



Análisis bioclimático y patrimonial en el Centro Cultural Batahola Norte, Managua – Nicaragua¹

Bioclimatic and heritage analysis at the Batahola Norte Cultural Center, Managua – Nicaragua

Sánchez, Marlon Yahary²

²Investigador independiente, Managua, Nicaragua

arqx.cosen@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-1704-5910>

Recibido el 04 de noviembre del 2022, aprobado el 07 de diciembre del 2022



RESUMEN | Este artículo presenta la propuesta de análisis bioclimático y patrimonial en el Centro Cultural Batahola Norte de la Ciudad de Managua. Dado que la propuesta tendría como base un edificio ya existente, primero se estableció una base teórica de lineamientos de diseño; posteriormente, un diagnóstico que determinara el estado del centro cultural y requerimientos, especialmente de las obras patrimoniales. Mediante la aplicación de diversas herramientas existentes y creadas, se obtuvo un diagnóstico muy cercano del estado arquitectónico-estructural del centro cultural, cuyas conclusiones, en conjunto con el análisis bioclimático, integraron el espectro de criterios de diseño arquitectónico-bioclimático y estructural necesarios para concebir la propuesta. Finalmente, se realiza la presentación del diseño, con sus justificaciones compositivas y funcionales, así como algunos ejemplos de la aplicación de criterios bioclimáticos, desarrollo y valorización del patrimonio.

PALABRAS CLAVE | Bioclimático, centro cultural, diagnóstico, patrimonio, rehabilitación.

ABSTRACT | This article presents the proposal of bioclimatic and patrimonial analysis in the North Batahola Cultural Center of the City of Managua. Given that the proposal would be based on an existing building, first a theoretical base of design guidelines was established; Subsequently, a diagnosis that will determine the state of the cultural center and requirements, especially of heritage works. Through the application of various existing and created tools, a very close diagnosis of the architectural-structural state of the cultural center was obtained, whose conclusions, together with the bioclimatic analysis, integrated the spectrum of architectural-bioclimatic and structural design criteria necessary to conceive the proposal. Finally, the presentation of the design is made, with its compositional and functional justifications, as well as some examples of the application of bioclimatic criteria, development and valuation of heritage.

KEYWORD | Bioclimatic, cultural center, diagnosis, heritage, rehabilitation.

© Copyright 2022. Universidad Nacional de Ingeniería

¹ Este artículo es parte de los resultados del trabajo monográfico: “Propuesta de rehabilitación arquitectónica - bioclimática del centro cultural Batahola Norte. En el bo. Batahola Norte de la ciudad de Managua” por Marlon Sánchez y Hosniel Zamora, bajo la tutoría de Eduardo Mayorga, como forma de culminación de estudios para optar al grado de Arquitecto por la Universidad Nacional de Ingeniería.

1. Introducción

Nicaragua es un país donde la cultura y el arte florecen. En Managua, su capital, existen muchos espacios que fomentan el arte, entre los cuales se encuentra el Centro Cultural Batahola Norte. En el año 1983, en las encrucijadas de un contexto histórico-social complejo, los fundadores determinaron aportar un granito de arena para la permanencia y desarrollo del arte en el país y desde entonces el centro logró prosperar con éxito. Su infraestructura también ha estado en constante progreso gracias a donaciones internacionales y proyectos propios. El problema es que este crecimiento no ha sido planificado y hasta el día de hoy el centro no cuenta con un plan maestro y la mayoría de sus ambientes no poseen diseño arquitectónico (Cajina, J. 2019, p.24) lo que ha dado lugar a que existan muchos conflictos espaciales; pero, aun así, la administración del lugar ha logrado sobrellevar esta situación, remodelando internamente las aulas y oficinas (Cajina, J. 2019, p.25) las cuales inclusive poseen climatización artificial. Con todo, el complejo no cuenta con las condiciones para residir todos los cursos que se imparten, por lo cual, muchos ambientes son usados para dos o más cursos, lo cual genera un horario diferenciado (Cajina, J. 2019, p.30). Por otra parte, el centro cultural contiene murales en algunas de sus paredes considerados como obras de patrimonio local, no obstante, muy desprotegidos. Todas estas causas mencionadas se convirtieron en insumos para proponer una intervención que potenciara su capacidad.

Los espacios culturales son mucho más que una fría infraestructura con algún nivel de equipamiento: son entidades vitales que se modifican con el tiempo por encontrarse inmersos en comunidades que los alimentan y nutren de su cultura, de su diversidad y crean las bases para el encuentro, el diálogo, la convivencia y el desarrollo creativo. En síntesis, el espacio cultural es un sitio que, como reconoce la Carta de Quebec, es un espacio que se integra al espíritu del lugar (Tamez, G. 2015).

2. Método

A continuación, se presentan las metodologías implementadas en la investigación. La aplicación de las mismas se presenta en el desarrollo.

La investigación se llevó a cabo en 4 etapas, una primera que brindó, por medio del análisis de modelos análogos, un conjunto de teorías y criterios preliminares de diseño con relación a la propuesta de rehabilitación, de importancia trascendente a falta de bibliografía nacional sobre diseño de centros culturales. Éstos se seleccionaron minuciosamente para proporcionar los componentes más útiles a la futura propuesta.

En la segunda etapa, se identificarían riesgos, potencialidades, limitantes del sitio como las necesidades integrales del edificio y usuarios para un obtener diagnóstico del centro, enfocándose el estudio en dos niveles: macro y micro. Para la evaluación a nivel macro, se aplicó el histograma de vulnerabilidad arquitectónica en el conjunto; a nivel micro, más específico y detallado, el análisis arquitectónico funcional con la identificación general de las patologías constructivas de los elementos conservados.

Como se dilucidó anteriormente, los niveles de vulnerabilidad de la edificación a nivel de conjunto fueron conocidos mediante la aplicación del histograma de vulnerabilidad de edificios de densidad media (ver tabla 1) que considera tres componentes de análisis, cada uno con subcomponentes, que en total suman 16. El primer componente es el medio físico-construido (edad



del edificio, redes técnicas, red vial, morfología urbana, red de drenaje, tratamiento de desechos, densidad de población), el segundo es el componente arquitectónico-estructural (emplazamiento, morfología arquitectónica, simetría, simetría estructural, separación entre edificios, estado físico de la edificación, iluminación y ventilación) y el componente cultural (conductas culturales, seguridad ciudadana).

En los subcomponentes de evaluación (cada uno con valor de 1, 3, 5, siendo 5 el grado más delicado) se señalan cuántos puntos amerita cada situación. Se suman estos puntos y la cantidad se divide entre 16. Este resultado se compara con una semaforización según puntaje que indica cuán alta es la vulnerabilidad del edificio analizado.

Tabla 1 Herramienta evaluación de vulnerabilidad arquitectónica-estructural

Evaluación de vulnerabilidad arquitectónica estructural para edificios de mediana densidad			
Componente	Componentes de vulnerabilidad		Valor
	Sub componente	Criterios de evaluación	1 3 5
			Subtotal
			Total

Nota: Se considera vulnerabilidad moderada (verde) si el resultado es de 16 -37, Vulnerabilidad media (amarilla): 35-58, Vulnerabilidad alta (roja): 59-79. Rosales, B. (2001).

Para complementar la búsqueda de criterios de diseño, se realizó un análisis arquitectónico detallado del edificio, en el cual se tomó cada ambiente del centro cultural y se evaluó su funcionalidad espacial, estética, composición y ambientación comparándose con normativas nacionales e internacionales de centros culturales y escolares.

