



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES

“APLICACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO  
PARA LA PRESERVACIÓN DE BIENES CULTURALES EN  
LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL MUSEO DE SITIO  
CHAN-CHAN”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecta**

**Autor:**

Brenda Azáldegui Cárdenas

**Asesor:**

Arq. René Revolledo Velarde

Trujillo – Perú

2017

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Brenda Azáldegui Cárdenas**, denominada:

**“APLICACIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO PARA LA  
PRESERVACIÓN DE BIENES CULTURALES EN LA REMODELACIÓN Y  
AMPLIACIÓN DEL MUSEO DE SITIO CHAN – CHAN.”**

---

Arq. René Revolledo Velarde  
**ASESOR**

---

Arq. Hugo G. Bocanegra Galván  
**JURADO**  
PRESIDENTE

---

Arq. Roberto O. Chávez Olivos  
**JURADO**

---

Arq. Diego Ríos Gutiérrez  
**JURADO**

## DEDICATORIA

A mi familia, por brindarme el apoyo necesario en mi recorrido académico.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi asesor, Arquitecto René Revolledo Velarde por haberme orientado en el desarrollo de la investigación y el proyecto arquitectónico.

Agradezco también al director del Museo de Sitio Chan Chan, Arqueólogo Víctor Piminchumo Hurtado por haberme brindado facilidades en las visitas al Museo de Sitio Chan Chan y proporcionado información importante para el desarrollo de la investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iviii</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>9</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	10
1.2.1 Problema general.....	10
1.2.2 Problemas específicos.....	10
1.3 MARCO TEORICO .....	11
1.3.1 Antecedentes .....	11
1.3.2 Bases Teóricas .....	13
1.3.2.1 Acondicionamiento Higrotérmico.....	13
1.3.2.2 Preservación de Bienes Culturales .....	17
1.3.3 Revisión normativa.....	19
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	19
1.4.1 Justificación teórica.....	19
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	19
1.5 LIMITACIONES.....	20
1.6 OBJETIVOS .....	20
1.6.1 Objetivo general.....	20
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	20
1.6.3 Objetivos de la propuesta .....	20
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>21</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	21
2.2 VARIABLES .....	21
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	21
□ Arquitectura Museal .....	21
□ Museografía .....	21
□ Museo .....	22
□ Bienes Culturales .....	23
□ Remodelación en Arquitectura.....	24
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	25

<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	27
3.3 MÉTODOS .....	29
3.3.1 Técnicas e instrumentos .....	29
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	30
4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO .....	30
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>	<b>30</b>
5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	30
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	31
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	35
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	37
5.4.1 Análisis del lugar .....	37
5.4.2 Partido de diseño .....	47
5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	50
5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	50
5.6.1 Memoria de Arquitectura.....	50
5.6.2 Memoria Justificatoria .....	59
5.6.3 Memoria de Estructuras .....	60
5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	63
5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	67
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>

## RESUMEN

Los Museos son lugares que deben cumplir con diferentes criterios para lograr preservar los bienes culturales que allí se exhiben. Actualmente, el “Museo de Sitio Chan Chan” está teniendo carencias en cuanto a preservación de bienes culturales, se puede observar en el descuido de su infraestructura y los contenedores sin cierre hermético, desencadenando que la temperatura y la humedad actúen perjudicando los bienes culturales. Además, se encuentran problemas de función debido a que no hay un recorrido museográfico fluido, las zonas no están bien definidas y existe cruce de circulaciones.

La propuesta de remodelación y ampliación del Museo contempla la aplicación de acondicionamiento higrotérmico para la preservación de bienes culturales, planteando espacios que utilicen soluciones de control pasivo como materiales constructivos y de control activo como sistemas mecánicos, que ayuden a mejorar las condiciones de temperatura y humedad a las que son expuesto los bienes culturales. Sumado a esto, para el planteamiento de la propuesta se ha usado los diferentes lineamientos de diseño, análisis de casos, reglamentación y se ha respetado el principio ordenador mediante patios que actualmente posee el Museo. Por lo tanto, se ha mejorado las condiciones de los espacios interiores, la función y también se ha logrado un solo lenguaje en la arquitectura, a su vez armonizando con el entorno.

## ABSTRACT

Museums are places that must fulfill different standards to achieve preservation of the cultural goods exhibited there. Currently, "Museo de Sitio Chan Chan" is lacking in the preservation of cultural goods, this can be observed in the neglect of its infrastructure and containers without hermetic closure, triggering that temperature and humidity act to damage cultural goods. In addition, there are problems of function because there is no museographic route, the areas are not well defined and there is a crossing of circulations.

The proposed remodeling and enlargement of the Museum contemplates the application of hygrothermal conditioning for the preservation of cultural goods, proposing spaces that use passive control solutions as construction materials and active control as mechanical systems, which help to improve the temperature conditions and humidity to which cultural goods are exposed. In addition, the different guidelines of design, case analysis, regulation and respect for the principle to order through patios that currently owned the Museum have been used for the proposal approach. Therefore, there is an improvement in the conditions of the interior spaces, the function and also has been achieved a single language in the architecture, at the same time harmonizing with the environment.

## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los Museos son lugares que mantienen viva la historia de nuestros antepasados, estas entidades sin fines de lucro deben hacer funcionar un óptimo ambiente para que aquella herencia se mantenga intacta el mayor tiempo posible. De manera que, el diseño arquitectónico debe trabajar en función de contemplar factores que beneficien la preservación de las colecciones exhibidas, lo cual es básicamente el motivo principal de la existencia de los museos. Los bienes culturales en los museos sufren un aumento en el riesgo de deterioro de las piezas expuestas debido al tiempo prolongado que se encuentran exhibidas o almacenadas en un lugar determinado en condiciones ambientales que no sean adecuadas así van perdiendo su estado de conservación.

El acondicionamiento higrotérmico se debe considerar en un museo mediante el control de los factores humedad y temperatura, que se perciben en el ambiente siendo decisivos para mantener las colecciones exhibidas en buen estado, según indica Zamora S. (2013) “Las temperaturas muy altas o muy bajas pueden ocasionar daños físicos, químicos y biológicos,...pueden generarse daños mecánicos. Una humedad inadecuada puede cambiar la forma y tamaño de los objetos, acelerar reacciones químicas y activar el crecimiento de hongos y bacterias” (p.47). De esta forma, se verifica la importancia de estos factores en un museo, adecuándolos se evitaría el deterioro de los bienes culturales, optimizando su exposición al público.

El ambiente de un museo debe estar en óptimas condiciones, como lo tiene en cuenta la tesis de Ramírez (2002), al garantizar el buen estado de su planteamiento mediante el control de humedad y temperatura. También Di Laura (2014) tiene en cuenta estos dos factores para mejorar las condiciones físicas del museo.

La preservación de los bienes culturales se realiza mediante medidas anticipadas que pueden ser pasivas usando materiales o activas usando maquinas, para garantizar el cuidado de estas piezas de arte. “Se logra mediante una adecuada conservación del recinto (evitar el deterioro del lugar), lo cual incide en la conservación de las piezas” (López, 1993, p.19.). Así mismo el MCC (2012) explica que “las actividades de preservación tienen como objetivo la puesta en marcha de los medios necesarios para garantizar el estado de un objeto contra toda forma de alteración, a fin de legarlo a la posteridad lo más intacto posible” (p.43). Por lo tanto, en la arquitectura se toma en cuenta el entorno de los bienes culturales usando materiales y dispositivos mecánicos que contribuyen con mejorar los ambientes

haciéndolos agradables, totalmente aprovechable para albergar las colecciones, retardando su tiempo de deterioro.

Además, tomando como referencia la tesis de Riera (2014) donde plantea un museo, su enfoque va hacia la difusión, valoración y conservación de bienes culturales. Por su lado, Salazar (2014) al plantear su propuesta con una cubierta verde que ayudará en la preservación de los objetos exhibidos. Por lo tanto, debe ser una premisa y objetivo vital para el museo, la preservación de lo exhibido.

El Museo de Sitio de Chan – Chan tiene carencias en las medidas de preservación, porque existe descuido en la arquitectura del museo y sus vitrinas. Esto se observa en la humedad que albergan las paredes, que fueron pintadas mas no tratadas contra el salitre, además que los contenedores de las colecciones es decir las vitrinas no están selladas herméticamente, por lo que se expone a condiciones de temperatura y humedad variables en todo el día a los bienes culturales factores que lamentablemente las deterioran.

Finalmente, todos los elementos que juegan en contra deberían ser corregidos con un diseño arquitectónico que modifique las fallas actuales prevenga las futuras y también consiga el balance adecuado de los factores higrotérmicos (temperatura y humedad) en el interior de los espacios y el interior de las vitrinas para reducir todo lo posible los riesgos de deterioro en los bienes culturales. Por ello, se realiza una propuesta arquitectónica para la remodelar y ampliar del museo de Chan Chan, mediante materiales y dispositivos que estén en función del cuidado de las colecciones, al mismo tiempo se conseguiría revalorar los bienes culturales y legarlos a futuras generaciones.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera la aplicación del acondicionamiento higrotérmico podría contribuir para la preservación de bienes culturales en la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan – Chan?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los rangos de temperatura y humedad relativa apropiados para los bienes culturales?
- ¿Qué soluciones de control pasivo se proyectarían?
- ¿Qué soluciones de control activo y pasivo dentro de las vitrinas se podrían plantear?

### 1.3 MARCO TEORICO

#### 1.3.1 Antecedentes

Riera (2014) en su tesis: “*Diseño interior del museo de la diócesis de Izamba, para la documentación, preservación y muestra de los objetos museológicos y su contribución a la comunicación de la cultura religiosa de la parroquia*”, de la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Desarrolló el diseño de un museo como medio de difusión de la preservación y muestra de los objetos museológicos de la cultura religiosa de la parroquia de Izamba. Se realizó mediante investigación bibliográfica para recaudar información sobre museos de enfoque religioso y el deterioro de su infraestructura en la incidencia del desgaste de bienes patrimoniales haciendo una recopilación de todo lo expuesto y mostrando su nivel de deterioro.

Concluyó que su planteamiento del museo está enmarcado dentro de parámetros culturales, sociales y religiosos enfocados a la conservación y difusión de los bienes muebles patrimoniales, estos a su vez deben conservarse y valorarse como vivos comunicadores de la fe cristiana. El trabajo se relaciona con la presente tesis debido a que ambas buscan la preservación de los objetos museológicos (hechos de diferente material).

Ramírez (2002) en su tesis: “*Plan integral de mantenimiento preventivo para instalaciones de museos de arte*”, de Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela. Realizó un estudio del estado físico de las instalaciones de los museos para mantener buenas condiciones ambientales en el interior sin que afecte las obras de arte contemporánea expuestas. El estudio lo realizó exponiendo un plan de mantenimiento orientado a facilitar el desempeño funcional y operativo de un museo comenzando por el diagnóstico de las condiciones físicas de las salas del museo y sus condiciones en cuanto a humedad, temperatura e iluminación hasta llegar a una clasificación de obras para su colocación en lugares que garanticen su exposición.

La investigación concluye en el enfoque de su tesis hacia museos de arte contemporáneo y su conservación ambiental para garantizar el estado óptimo de las instalaciones en cuanto a humedad, temperatura, luz y seguridad. El trabajo se relaciona con la presente tesis debido a describe temas de humedad y temperatura en las instalaciones de museos que servirá como referencia para desarrollar el acondicionamiento higrotérmico en el Museo de sitio.

Di Laura (2014) en su tesis: “*Museo Metropolitano de Arte Contemporáneo en La Victoria*”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Desarrolló una investigación sobre museos de arte contemporáneo, teniendo en cuenta datos de condiciones ambientales para garantizar su buen funcionamiento. Mediante recolección bibliográfica sobre diversos temas uno de ellos climatización teniendo en cuenta la humedad y la temperatura que incidiría en las colecciones artísticas principalmente en oleos o pinturas y papel fotográfico, para su propuesta de museo. Concluyó que se deben de diseñar espacios en condiciones óptimas para exhibir piezas de arte contemporáneo, tomando las medidas adecuadas para mejorar las condiciones físicas del museo y sus instalaciones. El trabajo se relaciona ya que describe temas de humedad y temperatura tomados en cuenta en este estudio, aunque para obras contemporáneas, pero servirá de referente.

Salazar (2014) en su tesis: “Diseño arquitectónico de museo de sitio basado en una integración con el entorno, para la conservación del patrimonio arqueológico del cerro Qayacpuma”, de la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Desarrolló una investigación donde explica de qué manera los principios de arquitectura museística en relación con la integración al entorno permiten el planteamiento de un Museo de sitio permitiendo así la adecuada preservación, exposición e investigación de los objetos arqueológicos del cerro Qayacpuma. La investigación se realizó mediante una recopilación bibliográfica y como fundamento de diseño tres análisis de casos: Museo Arqueológico Vucedol (Vukovar, Croacia), Museo de Sitio Paracas (Ica, Perú), Museo de Sitio Cao (Ascope, Perú).

El estudio concluyó que la propuesta de Museo de sitio logró integrarse con el entorno natural inmediato emplazándolo de manera armoniosa en el lugar, además que ayuda a la preservación y recuperación de los objetos museísticos. El trabajo se relaciona con el presente estudio ya que describe criterios de preservación para los objetos museísticos (definida por su cubierta verde), servirá como referencia para proponer algunas pautas de preservación.

## 1.3.2 Bases Teóricas

### 1.3.2.1 Acondicionamiento Higrotérmico

“Conjunto de elementos y sistemas con los que alcanzar en un espacio las condiciones de temperatura y humedad adecuadas...” (Gómez, 2007, p.3). Es así que el acondicionamiento higrotérmico busca mejorar la calidad de las condiciones ambientales dentro de una infraestructura haciéndola confortable.

#### 1.3.2.1.1 Humedad Relativa

La acción de la temperatura en combinación con la humedad se le determina humedad relativa. Soria (2006) señala que “la alta favorece la proliferación de hongos y bacterias...” (p.88).

El autor indica que los factores de humedad y temperatura debieran mantenerse controlados permanentemente. Los cambios bruscos en la humedad relativa deben evitarse esta puede ser de condición alta o baja pero ambas en porcentajes inadecuados (altos o bajos) deterioran los bienes culturales.

La humedad relativa que requiere el material del que está hecho el bien cultural, no necesariamente es la que se encuentra en el ambiente, por lo que se debe ajustar dentro del espacio o de la vitrina donde se contenga, a los índices necesarios de conservación. La humedad afecta los bienes culturales, causando deterioro así lo indica Thomson (2012) “cuando aumenta la humedad, aumenta la decoloración lo que por ejemplo afectaría la elasticidad de los tejidos” (p.205).

Si se habla de humedad relativa, los materiales resisten la siguiente variación en porcentaje según Solano (2012): “En el caso de la pintura sobre madera y escultura policromada el mínimo es 45% y el máximo 65%, para los textiles se conservan entre 45% y 50%; la piedra y cerámica varía entre 50% y 60% y los metales entre 30% y 40%.

### **1.3.2.1.2 Temperatura**

El control de la temperatura, es necesario ya que un pequeño cambio puede tener diversos efectos dañinos en los materiales. Según Thomson (2012) “un aumento de temperatura causara sequedad lo que produce resquebrajamientos” (p.55).

La temperatura es un factor importante en los museos como lo explica el autor, debiéndose tomar en cuenta el clima al que está sometido. Es de vital importancia afrontar las condiciones desfavorables para que el ambiente sea apto para los bienes culturales.

Además Soria (2006) señala que “la temperatura extrema daña muchos los materiales especialmente si hay cambios bruscos pues ellos pueden contraerse o dilatarse” (p.134).

Al hablar de temperatura los materiales requieren una variación dada en grados centígrados, Solano (2012) indica que: “En el caso de la pintura sobre madera y escultura policromada, piedra, cerámica y metales el mínimo es 20°C y el máximo 25°C, para los textiles se conservan entre 20°C y 30 °C”.

#### **1.3.2.1.2.1 Materiales Higrotérmicos para construcción**

Los materiales que son empleados para edificar, llevan determinadas propiedades, haciendo que aumenten o disminuyan los beneficios para lo que se requiere. En el caso de los materiales higrotérmicos, deben de tener mayor factor de resistencia al vapor de agua y menor a conducir calor.

