA	30x55	1,650.00	1,552.59	Cumple
ESQUINERA	25x70	1,750.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	D:50	1,963.50	1,353.20	Cumple
BLOQUE 3				
ESQUINERA	50x60	3,000.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	50x60	3,000.00	1,353.20	Cumple
BLOQUE 4				
ESQUINERA	50x60	3,000.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	50x60	3,000.00	1,353.20	Cumple
BLOQUE 5				
CENTRADA	50x60	3,000.00	1,552.59	Cumple
ESQUINERA	50x60	3,000.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	50x60	3,000.00	1,353.20	Cumple
BLOQUE 6				
CENTRADA	D:50	1,963.50	1,552.59	Cumple
ESQUINERA	D:50	1,963.50	516.46	Cumple
EXCENTRICA	D:50	1,963.50	1,353.20	Cumple
BLOQUE 7				
CENTRADA	30x50	1,556.00	1,552.59	Cumple
ESQUINERA	30x50	1,556.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	D:50	1,963.50	1,353.20	Cumple
BLOQUE 8				
ESQUINERA	25x45	1,125.00	516.46	Cumple
EXCENTRICA	25x45	1,125.00	1,088.98	Cumple
BLOQUE 9				
CENTRADA	25x45	1,125.00	880.70	Cumple
ESQUINERA	25x45	1,125.00	275.37	Cumple
EXCENTRICA	25x45	1,125.00	979.05	Cumple

Nota: Elaboración propia

2. Predimensionamiento Vigas y Losas

El presente proyecto, cuenta con tres tipos de losas, aligeradas, nervadas y estructura metálica.

Para las losas aligeradas se ha considerado losas en 1 y 2 direcciones y para sus vigas se tomó las consideraciones de los parámetros establecidos en la norma E0.60. En las losas nervadas, se consideró lo establecido en la norma E0.60 del capítulo 8, donde se dan las disposiciones para losas nervadas. La estructura metálica se propuso por consecuencia de los bloques 8 y 9 que representan al auditorio, siendo esta estructura con espacios de gran luz en sus ambientes.

- **Vigas y Losas Aligeradas.**

Los bloques que cuentan con este sistema estructural para el techo son los bloques 1, 2, 7 y 8.

- **Bloque 1 - Vigas**

Para las secciones de vigas, se tomarán en cuenta el criterio establecido en la siguiente tabla de la Norma E0.60 de Concreto Armado.

Figura 156: Tabla 9.1 de peraltes y espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección

	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Nota: Elaboración propia

Para los peraltes mínimo de vigas se realizarán en función a las luces máximas para las direcciones en X-X y Y-Y.

Figura 157: Cálculo de sección de viga

Dirección X-X	
$L := 9.15 \text{ m}$	Longitud Máxima de Paño (Eje 5 y 6).
$P := \frac{L}{21} = 0.44 \text{ m}$	Peralte mínimo de Viga.
Sección a usar: 30x60.	
Dirección Y-Y	
$L := 6.63 \text{ m}$	Longitud Máxima de Paño (Eje 6' entre C y D).
$P := \frac{L}{18.5} = 0.36 \text{ m}$	Peralte mínimo de Viga.
Sección a usar: 25x50.	

Nota: Elaboración propia

➤ Bloque 1 - Losas

Para el ancho mínimo de la losa aligerada se realizará en el sentido más corto en relación a sus dos longitudes X y Y.

Como se observa en la imagen, la dirección a elegir el sentido de la losa será paralelo al eje X-X.