El centro cultural contiene obras de patrimonio local a conservarse, tales como: murales y monumento al padre Ángel Torrellas, legado de sus estudiantes y artistas visitantes. Se realizó un estudio patológico general de los elementos arquitectónicos y registradas a posteriori en una tabla según la frecuencia de aparición (ver tabla 2).

Tabla 2 Nomenclatura de problemas constructivos

SIMBOLOGÍA					
Lesión Física		Lesión Química		Lesión Mecánica	
HO	Humedad de Obra	DP	Deformación Pandeo	E	Eflorescencia
HC	Humedad capilar	DA	Deformación alabeo	O	Oxidación
HF	Humedad de filtración	DD	Deformación desplome	C	Corrosión
HD	Humedad condensación	DF	Deformación flecha	CI	Corrosión por Inmersión
HA	Humedad accidental	GC	Grieta por carga	GV	Corrosión por galvánico
EA	Erosión atmosférica	GD	Grieta por dilatación	CP	Corrosión intergranular



S	Suciedad	FS	Fisura por soporte	OA	Organismo animal
		FA	Fisura por acabado	OV	Organismo vegetal
		D	Desprendimiento	EQ	Erosión química
		EM	Erosión Mecánica		

Nota: Elaborada por el autor, adaptado de ficha cuantitativa de estado físico de edificaciones Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Es importante mencionar que, por ser sus instalaciones de naturaleza utilitaria, no se requirió un registro detallado de todas las patologías del edificio como lo demanda una rehabilitación tradicional, limitándose únicamente a las obras que son consideradas patrimoniales por la institución (ver figura 1).

Figura 1 Humedad de obra en los murales.



Nota: Fotos del autor, 2021

Se diseñó una tabla de evaluación patrimonial, que simplificó y contextualizó el procedimiento propuesto por ICOMOS (2003) y Tamez, G (2021) para la conservación de murales, según los alcances investigativos. Las variables consideradas fueron: materialidad (estado físico) y simbolismo (valor patrimonial, cultural), estableciéndose una semaforización por colores sobre el estado real de cada mural con base en indicadores de evaluación (ver tabla 3).



Tabla 3 *Indicadores de evaluación para valorización patrimonial*

Materialidad	Semaforización
<p>La superficie del material sobre el que está pintado el mural está en excelentes condiciones, con estructura de soporte adecuada; la cara reversa no es utilizada para otras funciones; o es, pero está segura contra daños. Se encuentra protegido ante los efectos climatológicos, rozamiento, desgaste, con materiales especializados no agresivos con el material de pintura original. Recibe mantenimiento de acuerdo a un plan establecido y cuenta con la ventaja de que sus creadores viven aún para facilitar el mantenimiento.</p>	
<p>La superficie del material sobre el que está pintado el mural está en peligro de debilitarse, ya sea por antigüedad, descuido o irregularidades en el proceso constructivo, con estructura de soporte buena. Su cara reversa es utilizada para otras funciones sin aislarla o asegurarla contra daños. Aunque no posee un material especializado para protegerlo contra los efectos climatológicos, si se ve un esfuerzo para salvaguardarlo de ellos y del rozamiento por contacto. El mantenimiento es poco periódico y no está sujeto a un plan establecido. Los creadores están disponibles para dar mantenimiento, aunque su contacto sea complejo.</p>	
<p>El material sobre el que está pintado presenta debilidad y o deformaciones en su constitución, con estructura de soporte deficiente; la cara reversa no está protegida contra daños, sea o no utilizada. No posee un material especializado de protección contra los efectos climatológicos ni hay tampoco medidas para salvaguardarlo de ellos y del rozamiento por contacto. No existe plan de mantenimiento, y solo es atendido cuando ha recibido daños, con materiales agresivos al original. Los creadores no están del todo disponibles o es muy infructuoso su contacto para facilitar el mantenimiento.</p>	
Simbolismo	Semaforización
<p>El mural es una obra de arte tanto por su estética como por la riqueza de su simbolismo. Es de gran valor histórico y cultural para el sitio de pertenencia; o no posee una calidad artística destacable pero su valor representativo para la población es alto, pues es o refleja parte de su historia y adquiere identidad por medio de él. El autor puede no poseer trayectoria y reconocimiento, pero es valorado por sus capacidades artísticas, cuya técnica de representación empleada le atribuye mayor significancia al mural.</p>	
<p>El mural es una obra de arte, pero carece del sentido de pertenencia e identificación social por parte de la población. El autor puede no ser valorado por sus capacidades artísticas, pero su técnica de representación es meritoria.</p>	
<p>El mural puede poseer o no calidad artística, pero la población no le atribuye significado. No hay sentido de pertenencia o identificación cultural, siendo proyectado por afición o sin intención de atemporalidad. Su autor no es reconocido ni utiliza una técnica de representación meritoria.</p>	

Nota: Elaboración propia, 2021.



Se realizó un análisis del sitio, utilizándose la metodología que propone Inés Claux Carriquiry en su libro “Acerca de la arquitectura y el proceso de diseño”, que analiza el entorno considerando tres componentes: social, natural y artificial.

Posteriormente se hizo un estudio de los aspectos bioclimáticos para que la rehabilitación arquitectónica adquiriera el carácter de arquitectura bioclimática, en el que se siguió la metodología de diseño bioclimático propuesta por Luis de Garrido, que desglosa el proceso en tres etapas:

- Recopilación de datos climatológicos: para este acápite se utilizó la información climática local facilitada por INETER; se procesó en el *Software Consultor Climático 6.0*, el cual expresa una síntesis a través de la carta psicométrica de Givoni.

Asimismo, con la finalidad de comparar los datos climáticos del sitio con un límite de confort establecido y evaluar las condiciones climáticas del local para tener referencia del recurso bioclimático a implementar, se utilizaron las tablas Mahoney, que brindaron parámetros de diseño bioclimático para la propuesta.

- Establecimiento de proto-soluciones: luego de introducirse la información climática en el consultor, este arrojó soluciones adecuadas para la zona tropical donde se localizaba el proyecto de investigación.
- Utilización de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas más adecuadas: fase ejecutiva, en los resultados. De Garrido, L. (s.f)

3. Desarrollo

Durante el proceso de aplicación de las herramientas, se descubrieron las principales problemáticas y necesidades a resolverse. La primera etapa de la investigación resaltó la carencia de bibliografía nacional para diseñar espacios culturales, ante lo cual se recurrió a una práctica convencional en arquitectura: el análisis de modelos análogos.

Los modelos análogos objetos de estudio fueron: El centro cultural Gabriela Mistral, de Chile; el jardín infantil Timayui, de Colombia y el Centro Cultural de España en Nicaragua, o CCEN. A cada uno de estos se analizó la función, composición, estructura y construcción, bioclimatismo aplicado y nivel de rehabilitación, lo cual permitió identificar elementos y criterios de diseño útiles a la rehabilitación:

- Elementos unificadores de espacios. (Ejes, elementos arquitectónicos).
- Utilización integral de los de materiales constructivos (tanto por su función y características termo-acústicas como por su estética).
- Recurso de la capilaridad a nivel de fachada.
- Espacios que fungen como “chimeneas de ventilación”.
- Respeto por lo emotivamente histórico.
- Uso de módulos estructurales (como garantía de adaptabilidad, estabilidad y ahorro financiero)