#### **Coefficiente de conductividad térmica**

Cantidad de calor que conduce un material a través de él. Para el caso del acondicionamiento higrotérmico se necesitan materiales que en lo posible tengan menor conductividad térmica así evitar la saturación de calor en el ambiente. Se mide en W/mk (vatios por metro y grado kelvin).

Según Ferré (2003) entre los materiales de construcción con menos conductividad “se encuentran aislantes como: arcilla expandida,

aglomerado de corcho, fibra de vidrio, lana mineral, poliestireno expandido”.

El autor permite conocer materiales aislantes usados en la construcción aprovechando sus propiedades térmicas beneficiando que no pase el calor. Se debería plantear más a menudo este tipo de materiales para beneficiar la función de determinadas construcciones como los museos, que necesitan este tipo de aislamiento.

### **Factor de resistencia al vapor de agua**

Característica de un material, el cual se está resistiendo a dejar pasar el vapor, siendo de medida adimensional ( $\mu$ ).

Jiménez (2005) explica que “entre los materiales con mayor resistencia a este efecto se encuentran: el ladrillo, piedra natural algunos aislantes como el poliestireno expandido y extruido además del aglomerado de corcho” (p.18, 19). El autor brinda una lista de materiales que necesitan ser aprovechados por sus características de resistencia al vapor, en el acondicionamiento de las construcciones beneficiando su mantenimiento y durabilidad.

#### **1.3.2.1.2.1.1 Materiales Higrotérmicos para Remodelación**

Para la remodelación de un Museo, se tiene especial cuidado al elegir los materiales adecuados que refuercen lo ya construido y cumplan con lo que se necesita para ayudar a mantener un ambiente adecuado. Por ello, a continuación una lista de materiales que poseen mayor factor de resistencia al vapor de agua ( $\mu$ ), y con menor coeficiente de conductividad térmica ( $W/mk$ ), según Jiménez (2005, p. 18-19), el Código Técnico de Edificación, de España ([CTE], 2006, p. 38,39-59,60) y el Reglamento Nacional de Edificaciones ([RNE], 2014, p. 474-476)

Para **Pisos**, se puede aplicar diversos revestimientos como la baldosa cerámica con 1,000  $W/mk$  y 30  $\mu$ ; baldosa de gres con 2,300  $W/mk$  y 30  $\mu$ ; teja de arcilla cocida con 1,000  $W/mk$  y 30  $\mu$ ; teja de cerámica – porcelana con 1,300  $W/mk$  y 30  $\mu$ .

Para **Muros**, se puede aplicar aislantes como poliestireno expandido con 0,029 W/mk y 20  $\mu$ ; madera tornillo 0.13-0.15 W/mk y 50  $\mu$ ; pintura al esmalte con 7,5 - 40  $\mu$ ; papel vinílico de revestimiento con 5 - 10  $\mu$ . Maderas livianas como el tornillo con 0,13 W/mk y 50  $\mu$ .

Para **Ventanas**, como aislante térmico se recomienda aplicar doble vidriado hermético (los vidrios pueden ser comunes), que consta de dos placas de vidrio separadas por una cámara de aire de 10 a 15 mm de ancho, esta puede llenarse de gas argón, ayudando aún más a reducir las transmisiones de calor.

Para **Techos**, se utiliza placas de fibra mineral con 0.25 W/mk y 10  $\mu$ .

#### **1.3.2.1.2.1.2 Materiales Higrotérmicos para Ampliación**

Para la ampliación de un Museo, los materiales a tener en cuenta principalmente, poseen las propiedades ya mencionadas, por lo tanto a continuación una lista de materiales que cumplen con estas, según Jiménez (2005, p. 18-19), el CTE de España (2006, p. 38,39-59,60) y el RNE (2014, p. 474-476).

Para **Pisos**, se puede aplicar los mismos revestimientos mencionados para remodelación.

Para **Muros**, se puede aplicar el ladrillo hueco sencillo con 0,444 W/mk y 10  $\mu$ ; ladrillo hueco sencillo de gran formato con 0,222 W/mk y 10  $\mu$ ; bloque de cerámica con mortero tradicional con 0,426 - 0,438 W/mk y 10  $\mu$ ; bloque de hormigón convencional con 0,625 - 0,438 W/mk y 10  $\mu$ . Para reforzar la resistencia al vapor de agua se aplican los aislantes mostrados en la parte de remodelación.

Para **Ventanas**, se puede aplicar el doble vidriado hermético con cámara de aire ya expuesto en la parte de remodelación. Además, para los marcos se necesita utilizar PVC con dos cámaras teniendo 2,20 W/mk, PVC con tres cámaras 1,80W/mk. De madera de densidad baja 2,00 W/mk y madera de densidad alta 2,20 W/mk.

Para **Techos**, se utiliza placas de fibra mineral con 0.25 W/mk y 10  $\mu$ .

### 1.3.2.2 Preservación de Bienes Culturales

La preservación de bienes culturales según Solano (2012) “es un proceso para prolongar su existencia”, además “debe ser preventiva y colocando formas de mantenimiento a largo plazo” (p.19). Por ello, se infiere que es un conjunto de medidas tomadas dentro de un proceso, con el propósito de evitar el deterioro de los bienes culturales, el mayor tiempo posible. Este tiempo se estimaría según Michalski (2007) en una cantidad de cien años (p.52).

#### 1.3.2.2.1 Control Pasivo

Sistemas que usan materiales minerales que gracias a sus características químicas y físicas, estabilizan relativamente las condiciones de humedad en ambientes restringidos

##### **Materiales para Vitrina**

Las vitrinas pueden ser la respuesta más sencilla a la preservación de los bienes culturales y estabilizar la humedad del aire en cualquier estación y de manera permanente.

Los materiales higroscópicos, especialmente el gel de sílice, operan para absorber o liberar una cantidad de agua tal que se mantienen sustancialmente en equilibrio con el ambiente circundante. Sin embargo, se debe sustituir periódicamente, o al menos ante su proximidad a condiciones de saturación. La cantidad sugerida por Thomson (1998) es “...20kg de gel de sílice por metro cúbico de vitrina”. No se debe dejar de lado el material del que deben estar elaboradas según Thomson (1998) “es de cristal y metal” además el sostiene que una medida radical es “sellarlas de manera hermética y deberán estar cerradas permanentemente”. Además se puede usar panel de yeso en caso de armazones, teniendo en cuenta que este material según el RNE tiene 0,25 W/mk y 4  $\mu$ , repotenciado con una espuma de polietileno de alta densidad como aislante con 1000000  $\mu$ .

Según el Ministerio de Educación Cultura y Deporte de España ([MECD], 2012) para la elaboración del soporte de la dama de Cao: “se propuso el empleo de los siguientes materiales: cartón plástico, espumas de polietileno, tela notex y tela polipima” (p.223). Esto

indica que además del sílice y el armazón también el soporte de los bienes tiene que ser de materiales que potencien la estabilización del microclima dentro de las vitrinas.

#### **1.3.2.2.2 Control Activo**

Sistemas que usan equipos alimentados eléctricamente para regular la humedad relativa dentro de la cámara de exhibición de la vitrina y, opcionalmente, la temperatura, para mantenerlas en valores equilibrados.

##### **Deshumidificadores**

Normalmente, la deshumidificación, que se obtiene por medio del enfriamiento y condensación del vapor de agua presente en el aire del interior de la vitrina, por ejemplo, con un ciclo de frigorífico normal de compresión y expansión.

Los rangos de humedad que se considera obtener serán dados según el tipo de material del que este hecho el bien cultural, en este caso se tomará en cuenta los materiales más sensibles a la humedad: textiles que se conservan entre 45% y 50% y para metales que se conservan entre 30% y 40% Solano (2012).

### **1.3.3 Revisión normativa**

Para el desarrollo de la investigación se ha tomado en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la Norma EM 110. Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética, que en su Anexo N° 3 menciona una serie de materiales de construcción con sus características higrotérmicas respectivas, así poder discernir cuales son las mejores opciones en el planteamiento del diseño del Museo.

También se tomó como referencia el Código Técnico de Edificaciones (CTE) de España, parte HE 1: Limitación de Demanda Energética, que tiene una lista más amplia de materiales construcción con sus respectivas características higrotérmicas.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

El Acondicionamiento Higrotérmico es un tema indispensable a tomar en cuenta en la arquitectura pues supone el bienestar térmico e higrométrico del ambiente interior, más importante aún, es considerarlo en una infraestructura de fin cultural, como es un Museo de sitio, ya que junto con la preservación optimizan la estabilidad ambiental de los bienes culturales y prolongan su vida.

El presente estudio se justifica al investigar el acondicionamiento higrotérmico orientado a preservar los bienes culturales, en la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan – Chan, hecho que significa contribuir en la arquitectura empleando materiales de construcción, aislantes, acabados y sistemas mecánicos para que todos los espacios que contengan bienes culturales, además de las vitrinas estén óptimamente dispuestos a brindar durabilidad a las piezas. Cabe destacar que para museos de sitio en la costa del Perú, hay pocos estudios de este tipo y estos no abarcan el tema en extenso.

### **1.4.2 Justificación aplicativa o práctica**

El presente estudio se justifica en cuanto a la necesidad de realizar una propuesta técnica de mejora en la arquitectura para la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan Chan, esta necesidad se describe fundamentalmente debido a la condición interior del museo: El descuido de la infraestructura y las vitrinas sin cierre hermético para contener los objetos exhibidos, todo ello desencadena el deterioro de los mismos por la humedad y temperatura inadecuados al que son expuestos. Por lo tanto es preciso realizar una propuesta de intervención que resuelva y mejore las condiciones de preservación en el Museo.

## **1.5 LIMITACIONES**

Este estudio tiene como limitación la escasa información brindada de parte de las instituciones encargadas de la preservación de bienes culturales, además de la dificultad en el contacto con la fuente directa que facilitaría información del Museo de Sitio Chan Chan; y las pocas referencias de trabajos de este tipo, por ello se tomará como base investigaciones, documentos y casos de autores internacionales.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Establecer de qué manera el acondicionamiento higrotérmico contribuye a la preservación de los bienes culturales en la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan – Chan.

### **1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica**

- Identificar rangos de temperatura y humedad relativa apropiados según el material del que estén los hechos bienes culturales.
- Establecer soluciones de control pasivo usando materiales constructivos, aislantes y acabados en los ambientes interiores para la remodelación y la ampliación.
- Establecer soluciones de control activo y pasivo dentro de las vitrinas usando materiales apropiados y dispositivos mecánicos, adecuados para mejorar las condiciones de temperatura y humedad relativa para bienes culturales.

### **1.6.3 Objetivos de la propuesta**

- Realizar una propuesta de remodelación que mejore las condiciones de espacios interiores y mejore la función actual.
- Diseñar una propuesta de ampliación que siga el planteamiento actual del museo de organización central, mediante patios, para lograr uniformidad en la arquitectura.
- Plantear un diseño arquitectónico que en conjunto armonice con el entorno.

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La aplicación del acondicionamiento higrotérmico puede contribuir a la preservación de bienes culturales, en el diseño arquitectónico para la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan – Chan.

### **2.2 VARIABLES Independiente**

Acondicionamiento Higrotérmico.

#### **Dependiente**

Preservación de bienes culturales.

### **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

- **Arquitectura Museal**

La Arquitectura museal se define según Desvallées y Mairesse (2010) “como el arte de concebir y adecuar o construir un espacio destinado a abrigar las funciones específicas de un museo, en particular las de exposición, conservación preventiva y activa, estudio, gestión y recepción” (p.23). Por lo tanto es aquella proyectada para poder albergar correctamente las funciones de exposición en un museo, contemplando la preservación de los bienes culturales como parte relevante para el buen funcionamiento del mismo.

- **Museografía**

La museografía la define Desvallées y Mairesse (2010) como “el conjunto de técnicas desarrolladas para llevar a cabo las funciones museales”, es decir todo lo que concierne e influya dentro de su buen funcionamiento, ellos mencionan que abarca “el acondicionamiento del museo, la conservación, la restauración, la seguridad y la exposición” (p.55). Por lo tanto la institución debe adaptar estos lineamientos en su espacio para la infraestructura y los bienes culturales así mantenerlos en buen estado.

- **Museo**

El término museo según Desvallées y Mairesse (2010) “puede designar tanto a la institución como al establecimiento... concebido para proceder a la selección, el estudio y la presentación de testimonios materiales e inmateriales” (p.52). De esta forma permite entender que un museo es una institución encargada de exhibir bienes culturales sin embargo también debe de estudiarlos y preservarlos adecuadamente, para que los visitantes puedan disfrutar de ellas y también futuras generaciones.

El autor permite tener el panorama más amplio acerca de la idea de un museo y ramas que se desprenden de este concepto, para tenerlo en cuenta al proyectar el hecho arquitectónico y no olvidar su función principal que es mantener en buen estado los bienes culturales.

- **Museo de Sitio**

Son las instalaciones que se fijan dentro del lugar donde ocurren los hallazgos arqueológicos y de los bienes culturales, allí se realizan también sus estudios respectivos y la preservación de éstos. Como lo menciona el manual ¿Qué es Patrimonio? publicado por el Ministerio de Cultura de Perú ([MCP], 2016) donde señala que los Museo de sitio “...permiten conservar los vestigios encontrados en la zona...mostrar los objetos dentro de su contexto cultural... y ambiental. Esta importante noción de contexto puede perderse cuando las piezas son trasladadas a otros museos...” (p.48).

- **Exposiciones**

Exposición es un término que Desvallées y Mairesse (2010) lo definen de la siguiente forma “el resultado de la acción de exponer como el conjunto de lo expuesto y el lugar donde se expone” (p.36). Por lo que además de mostrar ciertos bienes culturales al público, todo este conjunto de colección artística y el espacio que lo contiene participan de esta denominación. Además, se convierte así en la finalidad o función principal del museo que debe ser puesta en buenas condiciones.

Existen tres tipos de exposiciones que se definen a continuación:

### **Exposiciones permanentes, temporales e itinerantes**

Las exposiciones permanentes según el Ministerio de Cultura de Colombia ([MCC], 2012) “son exposiciones de colecciones de museos, y su duración es prolongada” (p.42). Por lo que se infiere que estas exposiciones tienen una larga duración donde se exponen los bienes culturales y no son cambiados en el largo periodo y menciona que se pueden renovar “cuando la colección crece, por renovaciones o ampliación de la planta arquitectónica”.

Las exposiciones temporales según el MCC (2012) “son exposiciones de una duración corta, que puede ir desde un mes a tres meses, aproximadamente” (p.42), por lo tanto solo tienen un corto periodo de duración por lo que no necesita renovaciones de montaje ni un cuidado meticuloso.

Las exposiciones itinerantes según el MCC (2012) “está concebida para viajar e instalarse en diferentes sedes” (p.42), por lo que debe tener un cuidado especial ya que las piezas podrían desgastarse o dañarse.

- **Bienes Culturales**

Según La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ([UNESCO], 1954) son Bienes Culturales:

(a) los bienes, muebles o inmuebles, que tengan gran importancia para el patrimonio cultural de los pueblos, tales como los monumentos de arquitectura, de arte o de historia, religiosos o seculares, los campos arqueológicos, los grupos de construcciones que por su conjunto ofrezcan un gran interés histórico o artístico, las obras de arte, manuscritos, libros y otros objetos de interés histórico, artístico o arqueológico, así como las colecciones científicas y las colecciones importantes libros, de archivos o de reproducciones de los bienes antes definidos.

(b) Los edificios cuyo destino principal y efectivo sea conservar o exponer los bienes culturales muebles definidos en el apartado a), tales como los museos, las grandes bibliotecas, los depósitos de archivos, así como los refugios destinados a proteger en caso de conflicto armado los bienes culturales muebles definidos en el apartado a).

(c) Los centros que comprendan un número considerable de bienes culturales definidos en los apartados a) y b), que se denominarán centros monumentales (p.8).