Figura 158: Techo aligerado – Bloque 1

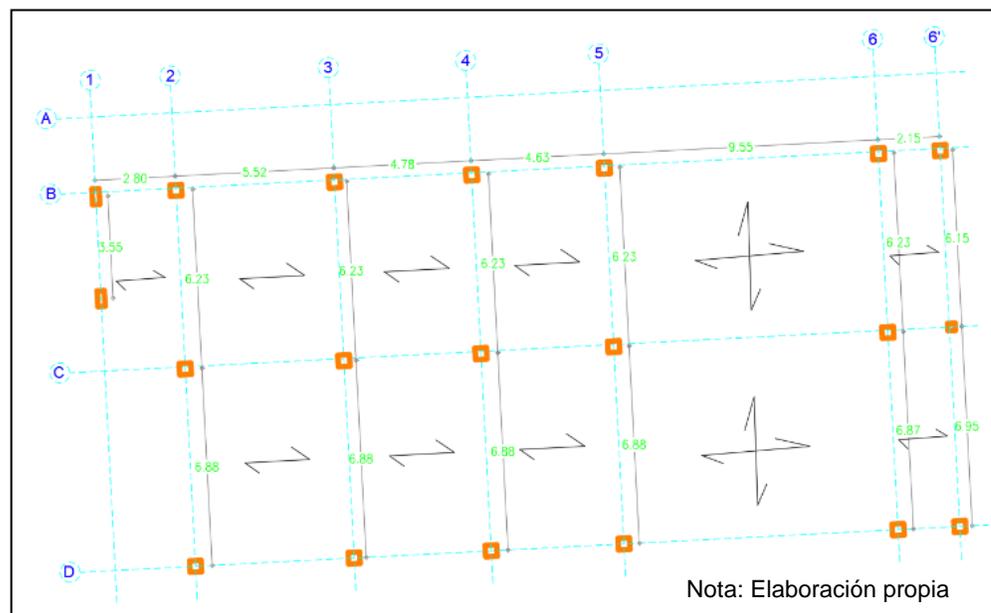


Figura 159: Cálculo de espesor de losa - Bloque 1

$L := 5.52 \text{ m}$	Longitud Máxima del paño X-X.
$h := \frac{L}{21} = 0.263 \text{ m}$	Espesor mínimo de losa.
<p>Nota: Para los paños entre 5-6 y B-D en el cálculo según la tabla 9.1 de la norma E.060, excede el máximo espesor especificado en el anexo 1 de la norma E.020 por lo que se considerará una losa aligerada en 2 sentidos.</p> <p>El espesor mínimo calculado es de 0.26m por lo que se considerará 0.30m para todos los paños, eso incluye las losas en dos direcciones.</p>	

Nota: Elaboración propia

• Losa Nervada

Los bloques que cuentan con este sistema estructural para el techo son los bloques 3, 4, 5 y 6.

➤ Pre-dimensionamiento de Losa Nervada.

La norma E0.60, nos proporciona parámetros que definen las dimensiones mínimas de diseño para las losas nervadas.

Figura 160: Disposiciones generales de losa nervada – Norma E0.60

8.11	DISPOSICIONES PARA LOSAS NERVADAS
8.11.1	Las losas nervadas consisten en una combinación monolítica de nervios o viguetas regularmente espaciados y una losa colocada en la parte superior que actúa en una dirección o en dos direcciones ortogonales.
8.11.2	El ancho de las nervaduras no debe ser menor de 100 mm y debe tener una altura no mayor de 3,5 veces su ancho mínimo.
8.11.3	El espaciamiento libre entre las nervaduras no debe exceder de 750 mm.
8.11.4	Las losas nervadas que no cumplan con las limitaciones de 8.11.1 a 8.11.3, deben diseñarse como losas y vigas comunes.
8.11.5	El espesor de la losa no debe ser menor que 1/12 de la distancia libre entre las nervaduras, ni menor de 50 mm.
8.11.6	La losa debe llevar refuerzo perpendicular a los nervios diseñado para resistir la flexión, considerando las cargas concentradas si las hubiera, pero no menor que el que se estipula en 9.7.
8.11.7	Cuando se requiera embeber ductos o tuberías en la losa según lo permitido en 6.3, el espesor de ésta en cualquier punto deberá ser, como mínimo, 25 mm mayor que la altura total del ducto o tubería. Se deberán considerar refuerzos o ensanches de los nervios o viguetas en caso que estos ductos o tuberías afecten a la resistencia del sistema.
8.11.8	La resistencia a la fuerza cortante V_c proporcionada por el concreto de las nervaduras podrá ser considerada 10% mayor a la prevista según lo señalado en el Capítulo 11 de esta Norma. Adicionalmente, podrá incrementarse la resistencia al corte disponiendo armadura por corte o ensanchando los nervios o viguetas en las zonas críticas.

Note: RNE

Figura 161: Cálculo de Losa Nervada

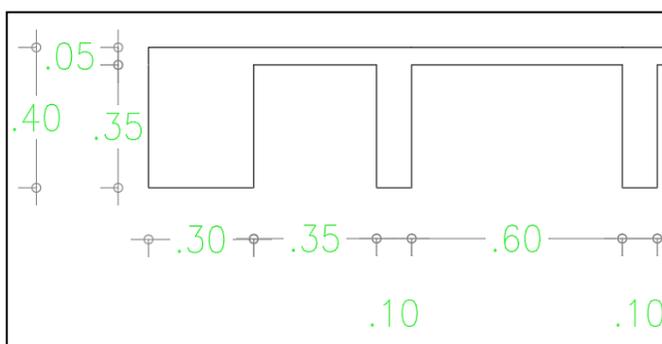
$e := 10 \text{ cm}$	Espesor mínimo de Nervadura.
$h := 3.5 \cdot e = 35 \text{ cm}$	Altura máxima de Nervadura.
$el := 60 \text{ cm}$	Espaciamiento libre entre Nervaduras.
$EsLo := \frac{el}{12} = 5 \text{ cm}$	Espesor de losa.

Nota: Elaboración propia

➤ Pre-dimensionamiento de Vigas en Losa Nervada

Las secciones de vigas se consideraron con un espesor de 30cm y altura de 40cm, esto debido a que la sección de viga se consideró en semejanza a las viguetas de la losa nervada, esto nos permite tener una losa en su totalidad, uniforme y amigable con la arquitectura.