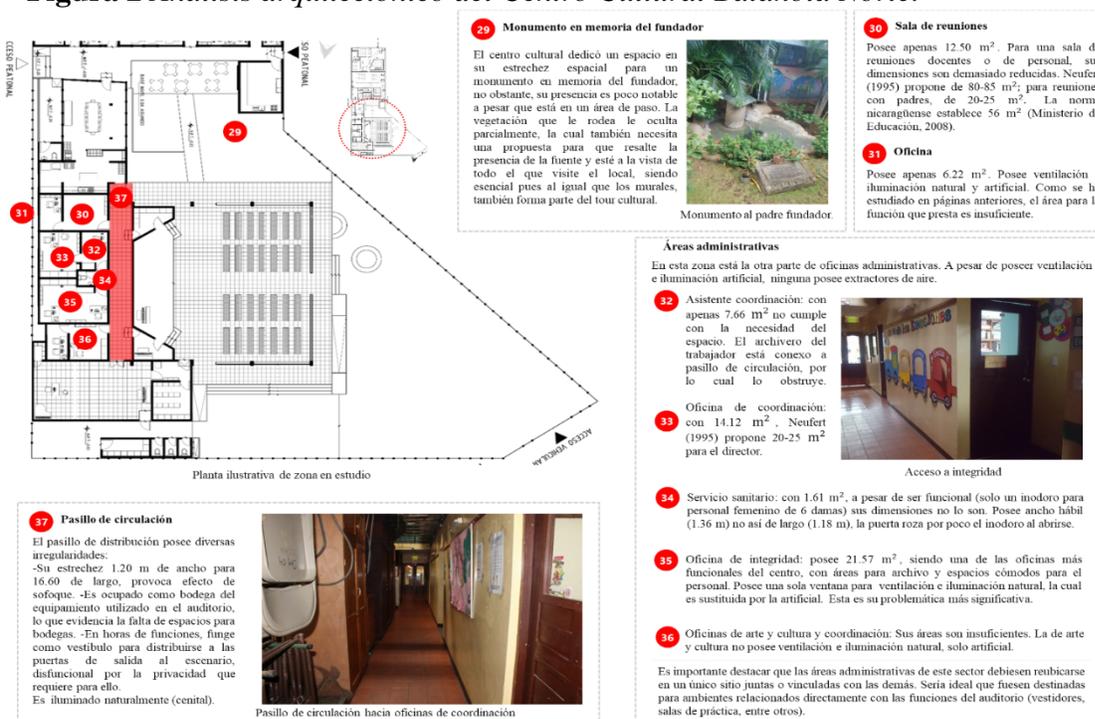


- Materiales portantes que permitan voladizos.
- Prioridad al programa arquitectónico para garantizar lo que promueva y permanezca la cultura.
- Montaje de envoltura arquitectónica sobre un edificio existente para conservar y potenciar estéticamente un ambiente.

Como segunda etapa se elaboraron los planos arquitectónicos y se aplicó una evaluación de vulnerabilidad: El resultado de la aplicación de esta herramienta determinó que las instalaciones del centro poseían un grado de seguridad media (sumando 48 puntos al final): su emplazamiento, entorno, sistema vial, disponibilidad de redes, seguridad ciudadana, proyección actual en solamente una planta, aportaron positivamente a tener fluidez en la mitigación de riesgos; no obstante, internamente si poseía problemáticas de diseño y construcción.

Complemento a la aplicación del histograma de vulnerabilidad, se realizó el análisis arquitectónico de la edificación (ver figura 2), en él se evidencia las problemáticas arquitectónicas y estructurales que previó el histograma en donde se obtienen lineamientos de diseño que se aplicarían en la propuesta final.

Figura 2 Análisis arquitectónico del Centro Cultural Batahola Norte.



Nota: Sánchez, Zamora (2021, pág. 71)

Por entrevista a los administradores, en las visitas realizadas y en ocasión de eventos realizados en el auditorio, se pudo constatar que existían conflictos de circulación y espaciales en esa zona.



El objetivo del análisis arquitectónico fue identificar y señalar tales problemáticas, explicar cómo sucedían, para luego citar alguna norma nacional o internacional de referencia que recomendara alguna actuación efectiva para solucionarlas. El estudio se realizó a todos los espacios del conjunto, incluyendo jardines. Se descubrieron problemáticas espaciales, estéticas, técnicas y funcionales del centro cultural y algunos casos que representaron potencialidades:

- Esfuerzos por establecer un programa arquitectónico de acuerdo a la demanda vocacional.
- Abasto de extintores en espacios de concentración y pasillos principales.
- Biblioteca que posee diseño arquitectónico, que también requería mejoras.

Entre las problemáticas detectadas se pudieron constatar las siguientes:

- No uniformidad en los sistemas constructivos empleados.
- Muchos ambientes debajo de la altura recomendable (desde NPT).
- Problemáticas en aspectos de iluminación y ventilación, recurriéndose al uso forzoso de la iluminación y ventilación artificial para suplir carencia, aumentado el consumo energético, y, por ende, de los costos). Aulas herméticas con este tipo de ventilación, pero sin extractores de aire.
- El flujo de movilización de los usuarios no es el adecuado, dando lugar a amplios conflictos de circulación, especialmente en acceso peatonal, que no cuenta con condiciones para distribuir al usuario con fluidez hacia las diferentes zonas del conjunto.
- Deficiencias de áreas en la mayoría de los ambientes (administración, educación, cultura, de servicio). Técnicamente, contiene muchas carencias de mobiliario especializado, estética y ambientación.
- No hay espacio para parqueos requeridos.
- Las áreas disponibles para almacenaje son insuficientes, ocupándose espacios de enseñanza para guardar recursos de manera provisional.
- Los servicios sanitarios no son los suficientes para abastecer la demanda de acuerdo al número de visitantes y/o estudiantes en el centro.

Al realizarse el levantamiento e identificación de patologías constructivas de las obras patrimonio, se llegó a la conclusión de que la diversidad de problemas constructivos en paredes y elementos continentales de murales era la principal fuente de generación de daños. La mayoría de patologías se generaron por la carencia de protección básica (un techo, vallas para evitar el contacto), es decir, de un mantenimiento preventivo. En la tabla 4 se muestra un ejemplo de tres murales, los colores indican la frecuencia de aparición de cada patología.



Tabla 4 Identificación de patologías en los murales.

Estudio de obras patrimoniales													Hipótesis de origen											
Identificación general de patologías																								
Mural	Física				Mecánica				Química															
	H O	H C	H F	H D	E A	S	D ^F A	D ^D A	D ^F C	D ^G D	G C	F S	F A	D M	E E	O C	C I	C A	C P	C G	O A	O V	E Q	
El Gueguense																								Desprendimientos y erosión por golpes con elementos de limpieza (lampazo, escobas), de mantenimiento (martillazos, espiches). Humedad accidental por limpieza de piso. La intemperie causa ensuciamiento y la consecuente exposición a los residuos orgánicos de aves.
Mujeres																								Humedad accidental por limpieza de pisos. Suciedad y organismos animales (residuos orgánicos de aves) por la falta de protección. Al estar en área de paso está expuesto a erosión mecánica por contacto. Las vitrinas colocadas a su margen han causado desprendimientos y erosión. Fisuras en las juntas de bloques por dilatación o movimientos telúricos.
Nuevo Amanecer																								Humedad accidental por limpieza de pisos. Suciedad por rozamiento, manchas de bebidas, polvo, chicles, pintura de la cara reversa, manchas de pintura (mantenimiento de techo), por lavado diferencial de un contenedor de líquido lanzado al mural. Grietas y fisuras en cantidad considerable por cargas vivas generadas por efecto del viento sobre la estructura de techo que es una sola con la que soporta el mural. También pueden deberse estas patologías a movimientos telúricos. Desprendimientos por golpes de usuarios, introducción de clavos y espiches. Erosión mecánica por roce de usuarios que utilizan tarima y/o por elementos de limpieza. Mancha de oxidación por residuo de soldadura. Ensuciamiento por desechos orgánicos de animales. Residuos de sendas de comejenes.