Por lo tanto se puede decir que los bienes culturales son todo el legado artístico como las cerámicas chimú y el legado arqueológico como el Complejo Arqueológico Chan Chan, que se ha recibido de las antiguas civilizaciones. Así como los edificios que los puedan contener. Se pueden clasificar en dos grandes grupos:

#### **Bienes Culturales muebles**

El Instituto Nacional de Cultura ([INC], 2007) los ha definido como “Todos los bienes amovibles que son la expresión o el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza” (p.378). Por ello, se puede decir que son todos aquellos que pueden moverse y ser transportados a otros lugares como museos. La UNESCO (1969) expresa que se puede considerar dentro de este grupos “obras de arte, libros, manuscritos u otros objetos de carácter artístico...” (p.21).

#### **Bienes Culturales inmuebles**

La UNESCO (1969) los expresa como “monumentos arquitectónicos, artísticos o históricos, lugares arqueológicos, edificios de interés histórico o artístico” (p.21). Es decir todo lo que se encuentra establecido o arraigado en determinado lugar.

- **Remodelación en Arquitectura**

“Es una actividad del quehacer del interiorista... vuelve a modelar al espacio interior” (Botello, 2012, p.3). La remodelación abarca la transformación de un espacio para mejora y comodidad de las funciones que se realizan. También implica modificar la estructura de un espacio.

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB INDICADORES	INDICADORES	
Acondicionamiento Higrotérmico	Busca mejorar la calidad de las condiciones de humedad y temperatura dentro de una infraestructura	Humedad Relativa	Piedra y Cerámica	50% - 60%	
			Pintura sobre madera y escultura policromada	45% - 65%	
			Textiles	45% - 50%	
			Metales	30% - 40%	
			Óseo	40%-60%	
			Malacológico	30% - 40%	
		Temperatura	Piedra y Cerámica	20° - 25 °	
			Pintura sobre madera y escultura policromada	20° - 25 °	
			Textiles	20° - 30 °	
			Metales	20° - 25 °	
			Óseo	20° - 30	
			Malacológico	20° - 25 °	
		Materiales para Remodelación	Pisos	Baldosa cerámica	Coeficiente de Conductividad térmica 0 W/mk – 2,000 W/mk  Factor de resistencia al vapor de agua 10 μ a más
				Baldosa de gres	
			Muros	Poliestireno expandido	
				Madera tornillo	
			Techos	Placa de fibra mineral	
			Ventanas	Material hermético	
		Cámara de aire		10 – 15 mm	

Preservación de Bienes Culturales	Es un proceso al que se someten los bienes culturales para mantenerlos en buen estado y prolongar su tiempo de vida.	Materiales para Ampliación	Pisos	Sub Indicadores de Remodelación	Indicadores de Remodelación	
			Muros	ladrillo hueco sencillo		Indicadores de Remodelación
				ladrillo hueco sencillo de gran formato		
				Sub Indicadores de Remodelación		
			Techos	Placa de fibra mineral		Indicadores de Remodelación
			Ventanas	Madera densidad alta		
		Sub Indicadores de Remodelación		Indicadores de Remodelación		
		Control pasivo en Vitrina	Materiales	Gel de Sílice		20 kg/m <sup>3</sup> de vitrina
				Vidrio		
				Cartón plástico		
				Espuma de polietileno		
				Tela polipima		
				Metal		
Control activo en Vitrina	Deshumidificador	Textiles		45% - 50%		
		Metales		30% - 40%		

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Investigación No experimental

Transversal: Correlacional - causal

Se formaliza de la manera siguiente:

**M**  $\longrightarrow$  **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

Es conveniente realizar un análisis de diferentes casos nacionales e internacionales para conocer acerca del planteamiento de función y espacialidad además de forma de los museos. Teniendo en cuenta ejemplos que han sido construidos, siendo de vital importancia su pertinencia y relación con las variables del tema de investigación.

Se describen a continuación:

**Museo de Sitio Cao** (Magdalena de Cao, Perú, 2009, Claudia Uccelli Romero). El caso fue elegido porque es un ejemplo nacional situado en la parte costera del país, y da cabida a soluciones de acondicionamiento necesarias para el entorno tomando en cuenta soleamiento y vientos, para así mantener una temperatura adecuada en el interior.

El museo cuenta con un área total de 2000 m<sup>2</sup>, el área techada de 1420 m<sup>2</sup> y área no techada de 580 m<sup>2</sup>. El planteamiento del proyecto está dado organizado por 5 módulos que le permiten desarrollar espacios interiores como las salas de exhibición y un espacio exterior denotado principalmente por la gran plaza. La arquitecta Uccelli planteo una zonificación que se divide en Zona restringida y permitida para los visitantes, donde se describen las siguientes áreas: 6 salas de exhibición, auditorio, almacén, cuarto de vigilancia, cuarto de herramientas, servicios higiénicos, cocina/comedor, tópicos, laboratorio, sala de arqueólogos, sala de reuniones, zona de consultas, almacenes, cuarto de máquinas, boletería, tienda, snack bar y una plaza. Además ella trato de integrar su arquitectura con el entorno y su topografía con

formas orgánicas que varían en su tamaño y haciendo que la plaza sea parte del paisaje.

Se relaciona con las dimensiones porque es un Museo de sitio, donde intervienen criterios de acondicionamiento para mantener una buena temperatura.

Utilizo el cemento pulido y el concreto expuesto como material predominante de construcción. La iluminación usada natural y además puntual para remarcar algunos objetos. También se rescata el uso de ductos de ventilación para ayudar a mantener una temperatura adecuada dentro del museo. (Ver Anexo nº 8)

**Rehabilitación integral del Museo Arqueológico de Sevilla** (Sevilla, España, 2007, Yolanda Torrubia Fernández). Con un área total de 2985 m<sup>2</sup>, el caso fue escogido ya que se trata de un proyecto de rehabilitación, donde se ha contemplado soluciones funcionales tomando en cuenta la estructura antigua, además de buscar la adecuación de los espacios mediante medidas preventivas de conservación de las piezas en las salas de exposición. La planta de este Museo fue cambiada para mejora de las funciones que se realizan dentro: En el sótano, se amplió la sala de exhibición abarcando casi toda el área, añadiendo servicios higiénicos y retirando el gran espacio de almacenes; en la planta baja fue rehabilitada el área de exposición y de acogida pasando ésta a un gran espacio central y además adicionado una pequeña cafetería y una tienda; la planta alta fue usada para colocar una nueva biblioteca y salón de actos y mejorar la sala de investigación y la zona administrativa.

Se relaciona con las dimensiones ya que es un museo arqueológico rehabilitado donde han empleado medidas de preservación.

Los materiales usados, fueron el ladrillo y la madera, continuando con los mismos materiales usados en la construcción del museo. La iluminación usada es natural indirecta, cenital y también puntual para resaltar algunos objetos y la ventilación mediante pequeñas ventanas colocadas estratégicamente para no dañar las exhibiciones y en los demás ambientes como la biblioteca y la sala de actos ventilación cruzada. (Ver Anexo nº 9)

**Ampliación y remodelación del Museo Chileno de Arte Precolombino** (Santiago, Chile, 2014, Smiljan Radic). El caso fue analizado ya que trata de una ampliación y remodelación, donde se ha tomado en cuenta mantener e integrar lo antiguo y lo nuevo, además teniendo como parámetro no intervenir la estructura antigua y su espacialidad.

El proyecto tiene 1300 m<sup>2</sup> de área en total actualmente y se le adicionó 450 m<sup>2</sup>. Este proyecto contempló el mejoramiento de los dos patio organizadores de su estructura el patio norte y patio sur, además de algunos recintos y pasillos. La ampliación al museo estuvo dada por una gran sala de exposición permanente, un depósito y un laboratorio de conservación, los cuales no podían colocarse en la primera planta o adicionarse en el entorno ya que el área es patrimonio, por lo que se excavó y se hizo subterráneo.

Utilizando madera y concreto expuesto principalmente en la ampliación. La iluminación planteada fue indirecta y puntual en algunos casos. Además al ser bajo suelo se le dio una altura de 8 metros para mejor ventilación y unos ductos largos en las plazas para la iluminación. (Ver Anexo nº 10)

Todos estos casos fueron resumidos en un cuadro resumen que contiene criterios arquitectónicos y las variables de la investigación. (Ver Anexo nº 11)

### **3.3 MÉTODOS**

#### **3.3.1 Técnicas e instrumentos**

Se inició mediante el registro visual y fotográfico de la situación actual del Museo de Sitio Chan Chan, posterior a esto, se hicieron algunas visitas para diferentes actividades, dentro de ellas para el levantamiento arquitectónico; además, para realizarse dos entrevistas con el director del Museo de Sitio Chan Chan, Sr. Víctor Piminchumo Hurtado. Para profundizar con el tema, y las bases teóricas se consultó bibliografías de carácter físico y virtual, por último, se consideró escoger casos arquitectónicos de museos nacionales e internacionales que se relacionen con la remodelación y ampliación.

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS**

### **4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS**

En las fichas de análisis de casos (Ver Anexo nº 8, nº 9, nº10), se observan las diferentes características de cada Museo, analizando diferentes parámetros funcionales y formales. Además, se indica la relación con las variables de investigación, sin dejar de lado el criterio de remodelación y ampliación en los casos pertinentes. Para concluir se desarrolla un cuadro resumen de los tres casos (Ver Anexo nº11) que permite sintetizar todos los criterios expuestos que permitirán el desarrollo de la propuesta.

### **4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO**

Después de realizada la investigación y el estudio de los casos, se tomará en cuenta para el diseño arquitectónico determinados lineamientos:

- Uso de materiales constructivos, aislantes y acabados apropiados para la estabilidad higrotérmica del ambiente.
- Uso de materiales de control pasivo en todas las vitrinas.
- Uso de materiales de control activo en las vitrinas necesarias.

## **CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

### **5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA**

Al tratarse de una remodelación y ampliación, el tamaño del objeto arquitectónico se debe ajustar a lo construido. En el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo, la Norma según la Zonificación del terreno (ZRE-EHM) en el Artículo 4 contempla Parámetros edificatorios tomados para el desarrollo de la propuesta, que pertenece a la Sub – Zona ZRE-EHM (c) para Museos, donde como regla nos indica que se debe mantener el 70% de área libre por lo que se podrá utilizar un máximo del 30% del terreno. (Ver Anexo nº 13)

Para hayar el número de Aforo se ha tenido en cuenta las tablas de la entrada de número de visitantes al Museo. (Ver Anexo nº 6) de la cual se ha calculado la entrada diaria (Ver Anexo nº 6) con un promedio de 45 personas en el año 2014. Posteriormente se proyectó al 2024 (Ver Anexo nº 17), del cual se ha calculado que la afluencia promedio en dicho año será de 100 personas diarias por lo tanto se trabajará con ese número.

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PROGRAMACIÓN MUSEO DE SITIO CHAN CHAN - REMODELACIÓN							
ZONAS	AMBIENTE	AFORO	REQUERIMIENTO	FUENTE	ÁREA m <sup>2</sup>	ZONA m <sup>2</sup>	ZONA CON MUROS m <sup>2</sup>
<b>INGRESO</b>	Boletería	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	10	10	12,50
<b>ZONA DE EXHIBICIÓN</b>	Oficina de Guías	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	9,5	608	659,56
	Sala de Inicio	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	43		
	Sala de Exposición 1	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	35		
	Sala de Exposición 2	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	42		
	Sala de Exposición 3	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	40		
	Sala de Exposición 4	No se intervino			270		
	Sala de Exposición 5	Se ubicará un diorama, que abarca toda la Sala			14		
	Sala de Exposición 6	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	65		
	Sala de los guardianes del mar (sin techar)	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	80		
	Exposición Temporal	15	0.25 m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	62		
	SH - H	Se conservarán los servicios existentes			10		
	SH - M				12		
	SH - D	1L,11I		CENEPRED	5,5		
<b>ZONA DE ADMINISTRATIVA</b>	Oficina Arqueólogo y Conservador	2	9.5 m2 x persona	CENEPRED	20	118	235,30
	Sala de Juntas	10	1.4 m2 x persona	CENEPRED	24		
	Oficina Dirección	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	16		
	Oficina Contabilidad	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	16		
	Oficina Coordinación de Eventos e Imagen Institucional	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	20		
	SH - H	Se conservarán los servicios existentes			10		
	SH - M				12		

PROGRAMACIÓN MUSEO DE SITIO CHAN CHAN - AMPLIACIÓN							
ZONAS	AMBIENTE	AFORO	REQUERIMIENTO	FUENTE	ÁREA m <sup>2</sup>	ZONA m <sup>2</sup>	ZONA CON MUROS m <sup>2</sup>
<b>ZONA DE ALMACENES ESPECIALIZADOS</b>	Almacén Cerámica	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	45	260	308,17
	Almacén Líticos	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	45		
	Almacén Óseo	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	45		
	Almacén Metal	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	45		
	Almacén Textil	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	45		
	Almacén Malacológico	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	35		
<b>ZONA DE CONSERVACIÓN</b>	Gabinete de Cerámica	2	5 m2 x persona	CENEPRED	50	325	431,28
	Gabinete Líticos	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60		
	Gabinete Óseo	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60		
	Gabinete Metal	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60		
	Gabinete Textil	2	5 m2 x persona	CENEPRED	50		
	Gabinete Malacológico	2	5 m2 x persona	CENEPRED	45		
<b>ZONA DE INVESTIGACIÓN</b>	Laboratorio de Cerámica	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60	352	377,05
	Laboratorio Lítico	2	5 m2 x persona	CENEPRED	45		
	Laboratorio Óseo	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60		
	Laboratorio Metal	2	5 m2 x persona	CENEPRED	60		
	Laboratorio Textil	2	5 m2 x persona	CENEPRED	50		
	Laboratorio Malacológico	2	5 m2 x persona	CENEPRED	50		
	SH - M		2L, 2I	RNE	9,5		
	SH - H		2L, 2U, 2I	RNE	12		
	SH - D		1L, 1I	RNE	5,5		

PROGRAMACIÓN MUSEO DE SITIO CHAN CHAN - AMPLIACIÓN							
ZONAS	AMBIENTE	AFORO	REQUERIMIENTO	FUENTE	ÁREA m <sup>2</sup>	ZONA m <sup>2</sup>	ZONA CON MUROS m <sup>2</sup>
ZONA TALLERES DE CONSERVACIÓN	Recepción - Área de atención	2	1 m2 x persona	CENEPRED	20	338	409,90
	Hall de entrada - Espera	12		Antropometría	44		
	Coordinación	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	15		
	Taller de Conservación de Tejido	10	4m2 x persona	CENEPRED	58		
	Taller de Conservación de Cerámica	10	4m2 x persona	CENEPRED	58		
	Taller de Conservación de Metal	10	4m2 x persona	CENEPRED	58		
	Taller de Conservación Malacológica	10	4m2 x persona	CENEPRED	58		
	SH - M		2L, 2I	RNE	9,5		
	SH - H		2L, 2U, 2I	RNE	12		
SH - D		1L, 1I	RNE	5,5			
ZONA SERVICIO COMPLEMENTARIOS	Patio de Actividades (sin techar)	105	1m2 x persona	CENEPRED/Antropometría	215	94,6	108,22
	Vestidor y SH - M		1L, 1I, 1Ducha, 1Vestidor	RNE	9,8		
	Vestidor y SH - H		1L, 1U, 1I, 1Ducha, 1Vestidor	RNE	12,8		
	Biblioteca	6	1.5 m2 x persona	CENEPRED	32		
	Tienda de Souvenirs	5	2.8 m2 x persona	CENEPRED	40		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Tópico	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	10	278,5	288,57
	Oficina	1	9.5 m2 x persona	CENEPRED	10		
	Sub estación eléctrica	—	—	—	12,5		
	Grupo electrógeno	—	—	—	12,5		
	Tablero General	—	—	—	12,5		
	Taller de Mantenimiento	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	16		
	Patio de Mantenimiento	1	1 Trabj/Pers.	CENEPRED	80		
	Amacén General	—	—	—	125		