Figura 162: Sección de losa nervada y vigas



Nota: Elaboración propia

• Estructura metálica

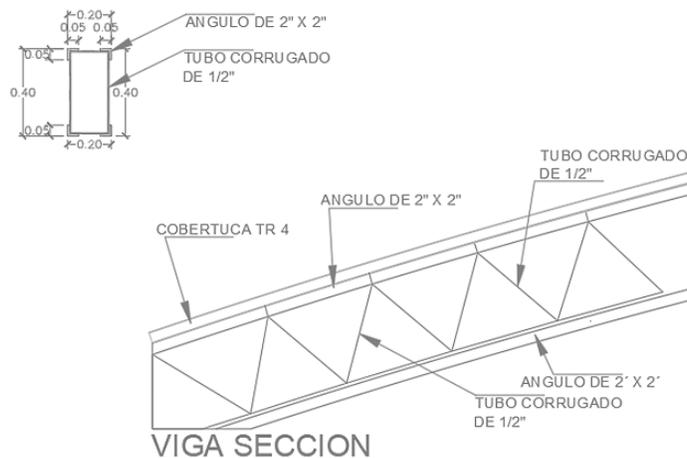
Los bloques que se han considerado con estructura metálica, son los bloques 8 y 9.

Estructura del Techo Metálico.

La estructura de la viga metálica, está compuesta por varillas corrugadas de $\frac{1}{2}$ ", que se entrelazan y están unidas por un ángulo de 2" x 2", son, la sección de viga es de 20cm x 40cm.

La estructura metálica propuesta propone una amplia seguridad para ambientes de gran luz.

Figura 163: Estructura de viga metálica



Nota: Elaboración propia

3. Predimensionamiento de Zapatas

Para el pre-dimensionamiento, se consideró la misma área tributaria ya considerada en el pre-dimensionamiento de columnas. El cálculo del pre-dimensionamiento se hizo en función a las áreas tributarias más desfavorables.

➤ Cálculo pre-dimensionamiento Zapatas Bloque 1 (Ejemplo)

El cálculo para la sección de la zapata del bloque 1 se hizo en función al área tributaria máxima previa calculada, siendo esta de 48.70 m². Obteniéndose así un área de zapata de 2.64 m². Así se realizarán los cálculos del resto de las zapatas de los diferentes bloques

Figura 164: Cálculo de área de zapata - Bloque 1

Datos:	UNID.	
Coeficientes de Amplificación: $\alpha(PD)+\beta(PL)$	α :	1.4
	β :	1.7
ALTURA TOTAL DE LA COLUMNA	4	m
DEL SISTEMA DE CARGAS		
Carga Muerta CALCULADA (PD)	61.44	tn
Carga Muerta ANÁLISIS (PD)	0	tn
Carga Viva CALCULADA (PL)	19.48	tn
Carga Viva ANÁLISIS (PL)	0	tn
Peso de Servicio (Ps)	80.92	tn
Peso Último (Pu)	119.91	tn
Sobrecarga Piso Primer Nivel (SC)	250	kg/m ²
DATOS DEL TERRENO		
Peso Especifico de Suelo (γ_s)	2.65	t/m ³
Peso Especifico del concreto (γ_c)	2.4	t/m ³
Peso Especifico Promedio (γ_m)	2.525	t/m ³
Capacidad Portante del terreno (σ_t)	3.2	kg/cm ²
DE LA GEOMETRIA DE LA CIMENTACION		
Desplante (Df)	1.5	m
DE LOS MATERIALES		
Resistencia del Concreto (f'_c)	210	kg/cm ²
Esfuerzo de fluencia del Acero (f'_y)	4200	kg/cm ²
Factor de reducción de capacidad (ϕ)	0.9	flexión
	0.85	corte
DIMENSION DE LA COLUMNA		
Long. Larga	0.4	m
Long. Corta	0.4	m
piso	0.15	m
hf	1.65	m
esfuerzo neto del terreno	30.65	t/m ²
Area de la zapata (Azap)	2.64	m ²

Nota: Elaboración propia

➤ Resultado de dimensionamiento de zapatas

En el siguiente cuadro, se muestran los datos obtenidos de las áreas tributarias que influyen en la fuerza axial de la zapata, obteniéndose así a través de la memoria de cálculo, las áreas mínimas requeridas que se necesitan. Se asumieron zapatas en el proceso de estructuración, obteniendo resultados favorables, cumpliendo de esta forma los valores mínimos requeridos anteriormente.

Tabla N°24: Cuadro resumen de datos del predimensionamiento de zapatas

Bloque	Área Tributaria (m ²)	Área mínima requerida (m ²)	Sección de Zapata Asumida (m)		Área de Zapata Asumida (m ²)	Resultados
			Z	Dimensiones		
Bloque 1	48.7	2.64	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple
			Z2	1.60x3.15	5.04	Cumple
Bloque 2	48.71	2.64	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple
			Z3	1.20x5.77	6.92	Cumple
			Z9	1.20x2.50	3.00	Cumple
Bloque 3	49.73	2.69	Z3	1.20x5.77	6.92	Cumple
			Z4	2.00x1.90	3.80	Cumple
Bloque 4	41.04	2.23	Z2	1.60x3.15	5.04	Cumple
			Z3	1.20x5.77	6.92	Cumple
			Z4	2.00x1.90	3.80	Cumple
			Z6	2.50x2.10	5.25	Cumple
			Z7	-	1.72	Cumple
Bloque 5	73.36	3.95	Z4	2.00x1.90	3.99	Cumple
			Z8	2.80x2.70	7.56	Cumple
Bloque 6	51.25	2.78	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple
			Z3	1.20x5.77	6.92	Cumple
			Z8	2.80x2.70	7.56	Cumple
			Z9	1.20x2.50	3.00	Cumple
Bloque 7	35.56	1.94	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple
			Z3	1.20x5.77	6.92	Cumple
			Z8	2.80x2.70	7.56	Cumple
Bloque 8	40.02	2.18	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple
Bloque 9	35.87	1.96	Z1	1.70x1.95	3.32	Cumple