Nota. Sánchez, Zamora (2021). Simbología de frecuencia de lesiones:



De la tabla No. 4 se puede concluir lo siguiente:

- Todos los murales, en menor o mayor grado, se encuentran expuestos al daño. Los que están a la intemperie (sin protección de techo) son mayormente afectados. Otros están parcialmente protegidos, pero en ocasión de alguna fuerte lluvia no dejan de recibir afectación. Ningún mural se encontró protegido contra el contacto del usuario.
- Las patologías más frecuentes son 4: humedad accidental, suciedad, erosión mecánica y desechos orgánicos de animales, habidas por encontrarse completamente a la intemperie.
- El mural mejor conservado es el Guegüense, gracias a su mantenimiento periódico y a que por su ubicación no queda expuesto al contacto masivo como los otros murales).
- El mural más grande y más antiguo es el que contiene mayores daños: el de la Creación.
- El mural Nuevo Amanecer no ha recibido mantenimiento desde su creación. A pesar de ello, conserva su belleza, pero la exposición no controlada le ha generado notables daños que gradualmente aumentarán de no tomarse medidas inmediatas.



El estudio de obras patrimoniales, cuya conformación y semaforización ya se anticipó en la metodología, comprobó que el patrimonio local del Centro Cultural Batahola Norte se encuentra en peligro y su simbolismo con él. Los murales constituyen la piel de la institución, pero algunos ya se encuentran dañados severamente y otros están en riesgo de deterioro y daños permanentes, por efectos naturales o acción del hombre (ver tabla 5).

Tabla 5 Estudio y evaluación de obras patrimoniales

Análisis de obras patrimoniales					
Evaluación patrimonial					
Mural	Imagen	Descripción	Estado		Observaciones
			Mat	Simb	
NUEVO AMANECEER		Llamado así por la frase de Margarita Navarro, una de las fundadoras: "Mañana será un nuevo amanecer." Fue pintado entre 1986 y 1987 por el colectivo internacional Boanerges Cerrato; el niño representa un nuevo amanecer, el reino de Dios en la tierra, la esperanza de la revolución y el Cristo moreno. Personas de todas las edades y ambos sexos le ofrecen al niño de lo que tienen (productos nicaragüenses, incluyendo música). Las mujeres ángeles representan las mujeres luchadoras de Nicaragua. Hay varias personas reconocidas (Che Guevara, Augusto C. Sandino, Carlos Fonseca, y Monseñor Romero); los soldados son jóvenes de Batahola, que murieron en su servicio militar patriótico, y las mujeres al lado de la puerta representan mujeres de la comunidad que murieron también.			La estructura del mural está unida a la estructura del techo, en el cual se generan movimientos constantes por acción del viento con consecuentes vibraciones. La cara reversa es utilizada para muebles de bodega. No hay restricción física contra el contacto de usuarios. Nunca ha recibido mantenimiento desde que fue pintado. Es el mural de mayor valor histórico, simbólico y cultural. Muy llamativo por la técnica y colores empleados.

Nota: Sánchez, Zamora (2021, pág. 81). Fotografías por Regina Lacayo.

El análisis del sitio determinó que el lugar es potencial por su localización urbana, debido a que existe una excelente articulación vial entre el entorno y la ciudad, contando con los equipamientos necesarios para el desarrollo, complementando carencias con equipamientos externos, cercanos y accesibles. Sus calles están en excelente estado, aunque en algunos puntos la falta de elementos viales puede facilitar la inundación. Su mayor desventaja es estar ubicado en una zona de alta vulnerabilidad al manto freático.

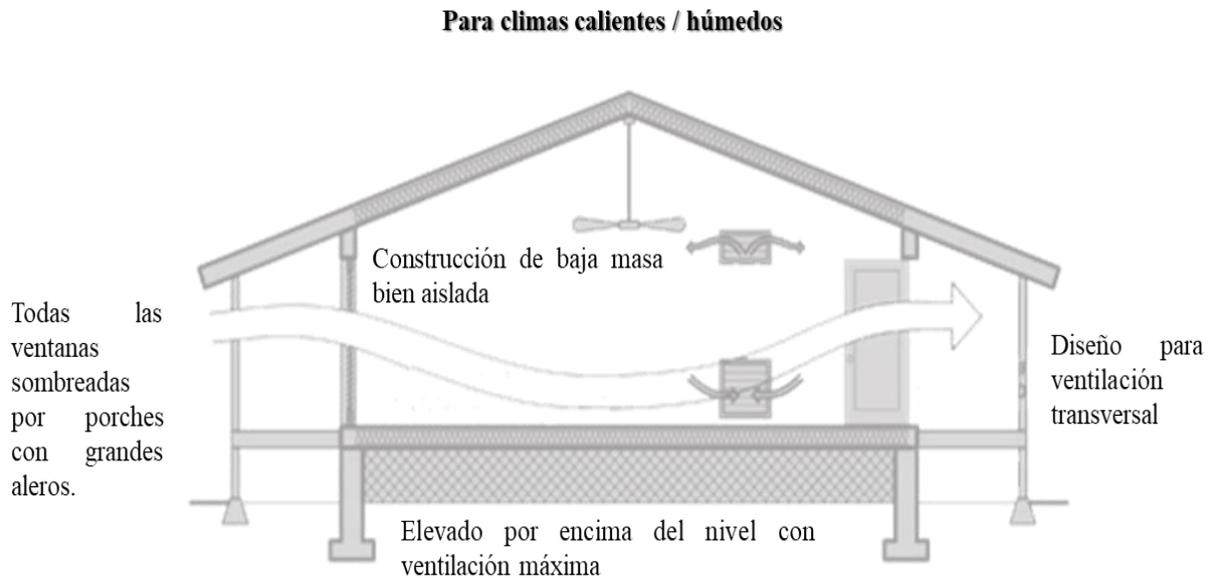
En la tercera etapa se llevaron a cabo la búsqueda de las estrategias bioclimáticas que se implementarían. Al aplicarse el *Consultor Climático 6.0*, éste arrojó diversas estrategias, de las cuales se seleccionaron según criterio del autor las siguientes:

- Protección solar de ventanas (2638 horas)
- Enfriamiento por ventilación natural (1462 horas)
- Enfriamiento por ventilación mecánica (1771 horas)
- Deshumidificación (2250 horas)
- Enfriamiento por deshumidificación, si es necesario (4888 horas)



El consultor brinda pautas de diseño para obtener el confort sugerido por las estrategias, como, por ejemplo, la estrategia de ventilación mecánica por abanicos y ventilación cruzada con ventanas sombreadas (ver figura 3).

Figura 3 Estrategias de diseño bioclimático



Nota: Estrategia brindada por el consultor para la propuesta.

La aplicación de las Tablas Mahoney en la investigación sirvió de refuerzo para seleccionar estrategias bioclimáticas adecuadas para la propuesta (ver tabla 6).