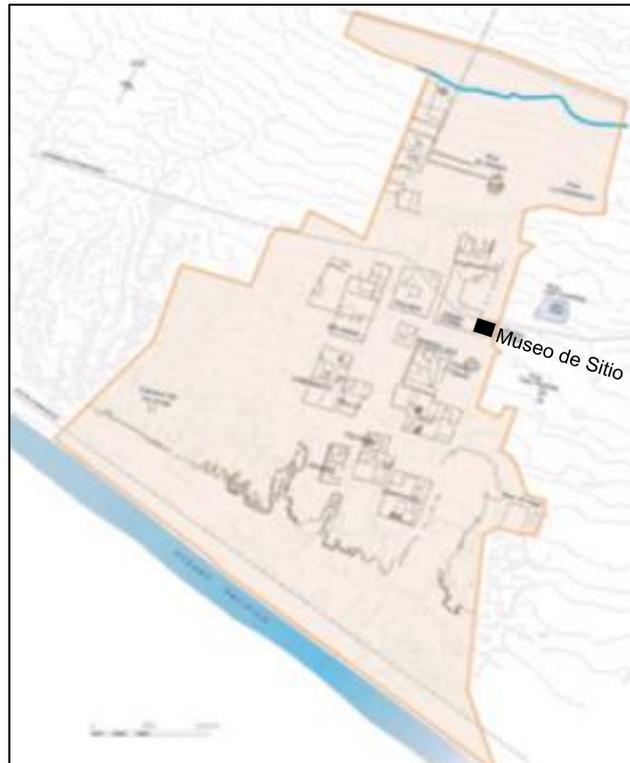
ESTACIONAMIENTOS	REQUERIMIENTO			FUENTE	PROYECTO	
	Personal	1 c/6 per.	7 est. Mínimos	RNE	Personal	7 est.
	Discap.	1 de 6 a 20	1 est. Mínimo	RNE	Discap.	1 est. Discap
	Público	1 c/10per.	10 est. Mínimos	RNE	Público	27est.   3 est. de Buses
	Discap.	2 de 21a 50	2 est. Mínimos	RNE	Discap.	2 est. Discap

AFORO TOTAL	Personal	40
	Público	100

ÁREA TECHADA TOTAL	2830.55 m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE (85%)	16 039.80 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	18 870.35 m <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTOS	37

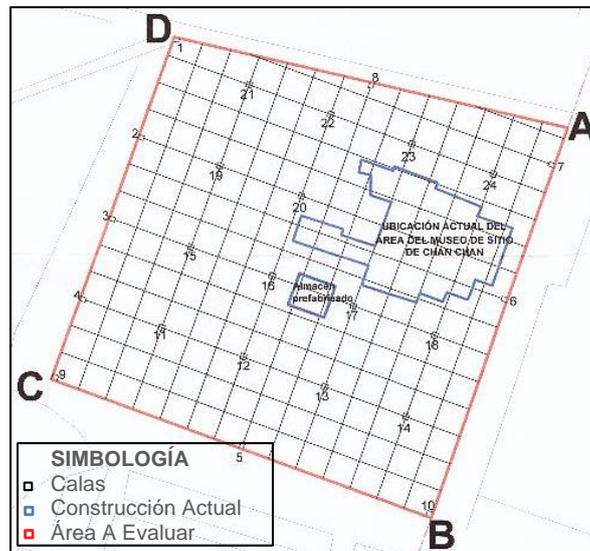
### 5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

El terreno de la propuesta arquitectónica está en el distrito de Huanchaco, se plantea donde actualmente se encuentra ubicado el Museo de sitio Chan Chan, dentro del Complejo Arqueológico Chan - Chan, al margen del perímetro de la Zona Arqueológica.



**Gráfico 1:** Ubicación del Museo de sitio en el Área Arqueológica  
**Fuente:** Plan Maestro para la Conservación y Manejo del Complejo Arqueológico Chan Chan.

Al encontrarse el terreno dentro de Zona Arqueológica, es preciso indicar que el Ministerio de Cultura avaló un estudio en el año 2014, para comprobar si alrededor del museo se encontraba material arqueológico. Después de realizar diversas excavaciones, contando con 24 calas en total con 1,50 m. de profundidad, en un área total de 18 870.35 m<sup>2</sup>, se llegó a determinar que no había ningún tipo de rastro de material arqueológico por descubrir. (Ver Anexo nº 5)



**Gráfico 2:** Ubicación de área a evaluar y calas de excavación  
**Fuente:** Ministerio de Cultura – Proyecto de Evaluación  
 Arqueológica del Museo de Sitio Chan Chan

Además, de acuerdo a la Resolución Directoral N° 009–2015 – DGPA – VMPCIC/MC, dada por el Ministerio de Cultura en Enero de 2015 (Ver Anexo n° 12); se dispuso la utilización del área total de 18 870,35 m2 para una próxima ampliación. Por ello, resulta viable el uso del terreno para la ampliación del museo.

## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Análisis del lugar

#### Localización

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Trujillo
- Distrito: Huanchaco
- Dirección: Av. Mansiche



**Gráfico 3:** Perú - La Libertad  
**Fuente:** Google Images



**Gráfico 4:** Provincia de Trujillo  
**Fuente:** Google Maps



**Gráfico 5:** Distrito de Huanchaco  
**Fuente:** Google Maps

#### Área del Terreno

El área total del terreno es 18 870,35 m<sup>2</sup>. El área actual del museo de sitio Chan Chan es 1355,91 m<sup>2</sup>, donde se dispone la remodelación. Para la ampliación se toma en cuenta 1428,53 m<sup>2</sup>.

#### Zonificación

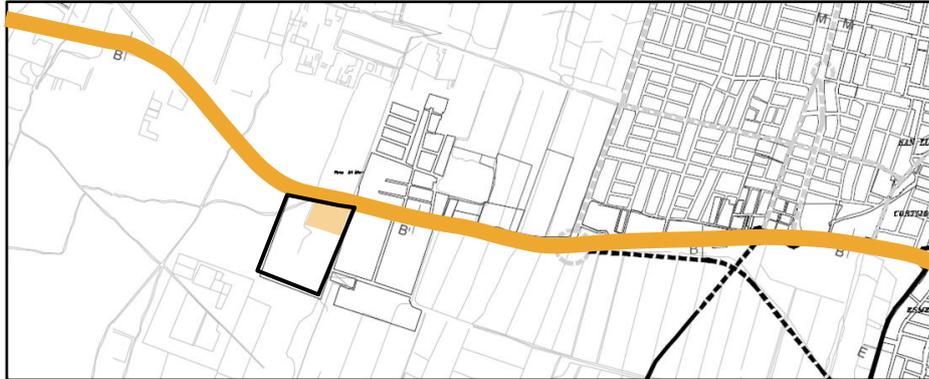
Se clasifica según el plano de Zonificación General de Usos de Suelo del continuo urbano de Trujillo elaborado por Plan De Desarrollo Metropolitano De Trujillo como: ZRE (E HM) Zona de reglamentación especial, por protección ecológica y/o Histórico monumental.

#### Clima

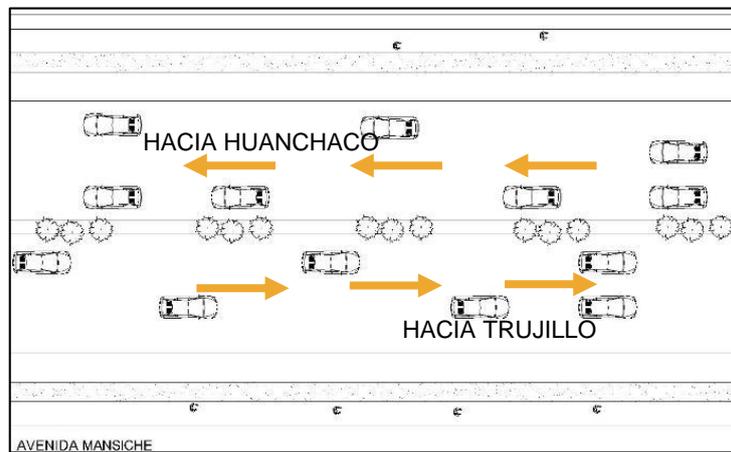
En el Mapa Climático Nacional, elaborado por SENAMHI plantean la parte costera como clima Semi-cálido, teniendo temperaturas anuales entre 18° – 19° C. Una zona árida con temperaturas máximas y mínimas. La lluvias son escasas, excepto cuando se presenta el fenómeno del Niño.

### Accesibilidad

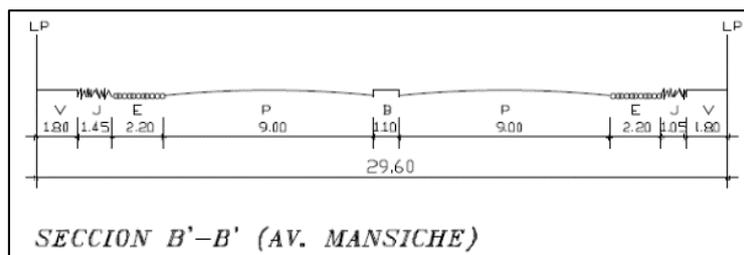
Mediante la Avenida Mansiche y ésta también se conecta a la vía interprovincial Panamericana Norte.



**Gráfico 6:** Accesibilidad  
**Fuente:** PLANDEMTRU



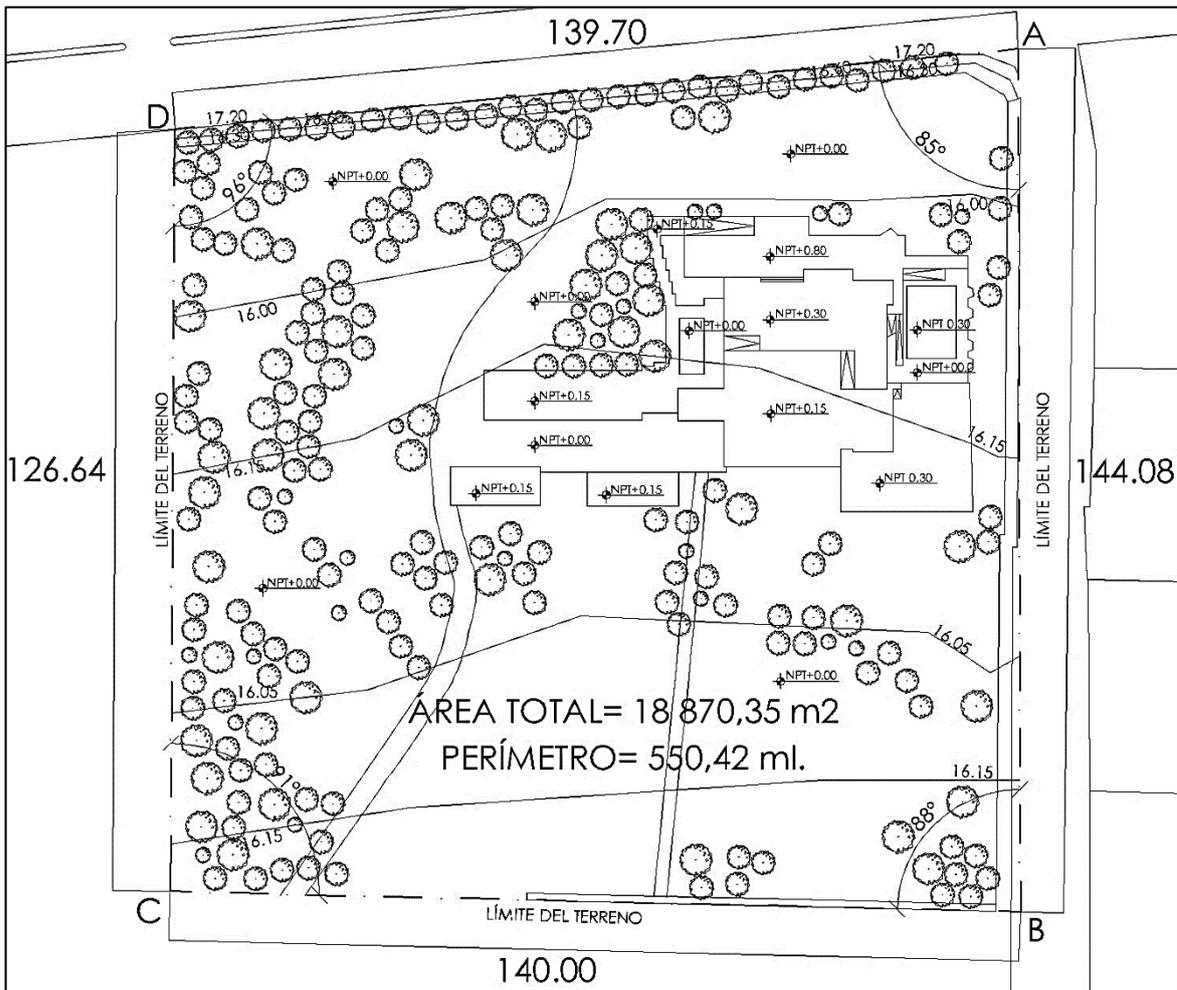
**Gráfico 7:** Sentido de tránsito de autos en Av. Mansiche  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 8:** Sección Vial de la Av. Mansiche.  
**Fuente:** PLANDEMTRU

**Topografía**

EL terreno se encuentra a una diferencia de 1.20m. hacia abajo, desde el nivel de la Av. Huanchaco, variando de los 17.20 m.s.n.m a los 16 m.s.n.m. Sin embargo, los niveles del suelo que posee no tienen mucha variación y se encuentran casi uniformes en todo el terreno entre los 16 m.s.n.m. y los 16.15 m.s.n.m.



**Gráfico 9:** Plano de Topografía y Perímetro  
**Fuente:** Elaboración propia



Se aprecia el ligero cambio de nivel a la entrada del museo.

**Gráfico 10:** Vista de la entrada al Museo.

**Fuente:** Propia



Se observa el cambio en el nivel del suelo, 1.20m. hacia abajo.

**Gráfico 11:** Vista del estacionamiento del Museo

**Fuente:** Propia



Se observa niveles poco variables en el terreno del Museo.

**Gráfico 12:** Vista Bosque Seco

**Fuente:** Propia

**Visuales**

**Visuales desde el límite del terreno**



**Gráfico 13:** Indicadores de Vistas

**Fuente:** Elaboración propia, imagen de Google Earth Pro



**Gráfico 14:** Vista 1- Hospedaje

**Fuente:** Propia



**Gráfico 15:** Vista 2- Av. Mansiche

**Fuente:** Propia



**Gráfico 16:** Vista 3- Av. Mansiche  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 17:** Vista 4- Lindero  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 18:** Vista 5- Perímetro del terreno permitido  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 19:** Vista 6- Perímetro del terreno permitido, Muro Chimú  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 20:** Vista 7- Perímetro del terreno permitido, atrás trabajos de excavaciones  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 21:** Vista 8- Perímetro del terreno permitido, atrás trabajos de excavaciones  
**Fuente:** Propia

**Visuales del área libre del terreno**



**Gráfico 22:** Indicadores de Vistas  
**Fuente:** Elaboración propia, imagen de Google Earth Pro



**Gráfico 23:** Vista 1 - Inicio del Bosque Seco y Caseta  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 24:** Vista 2 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 25:** Vista 3 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 26:** Vista 4 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 27:** Vista 5 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 28:** Vista 6 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 29:** Vista 7 - Bosque Seco  
**Fuente:** Propia



**Gráfico 30:** Vista 8 – Parte posterior del terreno permitido  
**Fuente:** Propia

## 5.4.2 Partido de diseño

### Asoleamiento

De Este a Oeste.