Nota: Elaboración propia

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

I. Generalidades:

El presente proyecto consta del diseño integral de las instalaciones de agua potable y desagüe interiores y exteriores del proyecto “Biblioteca Pública en la ciudad de Trujillo”, pues el proyecto se desarrolla en base a los proyectos de Arquitectura, Estructuras y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

II. Alcance del proyecto:

El proyecto comprende el diseño de las redes exteriores de agua potable considerándose desde la conexión general de la red pública hasta la ubicación de las cisternas y cuartos de bombas, para su distribución a los módulos de los SS. HH, y otros; el abastecimiento de los diferentes ambientes del proyecto será a través del uso del sistema Hidroneumático estándar tradicional.

El sistema de desagüe consta de una red matriz de tubería de diámetro de 4" que descargan a cajas de registro, las cuales a su vez llevan los residuos a un sistema de buzones que finalizan en la red pública. La evacuación del desagüe de los módulos (urinarios, duchas y lavabos) serán dirigidos hacia la red pública. El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los planos de arquitectura.

III. Planteamiento del proyecto sanitario:

- **Sistema de agua potable**

Dotación total al día

Para calcular la dotación de agua se ha considerado siguiendo las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (Normas Técnicas IS-020).

Red exterior de agua potable

De esta red exterior se generan las tuberías que alimentarán directamente a las instalaciones interiores de los distintos ambientes que necesitan agua potable.

Red interior de agua potable

A partir de la red exterior se plantean ramales alimentadores que abastecen a los aparatos sanitarios de los SS.HH. y Cocina

- **Sistema de desagüe**

Red Exterior de desagüe

Compuesta por una red de tuberías de \square 4" de PVC, cajas de registro y buzones de concreto existentes, que conducen las aguas servidas provenientes de los SS.HH. hasta la red pública.

Red Interior de desagüe

Los desagües de los aparatos sanitarios de los SS.HH. (inodoros), serán evacuados por gravedad, mediante tuberías de PVC, a la red exterior.

Las tuberías de ventilación están prolongadas hasta el último techo de las edificaciones.

IV. Cálculo del sistema de abastecimiento

Cálculo de la dotación total del proyecto (D.T.)

Para el cálculo de la dotación total de agua fría se ha tomado en cuenta los ítems establecidos en la norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, de acuerdo al uso de los ambientes interiores, el área techada y asientos

Tabla N°25: Tabla de dotación de agua de los ambientes

RNE			PROYECTO			SUB TOTAL
USO	CANT	UNIDAD	AMBIENTE	CANT	UNIDAD	
Biblioteca	3	L/a	Biblioteca	412	asiento	1236
Auditorio	3	L/a	Auditorio	168	asiento	504
Restaurantes	40	L/m2	Cafetería	281.36	m2	11254.4
Oficinas	6	L/m2	Oficinas	110	m2	660
S.U.M.	3	L/a	S.U.M.	80	asiento	240
Depósito de materiales	0.5	L/m2 (por turno)	Álmacén de libros	150	m2	75
Librería	6	L/m2	Librería	86	m2	516
Áreas verdes	2	L/m2	Áreas verdes	4739.45	m2	9478.9
TOTAL (Litros)						23964.3
TOTAL (Volumen de cisterna)						23 m3

Nota: Elaboración propia

Cálculo de volumen de la cisterna (V.C.)

Para el cálculo del volumen se tomará en cuenta las normas sobre almacenamiento y regulación del Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual indica que la capacidad de la cisterna no será menor a $\frac{3}{4}$ partes de la dotación diaria.

Cálculo de volumen de cisterna

$$\begin{aligned}
 V_{\text{cist}} &= \frac{3}{4} DT \\
 &= \frac{3}{4} \times 23\,964.3 \text{ L} \\
 &= 17\,973.23 \text{ L} \\
 &= \mathbf{17.97m^3}
 \end{aligned}$$

Según RNE (Art.4.2, Ítem B) el almacenamiento de agua en la cisterna o tanque para combatir incendios debe ser por lo menos de 25m³

$$= 17.97m^3 + 25m^3 = \mathbf{42.97m^3 \text{ (Volumen Cisterna)}}$$

NOTA:

El volumen del T.E. No será calculado por que se está proponiendo que el abastecimiento de agua potable sea con TANQUES HIDRONEUMÁTICOS

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

I. Generalidades

La propuesta, se refiere al diseño de las redes generales de instalaciones eléctricas a nivel interior y exterior para la biblioteca pública, ubicada en la ciudad de Trujillo, departamento de la Libertad. Para la propuesta de instalaciones eléctricas se consideran como base a las especialidades de arquitectura, estructuras e instalaciones sanitarias, así como también lo establecido en el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

II. Alcance del proyecto

La propuesta de instalaciones eléctricas contiene el diseño y distribución de:

- Ubicación de la acometida
- Ubicación de los tableros generales
- Ubicación del grupo electrógeno
- Ubicación de la sub estación eléctrica.
- Distribución de buzones eléctricos, cajas de paso, y tableros de distribuciones.
- Distribución de salidas para artefactos de techo, pared y tomacorrientes en el sector (circuitos de alimentadores).