Tabla 6: Estrategias Mahoney

Numero de indicadores	Indicadores Mahoney						N°	Observaciones	
	H1	H2	H3	A1	A2	A3			
	12	0	3	0	0	0			
Distribución				0-10				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12		2	Concepto de patio compartido
Espaciamiento	11-12							3	Configuración extendida para ventilar
	2-10							4	Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1							5	Configuración compacta
Ventilación	3-12							6	



	1-2	0-5			Habitaciones de una galería-Ventilación constante
		6-12			Habitaciones en doble galería-Ventilación temporal
	0	2-12		7	
		0-1		8	Ventilación no requerida
		0-1	0	9	Grandes 50-80%
			1-12	10	Medianas 30-50%
		2-5		11	Pequeñas 20-30%
		6-10		12	Muy pequeñas 10-20%
		11-12	0-3	13	Medianas 30-50%
			4-12		
	3-12				En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2	0-5		14	(N y S) a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
		6-12			
	0			15	
			0-2	16	Sombreado total permanente
		2-12		17	Protección contra la lluvia
		0-2		18	
		3-12		19	
	10-12	0-2		20	Ligeros, reflejantes, con cámara de aire
		3-12		21	Ligeros, bien aislados
		0-5			
	0-9	6-12		22	Masivos-arriba de 8h de retardo térmico
		2-12		23	Espacios de uso nocturno al exterior
	3-12			24	Grandes drenajes pluviales

Nota. Sánchez, Zamora (2021, pág. 105).

La propuesta se trabajaría sobre la línea de una edificación ya existente, lo que condicionó la aplicación de ciertas estrategias (ver tabla 7), por ejemplo, la orientación de edificios nuevos, que estuvo sujeta en gran parte a la orientación de las instalaciones sobre las que se diseñó. Por ende:

- La recomendación acerca de la orientación no se tomó en cuenta, el confort y protección solar se garantizaría mediante la aplicación de otras estrategias.
- La recomendación relacionada a muros y pisos (masivos-arriba de 8 horas de retardo térmico) no se utilizó.



Tabla 7: Síntesis de estrategias y recomendaciones de diseño bioclimático

Estrategia	Observaciones
Consultor climático 6.0	Protección solar de ventanas
	Enfriamiento por ventilación natural
	Enfriamiento por ventilación mecánica
	Deshumidificación
Tablas Mahoney	Enfriamiento por deshumidificación, si es necesario
	Configuración extendida para ventilar
	Habitaciones de una galería-ventilación constante
	Tamaño de aberturas: grandes (50-80%)
	Aberturas en el norte y sur a la altura de los ocupantes en barlovento
	Sombreado total permanente
	Muros ligeros-baja capacidad
Techumbre con materiales ligeros, reflejantes, con cámaras de aire	
Grandes drenajes pluviales	

Nota: Elaboración propia, 2022.

Al finalizar el análisis, se obtuvieron los siguientes criterios de diseño bioclimático:

- El terreno se encontró rodeado de calles revestidas con materiales que reflejan fuertemente el calor, por ende, sería importante preservar, mejorar, pero no eliminar, la barrera natural perimetral.
- Se deben conservar árboles claves en la generación de microclimas agradables en el momento proyectar la propuesta, y de aumentar su número, si es posible, o proponer vegetación como complemento que refresque y dé la sensación de confort visualmente.
- Mediante el análisis de los elementos climáticos locales se detectó que el territorio y el sitio se ven fuertemente incididos por altas temperaturas y porcentajes de humedad relativa durante la mayor parte del año, sumando a esto que las velocidades del viento en Managua no son lo suficientemente altas para ventilar naturalmente, por ende, la búsqueda de medios para aprovechar la ventilación natural disponible y la protección solar se convirtieron en las estrategias pasivas principales del diseño bioclimático.
- La selección de sistemas constructivos y de techumbre dependerá, entre otras cosas, del principio de inercia térmica débil, en el que los materiales se desprenden rápidamente del calor absorbido durante el día.
- Las herramientas bioclimáticas utilizadas – Consultor climático 6.0 y Tablas Mahoney, entran en concierto acerca de las estrategias de diseño bioclimático que deben implementarse, garantizando la confiabilidad del diseño y aplicación.



4. Resultados

Finalmente, debía integrarse el abundante espectro de lineamientos y criterios de diseño obtenidos en el proceso de análisis a que fue objeto el centro cultural (ver figura 4).

Figura 4 *Conceptualización de condicionantes y necesidades.*



Nota: Elaboración propia, 2022.

Baker (1997), argumenta que el énfasis de la obra de arte no se halla en el equilibrio, la armonía y la unidad, sino en un modelo de fuerzas equilibradas, ordenadas y unificadas. La forma que adoptan los organismos está conforme a las fuerzas que los envuelven, se asemeja al modo la forma arquitectónica es parcialmente fruto de la resolución de un problema particular, pero también de las fuerzas distintivas del contexto donde se encuentran. La relación entre edificios y entorno se establece más positiva, considerando factores tales como las vistas, trayectoria solar, o proximidad de vías de acceso. Los factores de emplazamiento, sea éste colina o valle, sus fuerzas, un río o una carretera, son aspectos que influyen directa o indirectamente en la forma (Baker, 1997, pág. 4).

Estas premisas fueron el fundamento de la propuesta conceptual, según las cuales el origen de la forma y calidad estética está sujeta a diversos factores, externos e internos.

El enfoque de la investigación requirió profundizar un poco más el proceso de diseño, puesto que nació para dar solución a problemáticas reales del Centro Cultural Batahola Norte hasta entonces. Las consideraciones primarias que dieron forma al concepto arquitectónico fueron:

- Los requerimientos de la institución: una propuesta que diera fachada al centro, con instalaciones suficientes para compensar la demanda actual y posibilitara la ampliación de las ofertas académicas.



- Las carencias espaciales, debilidades funcionales y estética arquitectónica del centro cultural.
- La preservación de ambientes y/o elementos simbólicos para la institución (condicionante elemental).
- Destacar la presencia del centro en el barrio, puesto que su configuración, disposición y apariencia le camuflaba entre las manzanas y viviendas.

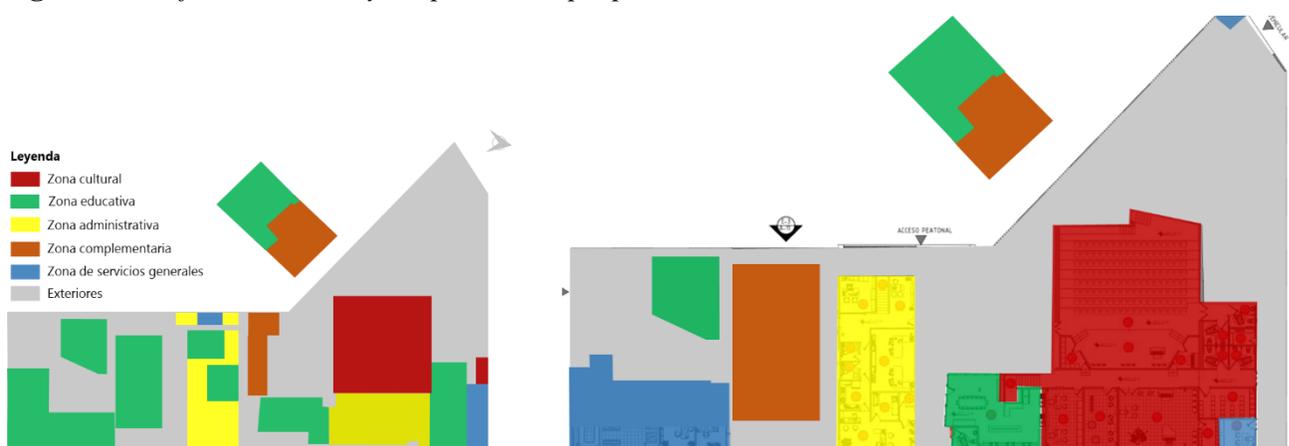
Estas consideraciones rectoras primarias (de naturaleza interna, local) vendrían a ser complementadas con consideraciones secundarias (de naturaleza externa):

- Tecnicidad aplicada (el bioclimatismo aporta características al diseño).
- Las consideraciones por el entorno (seguridad, encapsulamiento de las fachadas que cortan la visualización por la disposición de calles y manzanas).
- Las características del terreno (alargado de norte a sur).