**Gráfico 31:** Asoleamiento en el terreno del Museo  
**Fuente:** Elaboración propia, imagen de Google Earth Pro

### Vientos

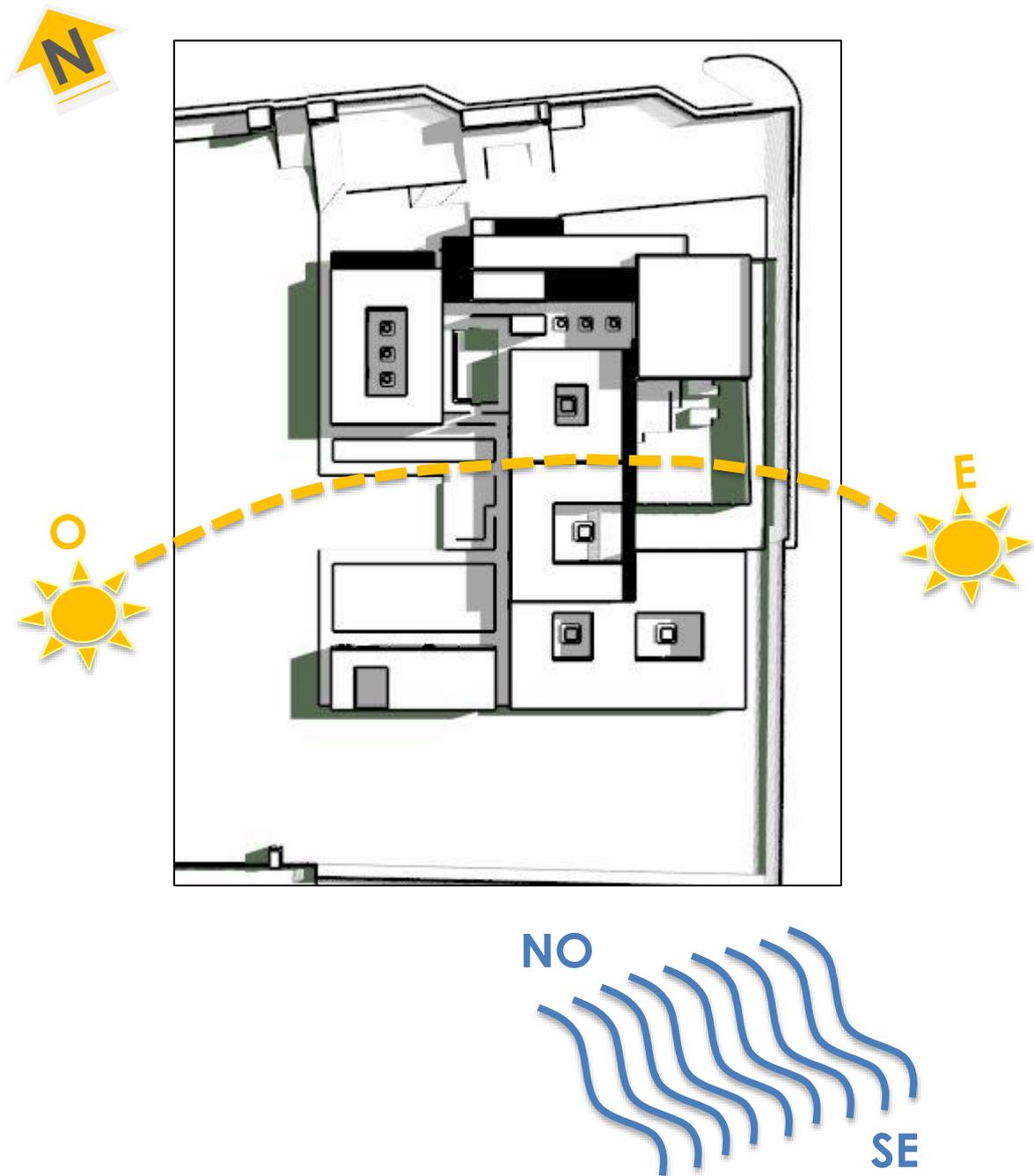
Vientos dominantes de Sureste a Noroeste



**Gráfico 32:** Vientos en el terreno del Museo  
**Fuente:** Elaboración propia, imagen de Google Earth Pro

### Posicionamiento y Emplazamiento

Se coloca y orienta el hecho arquitectónico como una continuación de lo que actualmente está construido.



**Gráfico 33:** Posicionamiento y Emplazamiento  
**Fuente:** Elaboración propia

### Entorno del Terreno

El terreno permitido para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de Zona Arqueológica, por lo que se deberá tener precaución en el diseño y que el objeto arquitectónico armonice con el entorno arqueológico. La zona aledaña cuenta con una fábrica, hospedajes y a una distancia un poco más lejana algunos establecimientos comerciales. Para el desarrollo del diseño se deberá tomar en cuenta que las visuales no se vean perjudicadas por la presencia de la fábrica.



**Gráfico 34:** Entorno del terreno  
**Fuente:** Elaboración propia, imagen de Google Earth Pro

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 5.6.1 Memoria de Arquitectura

##### **Estado Actual del Museo de sitio Chan Chan**

La instalación actual del Museo de Sitio Chan Chan, muestra deficiencias en cuanto a la distribución de los ambientes para la exposición de bienes culturales, puesto que no muestran un circuito de recorrido dispuesta de manera ordenada.

Los ambientes actuales usados para las salas de exposición como para la zona de trabajo de investigación arqueológica, son ambientes que han sido acondicionados en un determinado tiempo de acuerdo a una necesidad momentánea y que ha perdurado hasta la fecha.

Se han podido verificar las áreas u ambientes con las que actualmente cuenta el Museo de Sitio Chan Chan y se muestran a continuación:

- Ingreso Principal y estacionamientos



**Gráfico 35:** Ingreso y Estacionamientos  
**Fuente:** Propia

- Boletería



**Gráfico 36:** Boletería  
**Fuente:** Propia

- Hall de Ingreso



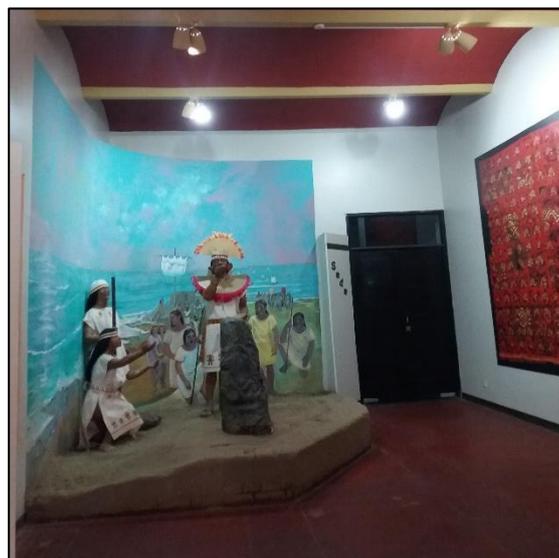
**Gráfico 37:** Hall de Ingreso  
**Fuente:** Propia

- Sala de Exposición 1



**Gráfico 38:** Sala de Exposición 1  
**Fuente:** Propia

- Sala de Exposición 2



**Gráfico 39:** Sala de Exposición 2  
**Fuente:** Propia

- Sala de Exposición 3



**Gráfico 40:** Sala de Exposición 3  
**Fuente:** Propia

- Sala de Exposición 4



**Gráfico 41:** Sala de Exposición 4  
**Fuente:** Propia

- Sala de Ídolos



**Gráfico 42:** Sala de Ídolos  
**Fuente:** Propia

- Sala de Exposición Maqueta de la Ciudadela Chan Chan



**Gráfico 43:** Sala de Maqueta de la Ciudadela Chan Chan  
**Fuente:** Propia

- Sala de los Guardianes del Mar



**Gráfico 44:** Sala de los Guardianes del Mar  
**Fuente:** Propia

- Patio 1



**Gráfico 45:** Patio 1  
**Fuente:** Propia

- Tienda (Sin uso actual)



**Gráfico 46:** Patio 1  
**Fuente:** Propia

- Dirección



**Gráfico 47:** Dirección  
**Fuente:** Propia

- Gabinete de Trabajo



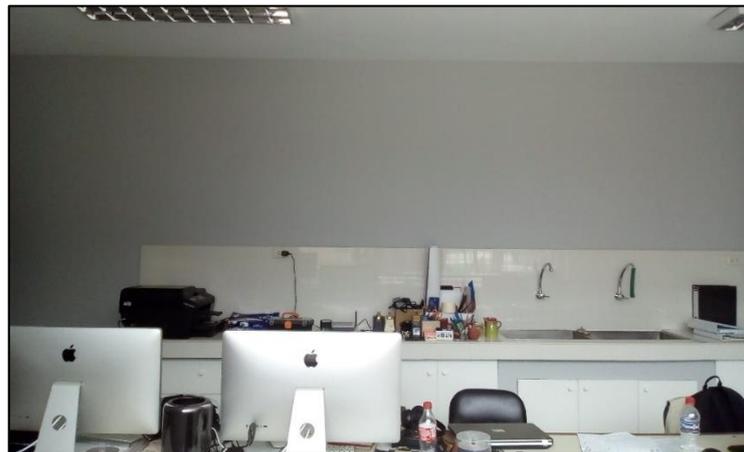
**Gráfico 48:** Gabinete de Trabajo  
**Fuente:** Propia

- Sal6n de Investigaci6n



**Gráfico 49:** Sala de Investigaci6n  
**Fuente:** Propia

- Laboratorio



**Gráfico 50:** Sala de Investigaci6n  
**Fuente:** Propia

- Patio 2



**Gráfico 51:** Patio 2  
**Fuente:** Propia

Además se encuentra: Biblioteca, Servicios Higiénicos, Almacén y Depósitos prefabricados. Todos los ambientes indicados, se encuentran distribuidos aleatoriamente sin mantener una secuencia museográfica y zonificación adecuada, que impiden el correcto tránsito de las personas, formándose un cruce desordenado de funciones.

### **Propuesta de Remodelación y Ampliación del Museo de sitio Chan Chan**

La propuesta realizada para la remodelación ha tomado en cuenta mejorar los espacios y la función de lo que se encuentra construido actualmente. La ampliación se diseña como una continuación de la arquitectura, usando patios como criterio ordenador de espacios y así se vea un conjunto uniforme. Además, se ha dejado 85% de área libre, que en su mayor parte conforma el Bosque seco con un nuevo planteamiento.

La propuesta está conformada por las siguientes zonas:

- **Zona de Exhibición Museográfica:** Siendo la zona donde se encuentran las salas de Exposición, han sido parte del proceso de remodelación donde se ha ampliado la Sala de Inicio y se ha planteado un recorrido museográfico fluido con inicio y salida. Además, si contaba con Servicios Higiénicos para Hombres y Mujeres, pero se adicionó para Discapacitados según la Norma A.120 del RNE.

Se encuentran las siguientes áreas:

- Sala de Inicio
  - Sala de Exposición 1
  - Sala de Exposición 2
  - Sala de Exposición 3
  - Sala de Exposición 5
  - Sala de Exposición 6
  - Sala de Exposición 7
  - SSHH – Hombres y Mujeres
  - SSHH – Discapacitados
  - Patio 1
- **Zona Administrativa:** Siendo también parte de la remodelación, se mejoró la función comenzando por crear una entrada determinada para trabajadores desde la entrada del Museo hasta esta zona, previendo el cruce con la circulación pública. Se encuentran las siguientes áreas:
- Boletería

- Oficina de Guía
- Oficina de Arqueólogo y Conservador
- Dirección
- Contador
- Coordinación e Imagen Institucional
- SSHH – Hombres y Mujeres
- **Zona de Almacenamiento Especializado:** Esta zona, es parte de la ampliación donde se reciben los bienes culturales embalados en cajas que llegan desde las áreas de excavación de la zona arqueológica. Se ha trabajado con la espacialidad y amplia altura de los almacenes. Funcionalmente organizada por un espacio central. Además, se estableció un espacio para cada tipo de bien cultural, para una mejor adecuación del ambiente según su necesidad en temperatura y humedad.
  - Almacén de Cerámica
  - Almacén Lítico
  - Almacén Óseo
  - Almacén Metal
  - Almacén Textil
  - Almacén Malacológico
- **Zona de Conservación:** Los bienes culturales son llevados a los gabinetes para procesarlos, es decir identificarlos, limpiarlos, fotografiarlos o dibujarlos pasar por inventario y contabilizarlos. Luego podrán almacenarse. Según esta función, se diseñan gabinetes para cada tipo de material, y planteando espacios amplios para mayor comodidad de los conservadores o arqueólogos. Y también está organizada por un espacio central al igual que los almacenes.
  - Gabinete de Cerámica
  - Gabinete Lítico
  - Gabinete Óseo
  - Gabinete Metal
  - Gabinete Textil
  - Gabinete Malacológico
- **Zona de Investigación:** Es una zona organizada mediante un patio central. Está compuesta por laboratorios donde se analizan y estudian a profundidad cada tipo de bien cultural, por lo que funcionalmente se trata de dar amplitud en el espacio y circulaciones para mejor desempeño de los usuarios.
  - Laboratorio de Cerámica

- Laboratorio Lítico
- Laboratorio Óseo
- Laboratorio Metal
- Laboratorio Textil
- Laboratorio Malacológico
- SS HH – Mujeres y Hombres
- SS HH – Discapacitados
- **Zona Talleres de Conservación:** Como parte de la ampliación esta zona es una propuesta para un recorrido opcional del público, donde puedan observar una muestra de cómo se lleva a cabo la conservación de determinados tipos de bien cultural (cerámica, tejidos, metal y malacológicos es decir moluscos de mar).
  - Recepción
  - Coordinación
  - Taller de Conservación de Tejido
  - Taller de Conservación de Cerámica
  - Taller de Conservación de Metal
  - Taller de Conservación Malacológica
  - SSHH - Mujeres y Hombres
  - SS HH - Discapacitados
- **Zona de Servicios Complementarios:** En esta zona se plantea un patio de actividades para 100 espectadores, por ello se plantean vestidores y baños cercanos para las personas que brindarían algún tipo de espectáculo.
  - Patio de Actividades
  - Vestidor y SSHH – Hombres y Mujeres
  - Biblioteca
  - Tienda de Souvenirs
- **Zona de Servicios:** Contempla espacios de apoyo para el Museo.
  - Tópico
  - Oficina
  - Sub estación eléctrica
  - Grupo electrógeno
  - Tablero General
  - Taller de Mantenimiento
  - Patio de Mantenimiento
  - Almacén General

### 5.6.2 Memoria Justificatoria

Para el desarrollo de la propuesta se ha tenido en cuenta el RNE, usando las normas A.120 y A.130. En cuanto a la Norma de accesibilidad para personas con discapacidad, se priorizó el uso de rampas de acceso y rampas dentro del museo para un tránsito fluido y sin complicaciones, tomando en cuenta los porcentajes de pendiente que se contemplan en el Artículo 9. (Ver Anexo nº 13)

Además, se toma en cuenta el número de estacionamientos para discapacitados del Artículo 16 (Ver Anexo nº 14). En el estacionamiento público, al haber más de veinte espacios, se colocan dos espacios para discapacitados y en el estacionamiento de trabajadores, un espacio al tratarse de solo siete estacionamientos.

En la Norma A.130 de Requisitos de seguridad, se tuvo en cuenta para determinar el ancho de puertas de escape, al desarrollar el ejercicio que nos brinda el Artículo 22 (Ver Anexo nº 15).

En este caso se multiplica la cantidad de personas es decir cien por el factor 0.005 por persona, esto nos da un total de 0.50m. Pero se redondea a 0.60 m. Es decir según la Norma, es necesario puertas de escape de 0.60 m. sin embargo en el proyecto se ha colocado puertas de 1.20 m. de ancho para mayor seguridad.

También, como lo menciona la norma se sigue el mismo procedimiento para tener anchos mínimos de pasajes. El aplicado en el proyecto es de 1.20 m. mínimo en la zona pública y un mínimo de 1.00 m. en la parte de oficinas para trabajadores, al tratarse de 6 personas en Área Administrativa y no más de 22 en Zonas de Gabinete y la de Investigación juntas.

### 5.6.3 Memoria de Estructuras

#### • Zonificación Sísmica

#### RNE – E.030 “Diseño Sismorresistente”

#### CAPITULO 2. PELIGRO SÍSMICO

#### Zonificación

El territorio nacional se considera dividido en 4 zonas, el terreno del Museo de Sitio Chan Chan, se encuentra ubicado en la parte costera, en el distrito de Huanchaco, de zona sísmica nivel 4.



REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		
		PARANDAY		
		SALPO		
		SINSICAP		
		USQUIL		
CHEPÉN	PACANGA	CHEPÉN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACANGA		
		PUEBLO NUEVO		
ASCOPE	ASCOPE	ASCOPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASA GRANDE		
		CHICAMA		
		CHOCOPE		
		MAGDALENA DE CAO		
		PALLÁN		
		RÁZURI		
		SANTIAGO DE CAO		
PACASMAYO	PACASMAYO	GUADALUPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JEQUETEPEQUE		
		PACASMAYO		
		SAN JOSÉ		
		SAN PEDRO DE LLOC		
TRUJILLO	TRUJILLO	EL PORVENIR	4	TODOS LOS DISTRITOS
		FLORENCIA DE MORA		
		<b>HUANCHACO</b>		
		LA ESPERANZA		
		LAREDO		
		MOCHE		
		POROTO		
		SALAVERRY		
		SIMBAL		
		TRUJILLO		
VÍCTOR LARCO HERRERA				

El distrito de Huanchaco está emplazada en la zona sísmica 4 y le corresponde el factor 0.45 (fracción de la aceleración de la gravedad).