III. Alumbrado

La distribución del alumbrado en el proyecto de la biblioteca pública está conformada por la disposición de buzones eléctrico de acuerdo a los planos desarrollados y el control de los circuitos está dado por tableros generales, se utilizan interruptores convencionales. En el cableado se usa tuberías PVC-SAP empotradas en muros y techos según corresponda.

IV. Tomacorriente

En el proyecto los tomacorrientes que se utilizarán serán dobles con puesta a tierra, su ubicación es de acuerdo al uso en cada espacio según los planos (piso, techo y pared), en las mismas se encuentran las especificaciones donde se describe las alturas.

V. Demanda máxima de potencia

La demanda máxima está calculada según los espacios y artefactos que se usaran en cada espacio.

Tabla N°26: Cálculo de Demanda Máxima

CALCULO DE DEMANDA MAXIMA					
DESCRIPCION	AREA TECHADA m2	CARGA UNITARIA- CU (W/m2)	POTENCIA INSTALADA - PI (W/m2)	FACTOR DE DISTRIBUCION - FD (%)	DEMANDA MAXIMA - DM
CARGA FIJA : Alumbrado y Tomacorriente					
Zona de entrada: Recepcion y consulta, hall (Tabla 3-IV compatible con recibos, corredores)	422.71	5	2114	100%	2114
Zona de coleccion: Fondo general, Estanteria (Tabla 3-IV compatible con escuela)	2405.25	25	60131	50%	30066
Zona Infantil: Fondo de imaginacion, fondo de conocimiento, consulta zona de niños, cuentacuentos, Ludoteca (Tabla 3-IV compatible con escuela)	1292.54	25	32313	50%	16157
Zona de Reuniones: Sala de computadoras, mediateca, estanteria, area de lectura, espacio para exposicion, sala de estudio. (Tabla 3-IV compatible con escuela)	825.38	25	20634	50%	10317
Zona del personal: (Tabla 3-IV compatible con oficinas)	197.84	25	4946	100%	4946
Zonas Complementarias: Librería (Tabla 3-IV compatible con locales de deposito y almacenamiento)	172.76	2.5	432	100%	432
Zonas Complementarias: Cafeteria (Tabla 3-IV compatible con restaurante)	348.90	18	6280	100%	6280
Zonas Complementarias: SUM, Auditorio (Tabla 3-IV compatible con auditorio)	904.67	10	9047	100%	9047

Zona de Logística: (Tabla 3-IV compatible con locales de deposito y almacenamiento)	476.74	2.5	1192	100%	1192
Area Libre: (Tabla 3-IV compatible con Garajes comerciales)	16369.96	5	81850	100%	81850
DESCRIPCION	AREA TECHADA m2	CARGA UNITARIA- CU (W/m2)	POTENCIA INSTALADA - PI (W/m2)	FACTOR DE DISTRIBUCION - FD (%)	DEMANDA MAXIMA - DM
CARGA MOVIL					
2 Bombas agua potable(2 HP c/u)		1491	2983	100%	2982.8
1 Bombas agua riego (1 HP c/u)		746	746	100%	745.7
1 Bomba ACI (30 HP c/u)		22371	22371	100%	22371
2 Microondas		1100	3300	100%	3300
2 Ascensor	-	12500	25000	100%	25000
2 Refrigeradoras		779	1558	100%	1558
2 Proyectoros		1200	2400	100%	2400
35 Aire acondicionado	-	1060	37100	100%	37100
35 Luces de emergencia	-	550	18700	100%	18700
80 Computadoras	-	1200	96000	100%	96000
TOTAL :					372557
DEMANDA MÁXIMA TOTAL EN Kw					372.56
<i>Según C.N.E. La carga supera los 150 Kw. Por lo tanto le corresponde un transformador (sub estación)</i>					

Nota: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Después de haber realizado la investigación, se concluye que la aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico se involucra directamente en el diseño arquitectónico de la Biblioteca Pública de la ciudad de Trujillo, el cual se ve reflejado en el emplazamiento, forma de evitar el ruido generado por agentes exteriores con los amortiguamientos de barreras naturales, aprovechando la posición y la composición de los volúmenes que estos permiten crear patios interiores, así mismo como zonificar los ambientes. De esta manera se valida el objetivo general.
- Se lograron determinar los sistemas pasivos en base a la organización espacial del

recinto, teniendo en cuenta la ubicación y orientación que determino el volumen alejado de los ruidos de la autopista, ayudando la distancia a la reducción del ruido, asimismo, el emplazamiento y posicionamiento del volumen arquitectónico en función a los niveles de ruidos exteriores, dando así forma a la volumetría desarrollándose alrededor de un patio interior que funciona como organizador espacial y a su vez protección al ruido exterior. Asimismo, se determina la aplicación de una piel arquitectónica y el retiro (balconada) en el primer nivel para disipar el sonido del exterior.