Todos estos productos del entorno, con las cuales se contextualizó la propuesta. Al establecer una relación simbiótica entre las consideraciones (como condicionantes rectoras) y el concepto, se logró formular la conceptualización de la rehabilitación: condicionantes y necesidades como inspiración del diseño arquitectónico.

Estas consideraciones comenzaron a aplicarse creando una zonificación que permitiera inclusive, a ordenar el conjunto, mitigar riesgos (ver figura 5).

Figura 5 Zonificación antes y después de la propuesta



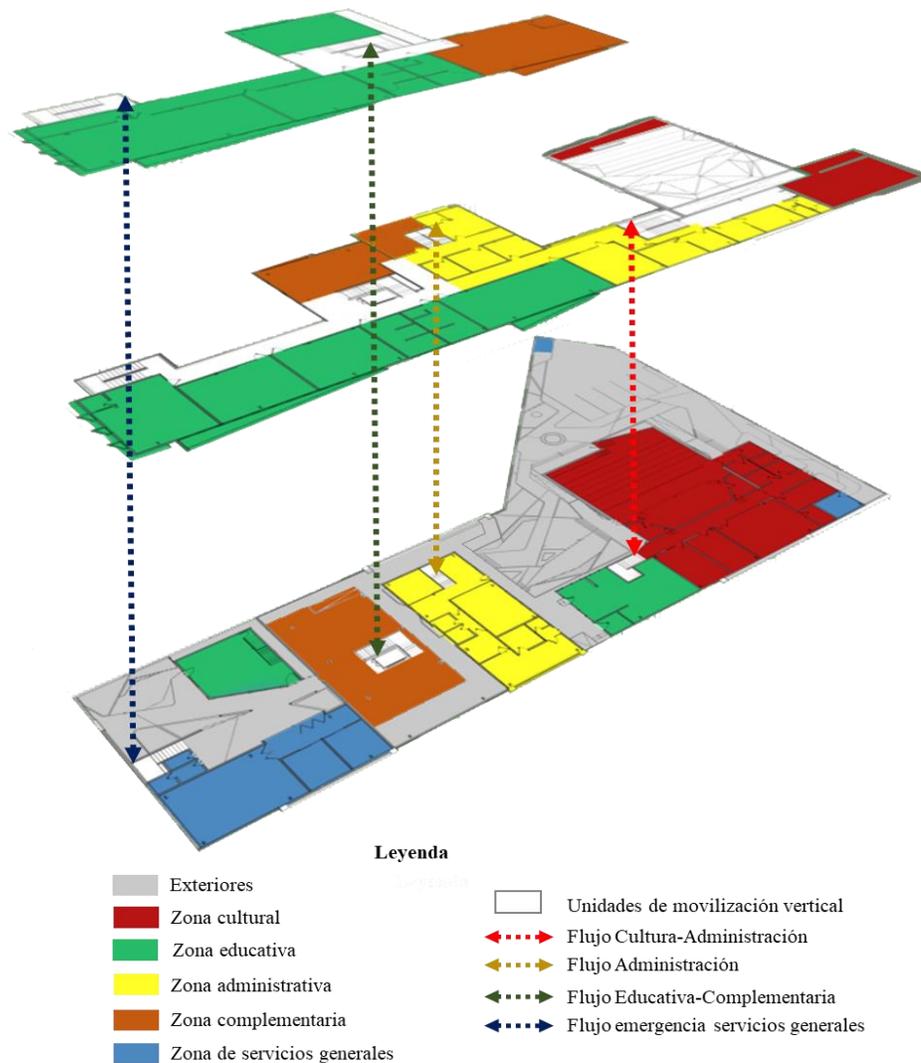
Nota. Sánchez, Zamora (2021).



En la síntesis del análisis arquitectónico se presentaron las problemáticas prevalecientes en la organización del conjunto, causas de los numerosos conflictos espaciales y de circulación. El desafío de la propuesta consistió principalmente en organizar el conjunto por medio de zonas y flujos bien definidos, sin dispersión, aprovechando la verticalidad para acomodar y reubicar los ambientes a partir de lo existente.

Se aprovechó el crecimiento vertical para reubicar ambientes dispersos en bloques directamente relacionados por medio de escaleras/ascensores. Horizontalmente, la utilización de espacios reubicados y el mejoramiento de las áreas exteriores, facilitarían el proceso (ver figura 6).

Figura 6 Zonificación propuesta y circulaciones verticales



Nota. Sánchez, Zamora (2021).



Las áreas dispersas de administración (específicamente, las conexas al auditorio) fueron reunidas en una sola, colocándose en un segundo piso directamente relacionadas por medio de circulación vertical con las existentes.

Los espacios conexas al auditorio (que antes funcionaban como coordinación) fueron reorganizados como sus áreas de complemento, quedando un solo bloque para la zona cultural, con acceso directo desde el acceso peatonal principal y el acceso vehicular. Por medio de la nueva organización los artistas cuentan con un acceso privado.

Con la nueva organización, todos los estudiantes (a excepción de los de cocina - que requerían el salón en primera planta - y los de danza, fuertemente vinculados con el auditorio) acceden a su propia zona educativa, con mejores condiciones y vistas, en segunda y tercera planta mediante un flujo vertical más dinámico y moderno sin invadir otras zonas.

La cafetería, cuya posición representaba el principal obstáculo en la circulación antes de la propuesta, fue removido para despejar el acceso principal, ampliándose la visibilidad al interior, estableciéndose un vínculo más directo entre exterior y el interior, que aporta además identidad; se logró crear también una plaza vestibular desde la cual se puede dirigir a todo el conjunto (ver figura 7).

Figura 7 Zona de acceso principal del centro cultural, antes y después.



Nota. Sánchez, Zamora (2021).

Con esta remoción se alcanzó eficazmente otro de los objetivos estéticos más importantes de la propuesta: destacar el memorable monumento al padre Ángel Torrelas, ubicado en el centro del conjunto. La cafetería fue reubicada estratégicamente en la segunda planta, en un lugar desde donde se puede llegar por flujo vertical, aún por el visitante que no desea tener contacto con las actividades culturales y accede directo por el acceso peatonal.