**Tabla N° 1  
FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

• **Categoría de la Edificación**

**RNE – E.030 “Diseño Sismoresistente”**

CAPITULO 3. CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y DEGRADACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

**Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso**

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la siguiente tabla.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas.  También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

El Museo de Sitio Chan Chan está dentro de la categoría **B- Edificios Importantes**, debido a que es una edificación que reúne gran cantidad de personas.

• **Sistema Estructural**

**RNE – E.030 “Diseño Sismoresistente”**

CAPITULO 3. CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y DEGRADACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

**Sistema Estructural**

**Estructuras de Concreto Armado**

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sísmico resistente deberán cumplir con lo previsto en el Capítulo 21 “Disposiciones especiales para el diseño sísmico” de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

El sistema empleado en el MUSEO DE SITIO CHAN CHAN es sistema de pórticos, según el RNE se deben tener las siguientes consideraciones.

**Pórticos**

Por lo menos el 80 % de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos deberán diseñarse para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

**Categoría y Sistema Estructural**

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

El sistema estructural del Museo de Sitio Chan Chan planteado es compatible con la categoría y sistema estructural.

#### 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

##### • Dimensiones de las Cajas de Registro

Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15 m de largo como máximo, entamos rectos. Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la siguiente tabla:

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

##### • Artículo 19°.- DISPOSICIONES GENERALES

c) En el diseño de las instalaciones de riego, con puntos de agua para mangueras, se adoptarán los valores según la siguiente Tabla:

Diámetro manguera (mm)	Longitud máxima (m)	Área de riego m <sup>2</sup>	Caudal L/s
15 (1/2")	10	100	0,2
20 (3/4")	20	250	0,3
25 (1")	30	600	0,5

<b>DOTACIÓN AGUA FRIA</b>													
<b>PARA OFICINAS, GABINETES Y LABORATORIOS</b> (se toma esta opción por función similar)													
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 L/d por m<sup>2</sup> de área útil del local.         </div>													
m2 útiles	L/d	L	A m3										
556	6	3336	3,34										
			<b>3,34</b>										
<b>DOTACIÓN AGUA FRIA</b>													
<b>PARA CAFETÍN</b>													
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           r) La dotación de agua para bares, fuentes de soda, cafeterías y similares, según la siguiente tabla.           <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Área de locales, m<sup>2</sup></th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 30</td> <td>1500 L</td> </tr> <tr style="background-color: #ffffcc;"> <td>De 31 a 60</td> <td>60 L/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>De 61 a 100</td> <td>50 L/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Mayor de 100</td> <td>40 L/m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> </div>				Área de locales, m <sup>2</sup>	Dotación diaria	Hasta 30	1500 L	De 31 a 60	60 L/m <sup>2</sup>	De 61 a 100	50 L/m <sup>2</sup>	Mayor de 100	40 L/m <sup>2</sup>
Área de locales, m <sup>2</sup>	Dotación diaria												
Hasta 30	1500 L												
De 31 a 60	60 L/m <sup>2</sup>												
De 61 a 100	50 L/m <sup>2</sup>												
Mayor de 100	40 L/m <sup>2</sup>												
m2	L/d	L	A m3										
55,43	60	3325,8	3,32										
			<b>3,32</b>										
<b>DOTACIÓN AGUA FRIA</b>													
<b>PARA ALMACENES ESPECIALIZADOS Y SERVICIOS GENERALES</b> (se toma esta opción por función similar)													
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           j) La dotación de agua para depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados, se calculará a razón de 0,50 L/d por m<sup>2</sup> de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.         </div>													
m2 útiles	L/d	L	A m3										
465	0,5	232,5	2,33										
			<b>2,33</b>										
<b>DOTACIÓN AGUA FRIA</b>													
<b>PARA ÁREAS VERDES</b>													
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 L/d por m<sup>2</sup>. No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.         </div>													
m2	L/d	L	A m3										
4758	2	9516	9,52										
			<b>9,52</b>										

### DOTACIÓN AGUA CONTRA INCENDIO

b) El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque para combatir incendios debe ser por lo menos de 25 m<sup>3</sup>.

Se toma el mínimo: **25 m<sup>3</sup>**

### DOTACIÓN AGUA FRIA

PARA **SALAS DE EXPOSICIÓN** (se toma esta opción por función similar)

g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

ESPECTADORES	L/d	L	A m <sup>3</sup>
100	1	100,0	0,10
			<b>0,10</b>

### DOTACIÓN AGUA FRIA

PARA **PATIO DE ACTIVIDADES Y BIBLIOTECA** (se toma esta opción por función similar)

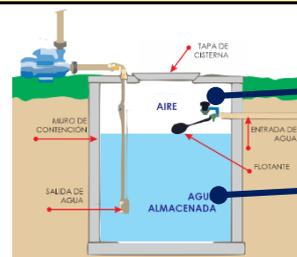
g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Nº ASIENTOS ANFITEATRO	Nº ASIENTOS BIBLIOTECA	L /d	L	A m <sup>3</sup>
100	6	3	318,0	0,32
				<b>0,32</b>

DOTACIÓN AGUA FRIA									
PARA TALLERES									
<p>f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de local educacional</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alumnado y personal no residente.</td> <td>50 L por persona</td> </tr> <tr> <td>Alumnado y personal residente.</td> <td>200 L por persona.</td> </tr> </tbody> </table>				Tipo de local educacional	Dotación diaria	Alumnado y personal no residente.	50 L por persona	Alumnado y personal residente.	200 L por persona.
Tipo de local educacional	Dotación diaria								
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona								
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.								
Nº PERSONAS	L/d	L	A m3						
60	50	3000,0	3,00						
			<b>3,00</b>						

DIMENSIONAMIENTO CISTERNA	
TIPO	DOTACIÓN EN M3
AGUA FRIA	21,92
ACI	25
<b>46,92</b>	



$$3,6 \times 6,6 \times 0,45 = 10,69 \text{ m}^3$$

Ancho Largo E. Libre

$$3,6 \times 6,6 \times 1,55 = 36,83 \text{ m}^3$$

Ancho Largo Profundidad

\*Imagen Referencial

DIMENSIONES DE LA CISTERNA			
<b>3,6</b>	<b>6,6</b>	<b>2</b>	<b>47,5 m3</b>
Ancho	Largo	Profundidad	

**NOTA 1:**

Se toma la dotación diaria completa

d) Cuando sólo exista cisterna, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor de 1000 L.

**NOTA 2:**

No se cree conveniente colocar tanques elevados por motivos estéticos para este Museo, en su lugar se colocarán dos tanques hidroneumáticos en el cuarto de bombeo.

## 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

### CALCULO DEL ALIMENADOR GENERAL - INSTALACIONES

#### MUSEO DE SITIO CHAN CHAN

#### CABLEADO MEDIDOR - TABLERO GENERAL

#### 1. POTENCIA INSTALADA

Área construida	Primero	Total
Primero	4008,40	4008,40
Área libre	7211,18	7211,18

Alumbrado y tomacorrientes	Área total w/m2	Carga mínima	Total de watts
Área construida	4008,40	25,00	100210,00
Área libre	7211,18	1,25	9013,98
<b>Total</b>			<b>109223,98</b>

Electrodomésticos	Cantidad	Watts	Total de watts
Deshumificadores	3,00	900,00	2700,00
<b>Total</b>			<b>2700,00</b>

**PI 111923,98**

#### 2. DEMANDA MÁXIMA

Alumbrado y tomacorriente	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Watts totales	1,00	111923,98	111923,98
<b>Total</b>			<b>111923,98</b>

Electrodomésticos	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Deshumificador industrial	1,00	1600,00	1600,00
<b>Total</b>			<b>1600,00</b>

**DM 113523,98**

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR TRIFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

Fórmula 1. Intensidad para una línea trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\phi}$$

Fórmula 2. Intensidad para una línea monofásica

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos}\phi}$$

<b>INTENSIDAD (I)</b>		111923,98	
	1,73	380	0,9

<b>I</b>	189,17
----------	--------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>236,46</b>
-----------------	---------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N° 250	236,46	126,7

### 4. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1,73	236,46	0,0175	126,51	0,9
			126,7	

<b>VCT</b>	6,43	Voltios
------------	------	---------

\* Emax 2.5% 380 = 9.5 Voltios

6,43 < 9.5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N° 250</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>MCM</b>

### CABLEADO TABLERO GENERAL - SUBTABLERO 1 (TD-1)

#### 1. POTENCIA INSTALADA

Área construida	Primero	Total
Primero	125,00	125,00

Alumbrado y tomacorrientes	Área total w/m2	Carga mínima	Total de watts
Área construida	125,00	25,00	3125,00
<b>Total</b>			<b>3125,00</b>

Electrodomésticos	Cantidad	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>PI</b>	<b>3125,00</b>
-----------	----------------

#### 2. DEMANDA MÁXIMA

Alumbrado y tomacorriente	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Watts totales	1,00	3125,00	3125,00
<b>Total</b>			<b>3125,00</b>

Electrodomésticos	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>DM</b>	<b>3125,00</b>
-----------	----------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

Fórmula 1. Intensidad para una línea trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos} \varphi}$$

Fórmula 2. Intensidad para una línea monofásica

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos} \varphi}$$

<b>INTENSIDAD (I)</b>		3125,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	15,78
----------	-------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>19,73</b>
-----------------	--------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N°10	19,73	5.261

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSIÓN				
1	19,73	0,0175	12,65	0,9
			5261	

<b>VCT</b>	0,0007	Voltios
------------	--------	---------

\* Emax 2.5% 380 = 9.5 Voltios

0,0007

<

5,5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N°10</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

### CABLEADO TABLERO GENERAL - SUBTABLERO 2 (TD-2)

#### 1. POTENCIA INSTALADA

Área construida	Primero	Total
Primero	125,00	125,00

Alumbrado y tomacorrientes	Área total w/m2	Carga mínima	Total de watts
Área construida	125,00	25,00	3125,00
<b>Total</b>			<b>3125,00</b>

Electrodomésticos	Cantidad	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>PI</b>	<b>3125,00</b>
-----------	----------------

#### 2. DEMANDA MÁXIMA

Alumbrado y tomacorriente	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Watts totales	1,00	3125,00	3125,00
<b>Total</b>			<b>3125,00</b>

Electrodomésticos	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>DM</b>	<b>3125,00</b>
-----------	----------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

Fórmula 1. Intensidad para una línea trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\varphi}$$

Fórmula 2. Intensidad para una línea monofásica

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos}\varphi}$$

<b>INTENSIDAD (I)</b>		3125,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	15,78
----------	-------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>19,73</b>
-----------------	--------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N°8	19,73	8

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	19,73	0,0175	20,85	0,9
			8,366	

<b>VCT</b>	0,7744	Voltios
------------	--------	---------

\* Emax 2.5% 380 = 9.5 Voltios

0,7744

<

5,5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N°8</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

### CABLEADO TABLERO GENERAL - SUBTABLERO 3 (TD-3)

#### 1. POTENCIA INSTALADA

Área construida	Primero	Total
Primero	287,00	287,00

Alumbrado y tomacorrientes	Área total w/m2	Carga mínima	Total de watts
Área construida	287,00	25,00	7175,00
		<b>Total</b>	<b>7175,00</b>

Electrodomésticos	Cantidad	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
		<b>Total</b>	<b>0,00</b>

<b>PI</b>	<b>7175,00</b>
-----------	----------------

#### 2. DEMANDA MÁXIMA

Alumbrado y tomacorriente	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Watts totales	1,00	7175,00	7175,00
		<b>Total</b>	<b>7175,00</b>

Electrodomésticos	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
		<b>Total</b>	<b>0,00</b>

<b>DM</b>	<b>7175,00</b>
-----------	----------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

Fórmula 1. Intensidad para una línea trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\varphi}$$

Fórmula 2. Intensidad para una línea monofásica

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos}\varphi}$$

<b>INTENSIDAD (I)</b>		7175,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	36,24
----------	-------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>45,30</b>
-----------------	--------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N°8	45,30	8

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	45,30	0,0175	35,84	0,9
			8,366	

<b>VCT</b>	3,06	Voltios
------------	------	---------

\* Emax 2.5% 380 = 9.5 Voltios

3,06

<

5,5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N°8</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

### CABLEADO TABLERO GENERAL - SUBTABLERO 4 (TD-4)

#### 1. POTENCIA INSTALADA

Área construida	Primero	Total
Primero	400,00	400,00

Alumbrado y tomacorrientes	Área total w/m2	Carga mínima	Total de watts
Área construida	400,00	25,00	10000,00
<b>Total</b>			<b>10000,00</b>

Electrodomésticos	Cantidad	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>PI</b>	<b>10000,00</b>
-----------	-----------------

#### 2. DEMANDA MÁXIMA

Alumbrado y tomacorriente	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
Watts totales	1,00	10000,00	10000,00
<b>Total</b>			<b>10000,00</b>

Electrodomésticos	Factor de demanda %	Watts	Total de watts
	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>			<b>0,00</b>

<b>DM</b>	<b>10000,00</b>
-----------	-----------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

Fórmula 1. Intensidad para una línea trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos} \varphi}$$

Fórmula 2. Intensidad para una línea monofásica

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos} \varphi}$$

<b>INTENSIDAD (I)</b>		10000,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	50,51
----------	-------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>63,13</b>
-----------------	--------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N°10	63,13	5,261

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	63,13	0,0175	28,8	0,9
			5,261	

<b>VCT</b>	5,44	Voltios
------------	------	---------

\* Emax 2.5% 380 = 9.5 Voltios

5,44 < 5,5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N°10</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

## CABLEADO SUBTABLERO 1 - LUMINARIAS

### 1. POTENCIA INSTALADA

tomacorrientes	Cantidad	Potencia	Total de watts
Luminarias	7,00	100,00	700,00
		<b>Total</b>	<b>700,00</b>

<b>PI</b>	<b>700,00</b>
-----------	---------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 2. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

INTENSIDAD (I)		700,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	<b>3,54</b>
----------	-------------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>4,42</b>
-----------------	-------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N° 14	4,42	2,081

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	4,42	0,0175	54	0,9
			2,081	

<b>VCT</b>	<b>1,81</b>	Voltios
------------	-------------	---------

\* Emax 2.5% 220 = 5.5 Voltios

1,81

<

5.5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N° 14</b>
<b>DIAM. TUBERIA</b>	<b>1/2</b>

## CABLEADO SUBTABLERO 6 - LUMINARIAS

### 1. POTENCIA INSTALADA

tomacorrientes	Cantidad	Potencia	Total de watts
Luminarias 1	13,00	100,00	1300,00
Luminarias 2 ( a conexión existente)	2,00	50,00	100,00
<b>Total</b>			<b>1400,00</b>
<b>PI</b>			<b>1400,00</b>

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 2. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

INTENSIDAD (I)		1400,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	<b>7,07</b>
----------	-------------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>8,84</b>
-----------------	-------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N° 14	8,84	2,081

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	8,84	0,0175	48,5	0,9
			2,081	

<b>VCT</b>	<b>3,24</b>	Voltios
------------	-------------	---------

\* Emax 2.5% 220 = 5.5 Voltios

3,24

<

5.5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N° 14</b>
<b>DIAM. TUBERIA</b>	<b>1/2</b>

## CABLEADO SUBTABLERO 9 - LUMINARIAS

### 1. POTENCIA INSTALADA

tomacorrientes	Cantidad	Potencia	Total de watts
Luminarias	12,00	50,00	600,00
		<b>Total</b>	<b>600,00</b>

<b>PI</b>	<b>600,00</b>
-----------	---------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

INTENSIDAD (I)		600,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	<b>3,03</b>
----------	-------------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>3,79</b>
-----------------	-------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N° 14	3,79	2,081