- El uso de elementos como los materiales y sistemas constructivos, aplicados en los pisos, muros, cielorraso y ventanas, permitió que el diseño de la biblioteca pública cumpla con el impacto que se genera por los ruidos, mejorando la acústica en el recinto.
- El desarrollo de los lineamientos de diseño seleccionados en base a la investigación de casos y libros sustentados por el autor, determino el carácter volumétrico de la edificación integrándolos y permitiendo que se cumpla con el acondicionamiento acústico requerido, empleando así todos los lineamientos en el terreno sin dejar de respetar la función formal.
- Se determino un esquema para la influencia de la acústica en el diseño de la biblioteca, con las características y necesidades acústicas para un mejor desarrollo de un espacio libre del bullicio y ruido, generando así la integración de la edificación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los profesionales a plantear, en las próximas bibliotecas, los indicadores señalados por los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico para una mejor infraestructura al momento del diseño.

Las recomendaciones deben ser dirigidas a todos los actores interesados en el estudio. Por ejemplo, a otros investigadores interesados en el tema, a otros profesionales de la especialidad, entre otros.

REFERENCIAS

- Abad, L., Colorado, D., Ruiz D., & Maqueda, J., (2011). Ruido ambiental, seguridad y salud. En Revista de Ciencia y Tecnología y Medio Ambiente, VIII. Recuperado de https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/569/525
- Araujo Orellana, L. (2019) *Control de la Acústica en los nuevos laboratorios del área de Ciencias Sociales*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Archdaily (2015) *Escuela secundaria Mosfellsbae*. Recuperado de <http://www.archdaily.pe/pe/761765/escuela-secundaria-mosfellsbaer-a2f-arkitektar>
- Archdaily (2012) *Escuela "Taller De Musics*. Recuperado de <http://www.archdaily.pe/pe/02-186942/proyecto-escuela-taller-de-musics-dom-arquitectura>
- Archdaily (2012) *Biblioteca Pública Municipal y Parque de Lectura*. Recuperado de <http://www.archdaily.pe/pe/02-186942/proyecto-escuela-taller-de-musics-dom>
<http://www.archdaily.pe/pe/02-156716/biblioteca-publica-municipal-y-parque-de-lectura-martin-lejarraga>
- Barti Domingo, R. (2013). Acústica medioambiental. Vol. II. ECU. <https://elibronet.eu1.proxy.openathens.net/es/ereader/upnorte/62306?page=268>
- Bueno Vieira & Guaracy, J. (2009) Impacto tecnológico y arquitectura en bibliotecas. Buenos Aires: Alfagrama Ediciones
- Carrión Isbert, A. (2015). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos* [Versión Adobe Digital Editions] (1a.ed.) Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). Recuperado de <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/disec3b1o-acc3bastico-de-espacios-arquitectc3b3nicos.pdf>
- Ching, Francis D., Binggeli, Corky(Eds.). (2014). Diseño de interiores: un manual. Barcelona. Recuperado <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/detail.action?docID=10862736>
- Cobo, P. (2015) Absorción del Sonido [Versión Adobe Digital Editions] España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Editorial Recuperado de <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/reader.action?docID=11126147&ppg=6>

Decreto Supremo N° 085-2003-Pcm. *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido* (Octubre 30, 2003). Art.4 :” De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido”. Presidencia del Consejo de Ministros – PCM. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-085-2003-PCM-Reglamento-de-Est%C3%A1ndares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-para-Ruido.pdf>

Expósito S., (Eds.). (2013) *Innovación para el control del ruido ambiental*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado de <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/reader.action?docID=11322812&ppg=7>

El ruido, el riesgo para la salud más ignorado, causa enfermedades graves [Editorial]. (28 de marzo de 2012) *El Confidencial*. Recuperado de http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2012-03-28/el-ruido-el-riesgo-para-la-salud-mas-ignorado-causa-enfermedades-graves_584018/

García García, M. (2016) *Influencia del aislamiento y acondicionamiento acústico en la configuración espacial de un Centro educativo de nivel primario en el distrito de Trujillo, La Libertad* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

German, G. & Santillán, A. (2006), "Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro", en *Bitácora*, 10 (1), pp. 39

Giano, A. (2012) *Acústica Arquitectónica*. [Versión Adobe Digital Editions] (1a.ed.) Buenos Aires: Recuperado de <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/detail.action?docID=10877735&p00=ac%C3%B3stica+arquitect%C3%B3nica>

Gutiérrez, P. (2008). El espacio bibliotecario, de custodia a consulta. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 31(2), 143-159. Recuperado de: www.scielo.org.co/pdf/rib/v31n2/v31n2a6.pdf

Henao F. (2007) *Riesgos físicos I: ruido, vibraciones y presiones anormales* [Versión Adobe Digital Editions] (2a.ed.) Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado de <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/detail.action?docID=10559687>