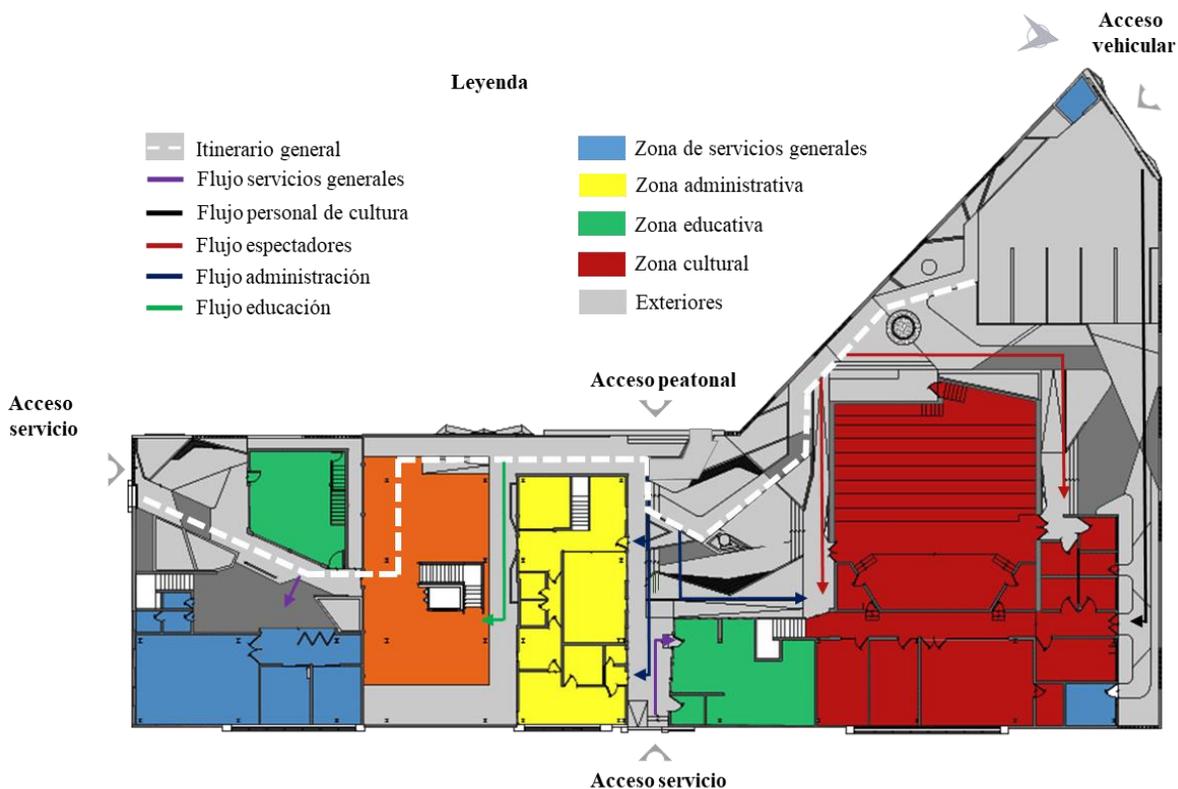


Los ambientes de servicios generales (obligatoriamente vinculados con el exterior del conjunto) fueron ampliados y reubicados, también estratégicamente, donde fungieron los salones de costura y dibujo que contaban con un acceso propio cercano y, de hecho, poco utilizado. La biblioteca aprovecha esta facilidad.

La nueva organización de las zonas en el conjunto generó mayor flexibilidad y que se mejoraran los flujos. Se propusieron 4 unidades para circular verticalmente en los niveles de los edificios y la interrelación existente entre las diferentes zonas. El desplazamiento horizontal hacia los diferentes edificios y zonas del conjunto se da por la plaza principal, andenes y rampas, como se notará a continuación.

La propuesta persiguió el establecimiento de un itinerario de accesibilidad general mediante el cual cualquier usuario accediera a todas las áreas del conjunto en según su necesidad: desde el acceso principal o el vehicular, el estudiante accede directamente a su zona. Con la nueva organización, la gestión del riesgo fue lograda exitosamente, especialmente por la presencia del itinerario de accesibilidad. La localización de accesos para este fin también fue determinante. La propuesta de andenes dinamizó el conjunto y concede estética a los recorridos e interactividad entre el usuario-conjunto (ver figura 8).

Figura 8 Flujo internos en primera planta.



Nota. Sánchez, Zamora (2021).



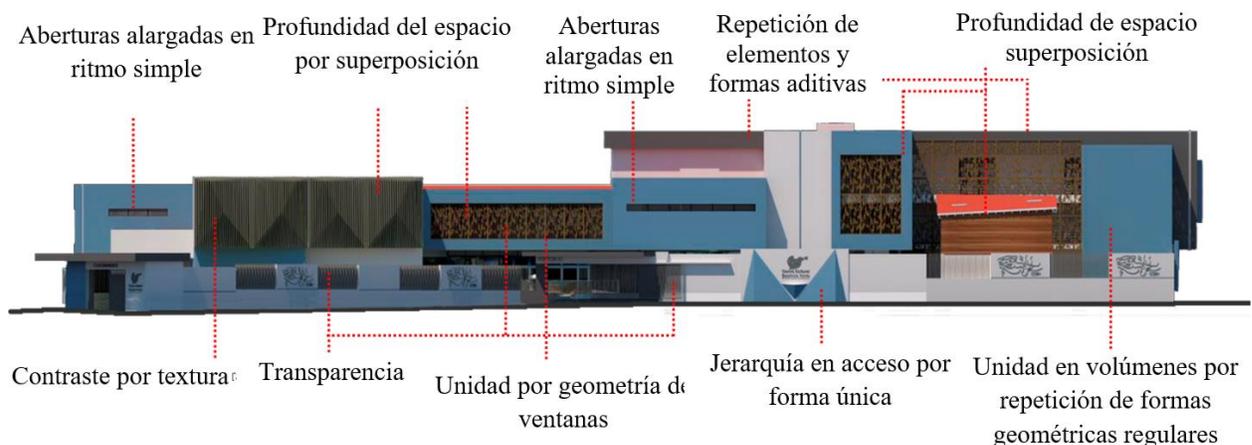
La propuesta se valió de principios del estilo internacional para conseguir su expresión, a la par de los cuales se anota el contenido correspondiente:

- Expresión del volumen en lugar de la masa-Espacialidad y atemporalidad
- Énfasis en el equilibrio en lugar de la simetría preconcebida-Compositividad
- Expulsión del ornamento aplicado-Contextualidad
- Transparencia en edificios-Ambientabilidad
- La construcción con técnicas especializadas-Constructibilidad
- Diseño lógico-Habitabilidad

En algunos momentos fue planteada una expresión diferente, con la intención de resaltar elementos, utilizando principios de arquitectura deconstructivista:

- Los accesos presentan nuevos diseños y propuestas.
- Los ángulos deconstructivistas se caracterizan por su agudeza, creando una concepción espacial novedosa. (HATCH Arquitectos, 2020). (ver figura 9).

Figura 9 Propuesta Arquitectónica - Elevación oeste del conjunto.



Nota. Sánchez, Zamora (2021).

Estos principios conciertan una armonía con los principios del diseño bioclimático, por el cual se consiguen fachadas más estéticas que cumplen perfectamente con la función, tal como: la transparencia, que da un sentido de enfriamiento e iluminación en los espacios. El diseño bioclimático requiere también del uso de materiales especializados que contribuyan al aislamiento térmico y acústico.

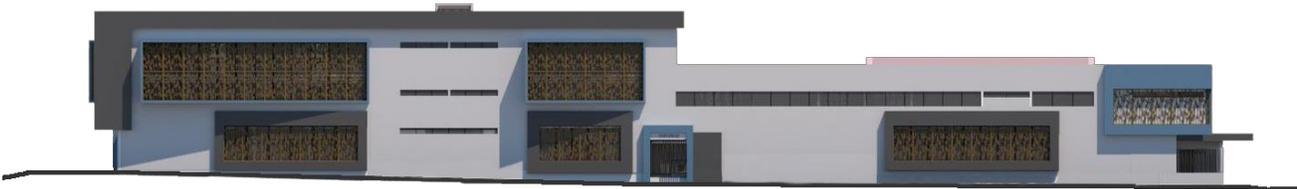
Otra de las consideraciones de mayor peso al momento de proyectar la propuesta fue trabajar con lo ya existente, incluyendo el terreno con su forma y condición particular. Se integraron los nuevos volúmenes articulados con el contexto de acuerdo a la función que cumplirían, las formas se sometieron a la necesidad funcional, que requirió el crecimiento vertical, todo lo cual obedeció el principio universal del estilo internacional: la forma sigue a la función.