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	3,79	0,0175	52	0,9
			2,081	

<b>VCT</b>	<b>1,49</b>	Voltios
------------	-------------	---------

\* Emax 2.5% 220 = 5.5 Voltios

1,49

<

5.5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N° 14</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

## CABLEADO SUBTABLERO 2 - TOMACORRIENTES

### 1. POTENCIA INSTALADA

tomacorrientes	Cantidad	Potencia	Total de watts
Tomacorrientes	20,00	150,00	3000,00
		<b>Total</b>	<b>3000,00</b>

<b>PI</b>	<b>3000,00</b>
-----------	----------------

* PI	Tipo	K
Si es 10.000 w o menos es 220 w	Monofásica	1
Si es 10.000 w a más es 380 w	Trifásica	1,73

### 3. ALIMENTADOR MONOFÁSICO

\*PI < DM; Considerar PI=DM

INTENSIDAD (I)		3000,00	
	1	220	0,9

<b>I</b>	<b>15,15</b>
----------	--------------

Seguridad

25%

<b>I DISEÑO</b>	<b>18,94</b>
-----------------	--------------

Por tabla	Intensidad	Sección mn2
N° 12	18,94	3

### 3. VERIFICACIÓN

VEIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION				
1	18,94	0,0175	60	0,9
			3	

<b>VCT</b>	<b>5,41</b>	Voltios
------------	-------------	---------

\* Emax 2.5% 220 = 5.5 Voltios

5,41

<

5.5

<b>CONDUCTOR</b>	<b>N° 12</b>
<b>DIAM. TUBERÍA</b>	<b>1/2</b>

## CONCLUSIONES

- El acondicionamiento higrotérmico contribuye a la preservación de los bienes culturales en la remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan – Chan, mediante el manteniendo de equilibrio en humedad y temperatura del ambiente, evitando fluctuaciones agresivas.
- Se ha determinado los rangos de temperatura que varía entre los 20° a 30° y humedad relativa que varía entre los 30% a 60% según el material del que estén los hechos bienes culturales.
- Se han establecido soluciones de control pasivo usando materiales constructivos, aislantes y acabados en los ambientes interiores para la remodelación y la ampliación, usando como referencia sus propiedades de coeficiente de conductividad térmica entre un rango de 0 W/mk a 2,000 W/mk y factor de resistencia al vapor de agua desde 10  $\mu$  (adimensional) a más.
- Se han establecido soluciones de control activo y pasivo dentro de las vitrinas usando gel de sílice, materiales como vidrio templado, cartón plástico, tela polipima, espuma de polietileno y dispositivos mecánicos (deshumidificadores), adecuados para mejorar las condiciones de temperatura y humedad relativa para bienes culturales.
- La propuesta de remodelación ha mejorado las condiciones de espacios interiores, por medio de ampliaciones y también la función en cuanto a la mejora en los cruces de circulaciones.
- El diseño de la propuesta de ampliación ha seguido el planteamiento actual del museo de organización central, mediante patios, logrando uniformidad en la arquitectura.
- Se ha planteado un diseño arquitectónico que en conjunto armoniza con el entorno.

## RECOMENDACIONES

- Para empezar a plantear una solución arquitectónica se debe tener en cuenta los vientos, asoleamiento y clima del terreno.
- Se deben buscar materiales adecuados que ayuden a mejorar el medio donde se exponen las piezas museográficas.
- Para realizar una remodelación en un Museo se debe priorizar generar espacios fluidos y funcionales, sin cruces de circulaciones.
- En el planteamiento de una ampliación en un Museo se debe rescatar la idea con la que fue concebido el objeto arquitectónico y así conseguir que se observe como un conjunto uniforme.

## REFERENCIAS

- Botello, I. (2012). *El diseño interior en el campo de restauración y ampliación. En revista Interior Gráfico nº 12.* Guanajuato. Recuperado de: <http://www.interiorgrafico.com/edicion/decima-segunda-edicion-septiembre-2012/el-diseno-interior-en-el-campo-de-la-restauracion-y-conservacion>
- Crespo S. (2010). *Materiales de construcción para edificación y obra civil.* Alicante: Editorial Club Universitario.
- Desvallées, A. y Mairesse, F. (2010). *Conceptos Claves de Museología.* París: Armand Colin
- Dever P. y Carrizosa A. (2010). *Manual básico de montaje museográfico.* España: Akal.
- Di Laura, A. (2014). *Museo Metropolitano de Arte Contemporáneo en La Victoria.* (Tesis de Titulación). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Ferré de Merlo, L. (2003). *Tecnología de la construcción básica.* Alicante: Editorial Club Universitario.
- Garzón, B. (2007). *Arquitectura Bioclimática.* Buenos Aires: Novuko.
- Gómez, C (2007). Eficiencia energética en los sistemas de acondicionamiento higrotérmico en la Arquitectura. En Técnicas de eficiencia ambiental en Arquitectura. Recuperado: <http://www.unav.es/ocw/diseinstalaciones0708/7.bibliografia/Departamento/20070110%20resumen%20eficiencia.pdf>.
- Jiménez, L. (2005). *Humedades en la construcción.* Barcelona: Ceac.
- Michalski. (2007). *Como administrar un museo* (1st ed.). París: ICOM.
- Ministerio de Cultura de Colombia (2012). *Manual de producción y montaje para las artes visuales.* Bogotá: MCC
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2012). *Momias. Manual de buenas prácticas para su preservación.* España: MECD
- Ministerio de Fomento (2006). *Código Técnico de Edificación.* España: MF
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2014). *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Perú: MVCS
- Museo Nacional de Colombia. Subdirección Nacional De Museos (1993). *Manual de Montaje de Exposiciones.* Bogotá: MNC
- López, F. (1993). *Manual de Montaje de Exposiciones.* Bogotá: El Taller Editorial

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1969). *El Acta final de la conferencia intergubernamental sobre la protección de los Bienes Culturales en caso de conflicto armado*. La Haya: UNESCO
- Ramírez, L. (2002). *Plan integral de mantenimiento preventivo para instalaciones de museos de arte*. (Tesis de Maestría). Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Riera, J. (2014). *Diseño interior del museo de la diócesis de Izamba, para la documentación, preservación y muestra de los objetos museológicos y su contribución a la comunicación de la cultura religiosa de la parroquia*. (Tesis de Titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Salazar, M. (2014). *Diseño arquitectónico de museo de sitio basado en una integración con el entorno, para la conservación del patrimonio arqueológico del cerro Qayacpuma*. (Tesis de titulación). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Santacana J. (2006). Bases para una museografía didáctica en los museos de arte. En revista Enseñanza de las Ciencias Sociales, 1(5) p.17.
- Solano, H. (2012). *Preservación del Patrimonio Cultural*. Buenos Aires: Dunken
- Soria, D. (2006). *La seguridad en el museo, archivo y biblioteca*. Madrid: MAD
- Thomson, G. (1998). *El museo y su entorno*. Madrid: Akal
- Torrubia Y. y Monzo P. (2009) Museo Arqueológico De Sevilla - Origen, Evolución, Cambio y Continuidad. *En Revista ROMULA n. ° 8*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide. Recuperado:<https://www.upo.es/arqueologia/export/sites/arqueologia/romula/documentos-romula/Romv1a-8.9.pdf>
- Vásquez, C. (1999). *El museo Nacional de Historia en voz de sus directores*. México D.F: Plaza y Valdés.
- Zamora, S. (2013, Julio) Nota Técnica. Tucumán, Argentina

## ANEXOS

### Anexo n°1. Tipo de material y su nivel de humedad requerida

Tipo de Material	Porcentaje %		
Piedras y Cerámicas	Lo más seco posible	20-60	50-60
Vidrio	45-60	40-60	50-60
Pintura sobre tela	45-60	40-55	55-65
Pintura sobre madera y escultura policromada	45-60	45-60	55-65
Instrumentos musicales y objetos decorativos	45-60	45-60	55-65
Papel	45-60	40-60	50-60
Fotografías y películas	45-60	30-45	40-50
Monedas	Bajo 30	20-40	30-40
Armas y Metales	Bajo 30	15-40	30-40
Especímenes de Ciencias naturales	40-60	40-60	50-60
Textiles	45-60	30-50	40-50
Material Etnográfico	40-60	40	40
Material Plástico		50-60	40-50
Mobiliario	45-60	40-60	55-65
Marfil y Hueso	45-60	40-60	

Fuente: Solano, H. (2012). *Preservación del Patrimonio Cultural*. Buenos Aires: Dunken.

**Anexo nº 2.** Tipo de material y su nivel de temperatura requerida

Tipo de Material	Temperatura °C		
<b>Obras Gráficas: textiles, acuarelas, sedas, collages.</b>	20 a 30	20 a 30	19 a 21
<b>Obras Pictóricas: óleos, acrílicos</b>	20 a 30	20 a 25 grados C. Condición Óptima 21	18 a 22
<b>Obras Escultóricas: Bronce, metal, madera policromada</b>	20 a 30	20 a 25 grados C. Condición Óptima 21	18 a 22 C

**Fuente:** Solano, H. (2012). *Preservación del Patrimonio Cultural*. Buenos Aires: Dunken.

**Anexo nº 3. Resistencia de materiales y aislantes térmicos al vapor de agua.**

Material	Resistencia al vapor (rv)* MN s/g m	Resistencia al vapor (rv)* mmHg m <sup>2</sup> día/g cm
Aire en reposo (cámaras)	5,5	0,004
Aire en movimiento (cámaras ventiladas)	0	0
Fábrica de ladrillo macizo	55	0,048
Fábrica de ladrillo perforado	36	0,031
Fábrica de ladrillo hueco	30	0,026
Fábrica de piedra natural	150-450	0,13-0,39
Enfoscados y revocos	100	0,087
Enlucidos de yeso	60	0,052
Placas de amianto-cemento	1,6-3,5	0,001-0,003
Hormigón con áridos normales o ligeros	30-100	0,026-0,086
Hormigón aireado con espumantes	20	0,017
Hormigón celular curado al vapor	77	0,06
Madera	45-75	0,039-0,065
Tablero aglomerado de partículas	15-60	0,013-0,052
Contrachapado de madera	1.500-6.000	1,30-5,20
Hormigón con fibra de madera	15-40	0,013-0,035
Cartón-yeso, en placas	45-60	0,039-0,052
<b>Aislantes térmicos</b>		
Aglomerado de corcho UNE 56.904	92	0,08
Espuma elastomérica	48.000	41,6
Fibra de vidrio**	9	0,007
Lana mineral:		
Tipos I y II	9,6	0,008
Tipos III, IV y V	10,5	0,009
Perlita expandida	0	0
Poliestireno expandido UNE 53.310		
Tipo I	138	0,12
Tipo II	161	0,14
Tipo III	173	0,15
Tipo IV	207	0,18
Tipo V	253	0,22
Poliestireno extrusionado	523-1.047	0,45-0,90

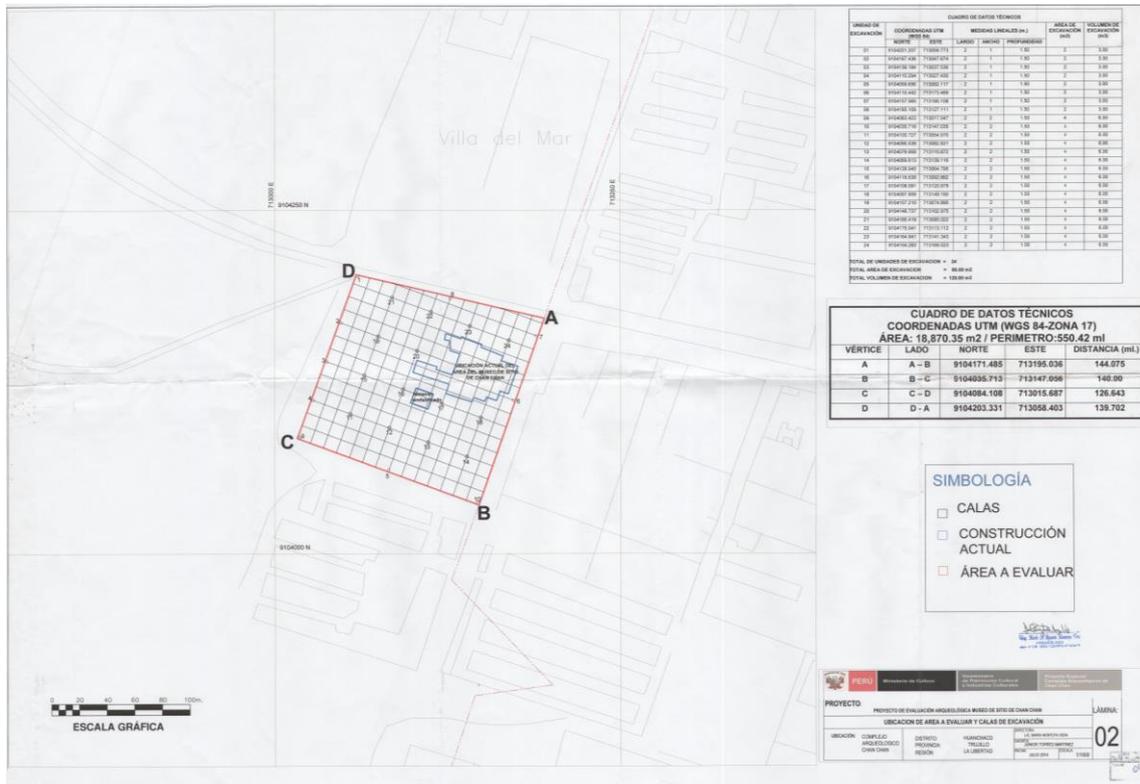
Fuente: Jiménez, L. (2005). *Humedades en la construcción*. Barcelona: Ceac.

**Anexo nº 4.** Resistencia al vapor de agua: Materiales en forma de lámina

<b>Materiales en forma de lámina*</b>	<b>Resistencia al vapor** MN s/g</b>	<b>Resistencia al vapor** mmHg m<sup>2</sup> día/g cm</b>
Hoja de aluminio de 8 micras	4.000	347
Lámina de polietileno de 0,05 mm	103	9
Lámina de polietileno de 0,10 mm	230	20
Lámina de poliéster de 25 micras	24	2,08
Papel Kraft con oxiasfalto	9,7	0,84
Papel Kraft	0,43	0,037
Pintura al esmalte	7,5-40	0,65-3,48
Papel vinílico de revestimiento	5-10	0,43-0,86

**Fuente:** Jiménez, L. (2005). *Humedades en la construcción*. Barcelona: Ceac.

**Anexo n°5.** Copia del plano original del Ministerio de Cultura “Proyecto de Evaluación  
Arqueológica y Museo de Sitio Chan Chan – Ubicación de área a evaluar  
y calas de excavación”



**Imagen:** Foto escaneada del plano original

**Fuente:** Ministerio de Cultura

**Anexo n°6:** Llegada de visitantes al Museo de Sitio Chan Chan, enero 2005 - Setiembre  
2015

**LA LIBERTAD: LLEGADA DE VISITANTES AL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN, ENERO  
2005 - SETIEMBRE 2015**

Mes	2014			2015		
	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero
Enero	1.491	1.087	404	2.168	1.723	443
Febrero	2.731	2.212	519	2.725	2.519	208
Marzo	825	632	193	790	700	90
Abril	1.182	947	235	1.347	1.231	116
Mayo	668	482	186	1.170	1.058	112
Junio	1.085	954	131	778	739	37
Julio	2.740	2.338	402	3.115	3.006	109
Agosto	2.998	2.750	248	2.400	2.353	47
Setiembre	1.191	1.080	111	1.688	1.651	35
Octubre	2.296	2.150	146			
Noviembre	2.823	2.686	137			
Diciembre	929	800	129			
<b>Total</b>	<b>20.959</b>	<b>18.118</b>	<b>2.841</b>			