- Juárez F. (Eds.). (2015) *Biblioteca pública: mientras llega el futuro*. [Versión Adobe Digital Editions] Barcelona: UOC Editorial. Recuperado de <http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2153/lib/upnortesp/detail.action?docID=11295805>
- Jiménez Arranz, G. (2013) *Estudio y Diseño de Sistemas para el Acondicionamiento Acústico* (Tesis de Maestría) Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de http://oa.upm.es/21536/1/TESIS_MASTER_GUILLERMO_JIMENEZ_ARRANZ.pdf
- Ley Suazo, D. (2014) *Biblioplaza: Nueva Biblioteca Pública Central de Lima* (Tesis Licenciatura) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima Perú.
- Lozada Granja, A. (2019) *Estrategias de acondicionamiento acústico pasivo aplicados en el diseño geométrico de la cobertura del nuevo Arena Indoor de Trujillo 2019*. (Tesis de Licenciatura) Universidad de la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Llinares Galiana, J. (2013). *Acústica arquitectónica y urbanística*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://elibro-net.eu1.proxy.openathens.net/es/ereader/upnorte/54069?page=1>
- Marcelo Rodríguez, D. (2019) *Criterios de Confort Acústico Pasivos para diseñar un centro de atención integral y refugio de animales domésticos en estado de abandono y calle de la provincia de Trujillo, La Libertad*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Méndez Chávez, J. (2014) *Diseño de Biblioteca Pública municipal para Cajamarca, basado en principios ordenadores espaciales, eje, jerarquía, para mejorar la organización espacial y estructura funcional*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6246/Bravo%20Fern%C3%A1ndez,%20Mat%C3%ADn%20Antonio.pdf?sequence=1>
- Monge Doig, E., (2014). *Centro de estudios superiores de música contemporánea – Escuela de Música de la UPC*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Moreno F., Orozco M. & Zumaya M. (2015). *Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión*. Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2015000200197

Palomino Yahuana, H. (2016) *Biblioteca Municipal de Comas* (Tesis de Licenciatura) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Romero, S. (2003) *La Arquitectura de la Biblioteca*. [Versión Adobe Digital Editions] (2a.ed.) Barcelona: El Colegio de Arquitectos de Cataluña (COAC) Recuperado de http://www.bibliotecaspublicas.cl/624/articles-10968_archivo_01.pdf

Simancas Yovane, K. (2003) *Reacondicionamiento Bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima Mediterráneo*. (Tesis Doctoral), Universidad de Cataluña, Barcelona. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/6113>

Solana Martínez, L. (2011) *La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño*. (Tesis Doctoral), Universidad Pontificia de Valencia, España.

Wikiarquitectura (s.f) Vivienda *M-30*. Recuperado de <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/viviendas-el-ruedo/>

El ruido, el riesgo para la salud más ignorado, causa enfermedades graves [Editorial]. (28 de marzo de 2012) *El Confidencial*. Recuperado de http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2012-03-28/el-ruido-el-riesgo-para-la-salud-mas-ignorado-causa-enfermedades-graves_584018/

Wikipedia (2010) Mapa de ubicación del Departamento de La Libertad en el Perú. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_La_Libertad#/media/File:Peru_-_La_Libertad_Department_\(locator_map\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_La_Libertad#/media/File:Peru_-_La_Libertad_Department_(locator_map).svg)

ANEXOS

ANEXO n.º 1.

Ficha de análisis de casos

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO		IMAGEN DEL PROYECTO	
NOMBRE			
UBICACIÓN			
AUTOR			
FECHA			
ÁREA			
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
FUNCIÓN DEL EDIFICIO			
CARÁCTER			
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
CONTEXTO O DESCRIPCIÓN			
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA			
ZONIFICACIÓN			
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APLICA
Organización espacial del recinto	Ubicación y orientación	Volumen alejado de los ruidos de la autopista	
	Emplazamiento	Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar	
		Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos	
	Forma volumétrica	Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores	
		Uso de patios interiores como protección al ruido exterior	
		Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación	
Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior			
Relación de espacios	Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio		
Materiales	Absorbentes	Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido	
		Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto	
Parámetros acústicos	Barreras naturales	Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico	
		Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos	
		Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas	
	Acondicionamiento de ventanas	Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica	
Sistemas Constructivos Acústicos	Reflexión y atenuación	Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto	
		Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared	
		Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido	
		Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido	
		Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico	

Nota: Elaboración propia

ANEXO n.º 2.

Cuadro de matriz de ponderación de terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN							
ITEMS	DESCRIPCION	INDICADOR	VALOR	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
EXOGENAS	ZONIFICACION	Emplazamiento	Zona Urbana	7			
			Zona de Expansión Urbana	4			
		Uso de suelo	Uso cultural	6			
			Uso compatible	4			
			Uso incompatible	2			
	VIALIDAD	Accesibilidad	Tránsito peatonal	6			
			Tránsito vehicular público	6			
			Tránsito vehicular privado	5			
		Vías	Principal	6			
			Secundaria	4			
	EQUIPAMIENTOS URBANO	Proximidad con equipamientos educativos, culturales y comerciales	Cercanía a equipamientos urbanos	6			
			Lejanía a equipamientos urbanos	4			
ENDÓGENAS	MORFOLOGIA	Forma del Terreno	Regular	3			
			Irregular	1			
		Numero de Frentes del terreno	1 frente	2			
			2 a más frentes	4			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Contaminación acústica	Baja contaminación acústica	4			
			Alta contaminación acústica	1			
		Zona de riesgo e impacto por amenazas naturales	Alta	2			
			Baja	4			
		Topografía	Llano	5			
			Accidentado	2			
		Calidad del suelo para el tratamiento de áreas verdes	Alta calidad	5			
	Baja calidad		2				
	MINIMA INVERSION	Factibilidad de servicios	Cuenta con los tres servicios básicos	4			
			Cuenta con al menos un servicio básico	1			
	TOTAL				100		

Nota: Elaboración propia

ANEXO n.º 3.