La elección del sistema estructural y constructivo se supeditó a la búsqueda de materiales:

- Menos invasivos y agresivos en el proceso de construcción, en pro de la conservación del patrimonio, de modo que lo patrimonial corriera el menor peligro de recibir daños.
- Que permitieran grandes claros para el desempeño eficiente de las funciones y que hicieran posible la materialización del concepto de fachadas libres, ventanales grandes y longitudinales (ver figura 10).
- Con propiedades termo-acústicas necesarias para proporcionar el acondicionamiento térmico planteado en el análisis bioclimático.

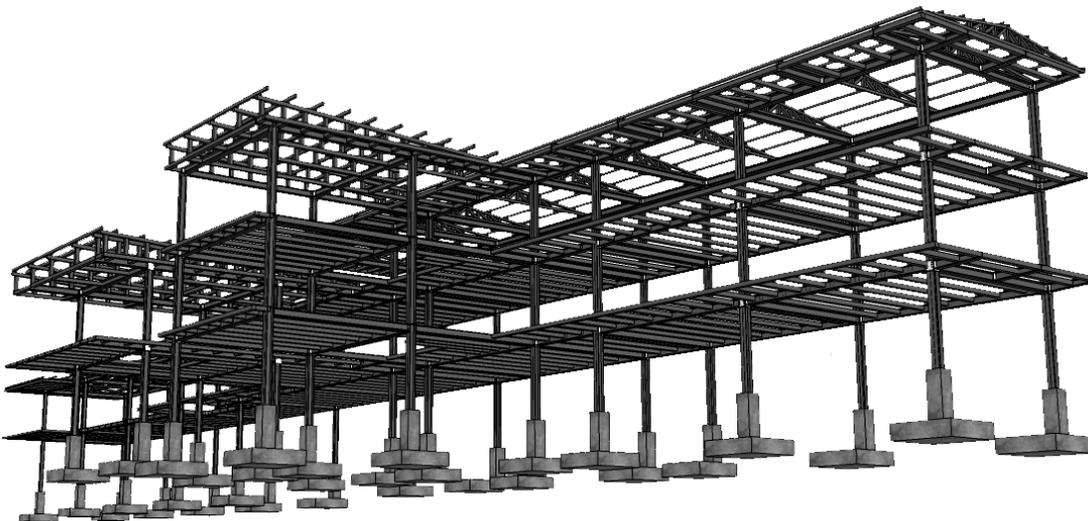
Figura 10 *Elevación este del conjunto*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).

La propuesta consistió en un solo edificio alargado con volúmenes salientes según la configuración del terreno, separados estos del primero mediante juntas de expansión, para el problema de longitud excesiva de edificios es la partición de la estructura en bloques por medio de la inserción de juntas de dilatación sísmica, de tal forma que cada uno de ellos pueda ser considerado como corto (Biblioteca Virtual de Salud y Desastres, s.f.). Por ende, el volumen de configuración lineal fue dividido en dos, con estructuras independientes y su respectiva junta de dilatación entre ellos (ver figura 11).

Figura 11 *Representación tridimensional del sistema estructural de la propuesta final*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).



Aplicaciones bioclimáticas

Uso de aleros y pasillos como elementos de protección solar: ventanas sombreadas en las orientaciones de mayor incidencia solar con la misma volumetría. El edificio funciona como su propio protector solar. EPS de materiales modernos que amortiguan la radiación solar y proveen el recurso de capilaridad a nivel de fachada (ver figura 12).

Figura 12 *Uso de aleros y pasillos como EPS.*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).

Ventanas hacia el norte: a pesar de la disposición alargada del terreno, se logró colocar ventanas de diferentes estilos por funciones en las fachadas (ver figura 13).

Figura 13 *Ventanas hacia el norte.*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).



Uso de vegetación y ventiladores de techo: Los árboles crean micro climas agradables a los usuarios y protegen los edificios de la incidencia solar. La ventilación artificial reduce la temperatura interior de los espacios (ver figura 14).

Figura 14 *Uso de vegetación y ventiladores de techo*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).

Aplicación patrimonial: el diseño propuesto consideró proteger con volumetría propia, o con techos, los murales que antes estaban a la intemperie. Persiguió organizar además un tour para que visitantes y locales pudiesen disfrutar de la historia y arte de la institución mientras se desplazasen en todo el conjunto (ver figura 15).

Figura 15 *Tour cultural propuesto*



Nota. Sánchez, Zamora (2021).



5. Conclusiones

Con la revisión teórica elaborada se confirma que los criterios bioclimáticos son inherentes al diseño arquitectónico, es decir, para que toda obra arquitectónica se considere de calidad es inevitable que ofrezca condiciones óptimas de confort y, por ende, cuente con un nivel de habitabilidad adecuado para los usuarios de los edificios.

En la estructuración del marco normativo se comprobó la inexistencia de normas nacionales para el diseño arquitectónico de centros culturales de cualquier escala territorial. Esta situación obliga a los arquitectos a tomar referencias extranjeras que no siempre se ajustan a la realidad nacional.

En cuanto al análisis del estado físico realizado a las actuales instalaciones del Centro Cultural Batahola, se evidencia que la falta de aplicación de un plan de mantenimiento preventivo, e incluso correctivo, acelera el proceso de deterioro de las edificaciones, y como consecuencia, se acorta la vida útil de los mismos.

El estudio de evaluación patrimonial que se hizo a los murales del Centro Cultural Batahola, confirma la importancia de dotar a los arquitectos de herramientas y metodologías de identificación y valoración de patrimonio tangible, así como de crear consciencia en este gremio sobre la conservación del mismo.

Se identificó la utilidad entre las variables de diseño que intervinieron en la elaboración de la propuesta arquitectónica, destacando aspectos en cuanto a; distribución espacial, criterios bioclimáticos, conservación del patrimonio, mantenimiento de edificios, acústica arquitectónica e imagen urbana.

6. Referencias

- Baker, G. (1997). Le Corbusier. Análisis de la forma. <https://estudianteuma.files.wordpress.com/2013/04/le-corbusier-analisis-de-la-forma-geoffrey-baker-gustavo-gili-cc3b3pia.pdf>.
- Cajina, Jeltsin, et al. Propuesta de Anteproyecto de Centro Comunitario caso de estudio barrio San Judas Tadeo, Managua. 113 páginas. Managua, febrero 2019.
- Claux, Inés (1999). Acerca de la arquitectura y el proceso de diseño. Imprenta UCA.
- De Garrido, Luis. (s.f) Arquitectura Bioclimática de Luis de Garrido. Luis de Garrido. Recuperado de <https://luisdegarrido.com/es/investigacion/arquitectura-bioclimatica-luis-de-garrido/>
- De Garrido, Luis. (s.f) Hacia una arquitectura ecológica. ARQGEA. Recuperado de http://www.arqgea.com/docs/ARQGEA_Hacia_una_arquitectura_ecol%C3%B3gica.pdf



Sánchez, M., Zamora, M. (2021). Propuesta de Rehabilitación Arquitectónica-bioclimática del Centro Cultural Batahola Norte en el Barrio Batahola Norte de la ciudad de Managua.

Rosales, B. (2001) Herramienta Análisis del Riesgo.

Tamez, G. (2015) Guía para la creación y fortalecimiento de espacios culturales. Managua.

Ministerio de Educación. (2008). Normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares. NTON 22 001 – 04. Marzo 2004. https://www.academia.edu/12491676/Normas_y_criterios_de_dise%C3%B1o_de_establecimientos_escolares.

Neufert, Ernest. (1995). Arte de proyectar en Arquitectura. 14ed. México. Ed. Gustavo Gili. S.A. de C.V.