Matriz de consistencia

Aplicación de los Sistemas Pasivos del Acondicionamiento acústico de la Biblioteca Pública de la ciudad de Trujillo					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Marco teórico	Indicadores
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera la aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico contribuye en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar de qué manera la aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico contribuye en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo.</p>	<p>Hipótesis</p> <p>La aplicación de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico condiciona el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo, teniendo en cuenta la organización espacial, materiales y sistemas constructivos.</p>	<p>La presente investigación tiene como única variable independiente cualitativa: Sistemas pasivos del Acondicionamiento Acústico</p> <p>Conseguir la calidad acústica deseada en un local, que estos ambientes se desarrollen sin perturbaciones producidos por diferentes factores ya sean exteriores o interiores, teniendo en cuenta el tipo de actividad que se realizará en cada uno de los espacios, empleando materiales,</p>	<p><u>Acondicionamiento acústico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Definición -Fuentes de ruidos interiores -Fuentes de ruidos exteriores -Factores que intervienen en la transmisión de los ruidos -Efectos del ruido en las personas -Absorción del sonido -Confort acústico -Actuación en la propagación y recepción del sonido 	<ul style="list-style-type: none"> -Volumen alejado de los ruidos de la autopista -Posicionamiento de la edificación en función a los niveles del ruido presentes en el lugar -Aplicación de la protección de la (s) fachada(s) expuesta al ruido exterior para control de los ruidos -Envoltura del edificio en sí mismo, en torno de un patio central como organizador espacial y aislamiento de los ruidos exteriores -Uso de patio interior como protección al ruido exterior

<p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué sistemas pasivos del acondicionamiento acústico pueden ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo? • ¿De qué manera los materiales influyen en los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico en el diseño arquitectónico de la biblioteca en la ciudad de Trujillo? • ¿Qué lineamientos arquitectónicos relacionados a los sistemas pasivos del acondicionamiento 	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico para ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo. •Determinar de qué manera los materiales y sistemas constructivos de los sistemas pasivos del acondicionamiento acústico condicionan en el diseño arquitectónico de la biblioteca pública de Trujillo. •Determinar los lineamientos arquitectónicos relacionados al acondicionamiento acústico para proyectar la 	<p>Sub – Hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> •La configuración espacial a emplearse en el diseño de la biblioteca pública en la ciudad de Trujillo es: ubicación y orientación, emplazamiento, forma volumétrica y relación de espacios. •Los materiales y sistemas constructivos que pueden ser aplicados en el diseño de la biblioteca pública de la ciudad de Trujillo son: absorbentes y reflexión y atenuación. •Los lineamientos del diseño arquitectónico que se utilizan para la biblioteca pública en la ciudad de Trujillo están sujeto a los sistemas pasivos del 	<p>soluciones constructivas respectivas y el contexto en que se desarrolla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Ubicación y orientación *Emplazamiento *Zonificación *Pantallas Acústicas * Barreras naturales *Efecto de la forma en la fachada *Acondicionamiento de ventanas -Criterios de diseño acústico - Materiales acústicos -Sistemas constructivos o elementos acústicos <u>Biblioteca pública</u> -Definición -Características -Criterios básicos relacionados al proyecto -Una visión al mundo digital 	<ul style="list-style-type: none"> -Uso de superficie envolvente o piel adaptado a la edificación -Aplicación del retiro considerable (balconada o terraza) en la primera planta para disipar el sonido del exterior -Zonificación de los espacios teniendo en cuenta el nivel de ruido de cada espacio -Uso de materiales absorbentes en paredes, pisos, techos y fachadas que ayudan a la reducción del sonido -Uso de lana de vidrio en tabiques y pisos para el control de la acústica en el recinto -Presencia de barreras naturales ubicándose preferentemente cerca de las vías y de las zonas de mayor nivel acústico -Presencia de parques o masas arbóreas de hojas perennes como filtro a los ruidos -Diseño de áreas verdes y jardines en zonas estratégicas -Utilización de doble vidrio y cámara de aire que genera mayor eficiencia acústica -Uso de Suelos flotantes para evitar la transmisión de ruidos de impacto dentro del recinto
--	---	--	---	---	---

<p>acústico se emplearán para proyectar una biblioteca en la ciudad de Trujillo?</p>	<p>biblioteca pública en la ciudad de Trujillo</p>	<p> acondicionamiento acústico.</p>			<ul style="list-style-type: none"> -Uso de Tabique simple de placa de yeso para la reducción por transmisión a través de una pared -Aplicación de cerramiento simple actúa como aislante del sonido -Presencia de Cielorraso suspendido que contribuyen a la reducción del sonido -Utilización de Losas nervadas para grandes luces y un excelente aislante acústico
--	--	-------------------------------------	--	--	--

Nota: Elaboración propia