**Fuente:** Ministerio de Cultura - Dirección Regional de Cultura - La Libertad

**Anexo n°7:** Rangos Anuales de afluencia mensual y promedio diario de personas al  
Museo de Sitio Chan Chan

**RANGOS ANUALES DE AFLUENCIA DE PERSONAS**

Mes	2014		2015	
	Cantidad mensual	Promedio diario	Cantidad mensual	Promedio diario
Enero	1.491	50	2.166	72
Febrero	2.731	91	2.725	91
Marzo	825	28	790	26
Abril	1.182	39	1.347	45
Mayo	668	22	1.170	39
Junio	1.085	36	776	26
Julio	2.740	91	3.115	100
Agosto	2.998	96	2.400	77
Setiembre	1.191	40	1.686	56
Octubre	2.296	77		
Noviembre	2.823	94		
Diciembre	929	31		

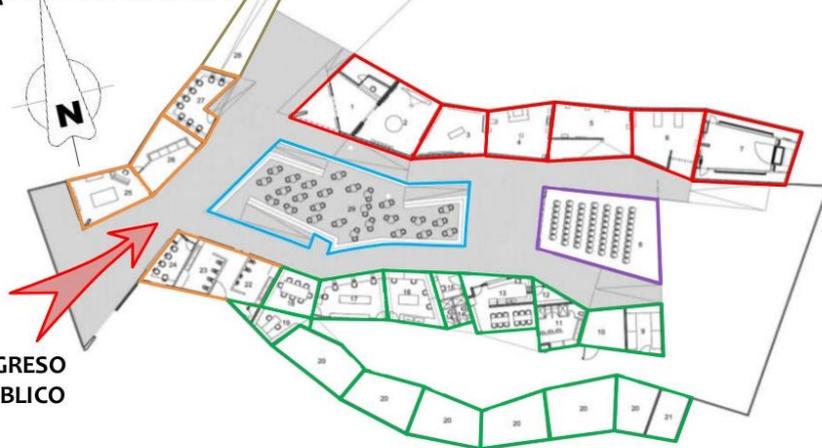
**Fuente:**

Ministerio de Cultura - Dirección Regional de Cultura - La Libertad: datos de cantidad mensual  
Elaboración propia: Obtención de datos de promedio diario

**Anexo nº 8: Ficha de Análisis: Museo de Sitio Cao**

FICHA DE ANALISIS DE CASOS			
<b>Nombre</b>	Museo de Sitio Cao		
<b>Ubicación del Proyecto</b>	Magdalena de Cao	<b>Fecha de Construcción</b>	2009
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
<b>Naturaleza del edificio</b>	Cultura		
<b>Función del Edificio</b>	Museo de Sitio		
AUTOR DEL PROYECTO			
<b>Nombre del Arquitecto</b>	Claudia Uccelli Romero		
<b>País</b>	Perú		
<b>Criterios para la selección del caso</b>	Es un Museo de sitio, donde intervienen criterios de acondicionamiento mediante asoleamiento y vientos para mantener una buena temperatura dentro del espacio interior.		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
<b>Ubicación / Emplazamiento</b>	Magdalena de Cao, A 70 km de Trujillo		
<b>Área</b>	<b>Techada</b>	1420 m <sup>2</sup>	
	<b>No Techada</b>	580 m <sup>2</sup>	
	<b>Total</b>	2000 m <sup>2</sup>	
<b>Contexto</b>	Paisaje Natural		
<b>Accesibilidad</b>			
<b>Zonificación / Programa / Organización</b>	 <p>Fuente: <a href="http://4.bp.blogspot.com/TpJfWp8BfHE/Tu5rchiXnyI/AAAAAAAAAKwk/N6SCyrz2mgg/s1600/cao+3.JPG">http://4.bp.blogspot.com/TpJfWp8BfHE/Tu5rchiXnyI/AAAAAAAAAKwk/N6SCyrz2mgg/s1600/cao+3.JPG</a></p>		

**PROGRAMACION ARQUITECTÓNICA**



- |            |                            |                         |                       |
|------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. INGRESO | 8. AUDITORIO               | 15. TOPICO              | 22. BAÑO DE HOMBRES   |
| 2. SALA 1  | 9. ALMACEN                 | 16. LABORATORIO         | 23. BAÑO DE MUJERES   |
| 3. SALA 2  | 10. CUARTO DE VIGILANCIA   | 17. SALA DE ARQUEOLOGOS | 24. BOLETERIA         |
| 4. SALA 3  | 11. CUARTO DE HERRAMIENTAS | 18. SALA DE REUNIONES   | 25. TIENDA            |
| 5. SALA 4  | 12. BAÑO PERSONAL CAMPO    | 19. ZONA DE CONSULTAS   | 26. SNACK BAR         |
| 6. SALA 5  | 13. COCINA/COMEDOR         | 20. ALMACENES           | 27. COMPUTO           |
| 7. SALA 6  | 14. BAÑO ARQ.              | 21. CUARTO DE MAQUINAS  | 28. RAMPA HACIA MIRAD |

**Zonificación / Programa / Organización**

Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/uShXcCG29gQ/Tu5rxuVF54I/AAAAAAAAAKws/XfN-RTnzQgQ/s1600/cao+4.JPG>



Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/museo-cao.html>



Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/museo-cao.html>

### RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO DE TESIS

1. Mantiene el correcto Acondicionamiento higrotérmico dentro de las salas con niveles de humedad y temperatura adecuados, aplicando materiales que ayuden al propósito como el concreto armado que contiene según el RNE con 1.63 W/mk y 80  $\mu$ , por lo tanto tiene baja conductividad térmica y buen factor de resistencia al vapor de agua. Cabe mencionar que también influyó el buen manejo de asoleamiento y vientos.

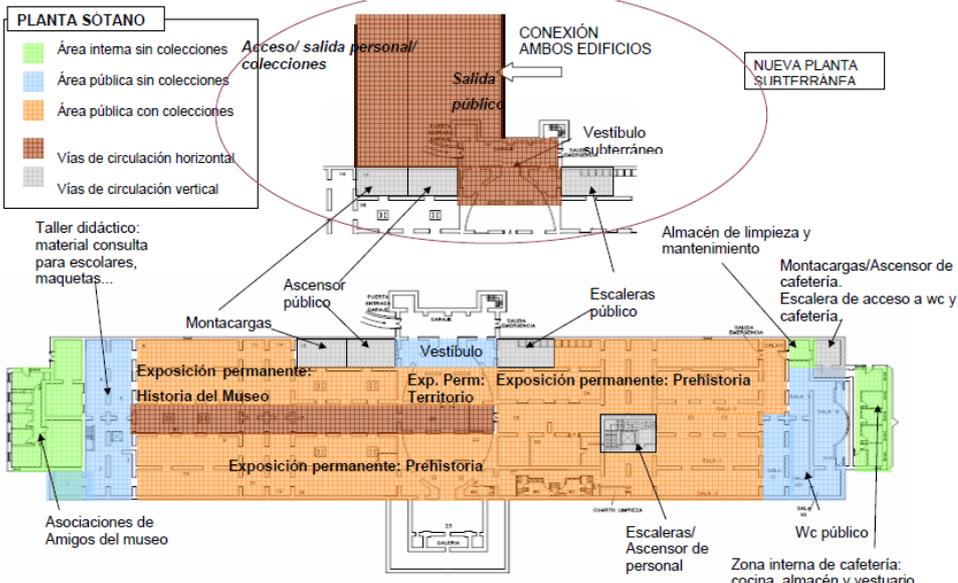
2. Para la preservación de bienes culturales se diseñaron vitrinas herméticas sin bordes que contiene control activo para vitrinas de tejidos y principalmente el que contiene a la dama de Cao que según el Ministerio de Educación Cultura y Deporte de España ([MECD], 2012) “El uso de cristales de silicagel nos permite alcanzar un porcentaje de humedad apropiado...entre el 50% y 55%. Para lograr estos porcentajes se requiere de 12 kg de los cristales.” (p.223). Por lo tanto, se evidencia la importancia del gel de sílice en la conservación para el balance del ambiente interior de la vitrina y evitar fluctuaciones. Cabe mencionar que los materiales para la elaboración de las vitrinas fueron: “Para la confección del soporte se propuso el empleo de los siguientes materiales: cartón plástico, espumas de polietileno, tela notex y tela polipima” (MECD, 2012, p.223), sin dejar de la lado la elaboración del cerramiento o cobertura “elaborada en vidrio templado, encaja herméticamente sobre la base. (p.224).

### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES

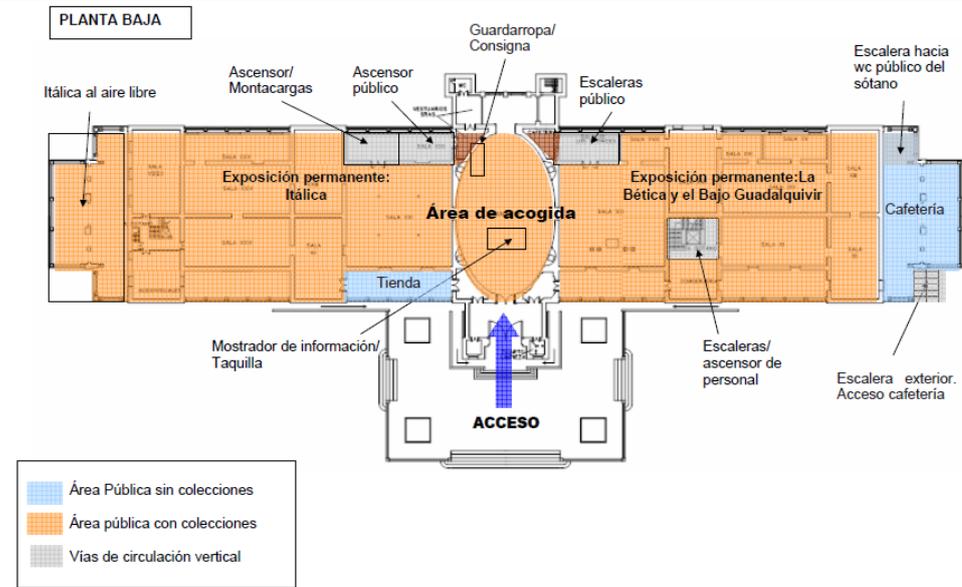
<b>Materiales de Construcción</b>	Concreto armado – cemento pulido
<b>Iluminación</b>	Iluminación puntual – Iluminación indirecta
<b>Ventilación</b>	Ductos de ventilación

Fuente: Elaboración propia

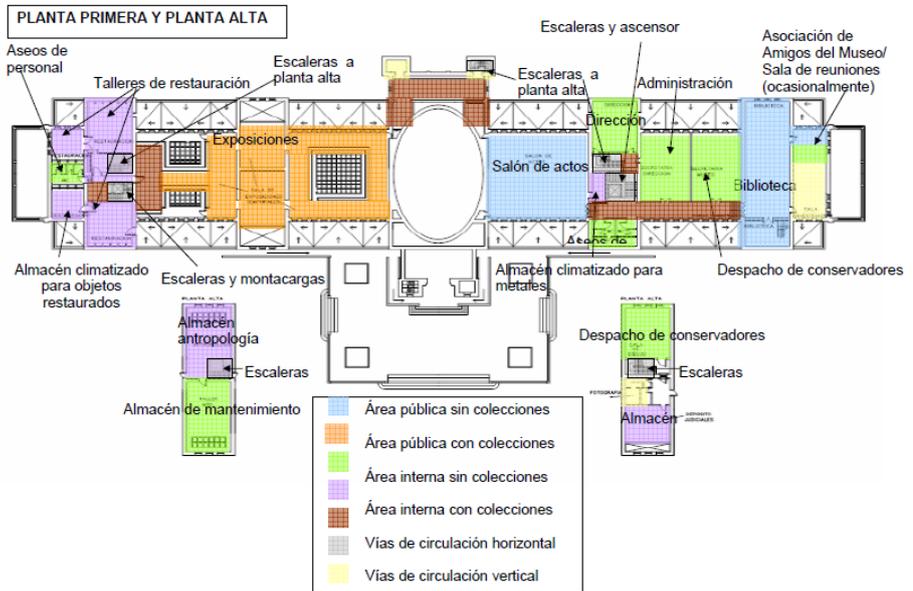
Anexo nº 9. Ficha de Análisis: Rehabilitación Integral del museo arqueológico de Sevilla

FICHA DE ANALISIS DE CASOS			
Nombre	Museo Arqueológico de Sevilla		
Ubicación del Proyecto	Sevilla	Fecha de Construcción	2007
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Naturaleza del edificio	Cultura		
Función del Edificio	Museo de Arqueología		
AUTOR DEL PROYECTO			
Nombre del Arquitecto	Yolanda Torrubia Fernández		
País	España		
Criterios para la selección del caso	Trata de una Rehabilitación, donde se ha tomado en cuenta criterios de conservación		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Ubicación / Emplazamiento	Centro Histórico de Sevilla  Fuente: <a href="http://www.museosdeandalucia.es/cultura/museos/media/fotos/MASE_acc_vistaaerea_mase.jpg">http://www.museosdeandalucia.es/cultura/museos/media/fotos/MASE_acc_vistaaerea_mase.jpg</a>		
Área	Techada		
	No Techada		
	Total	2985 m <sup>2</sup>	
Contexto	Urbano		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA			
Zonificación Programa / Organización	 <p>Nueva Planta - Sótano</p>		

**Zonificación Programa / Organización**



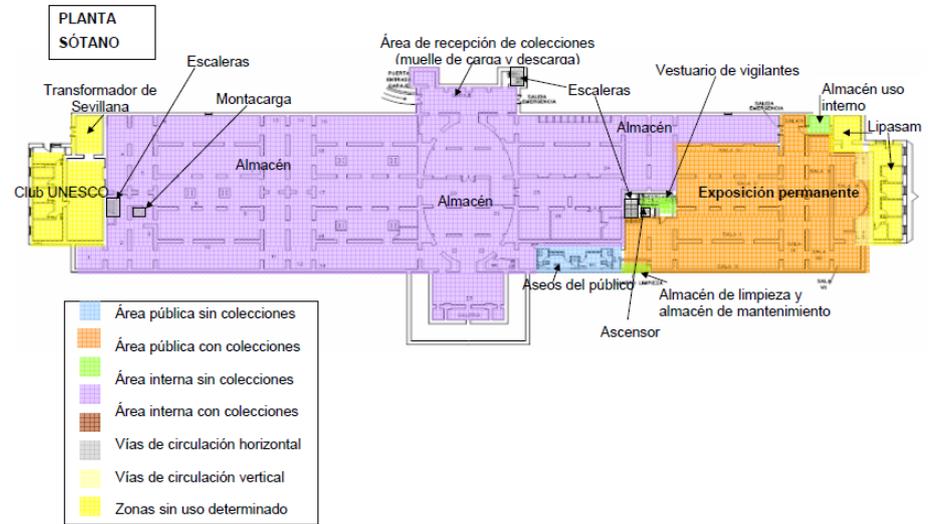
Nueva Planta - Planta Baja



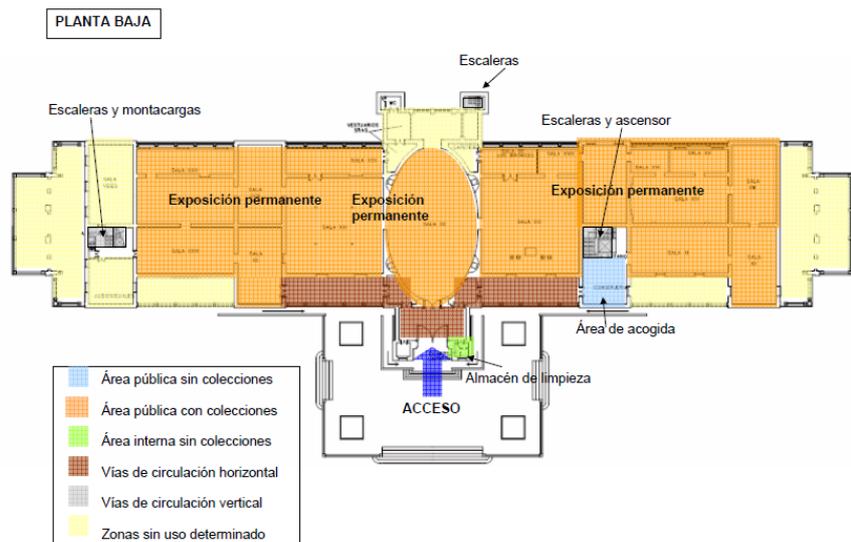
Nueva Planta - Primera Planta

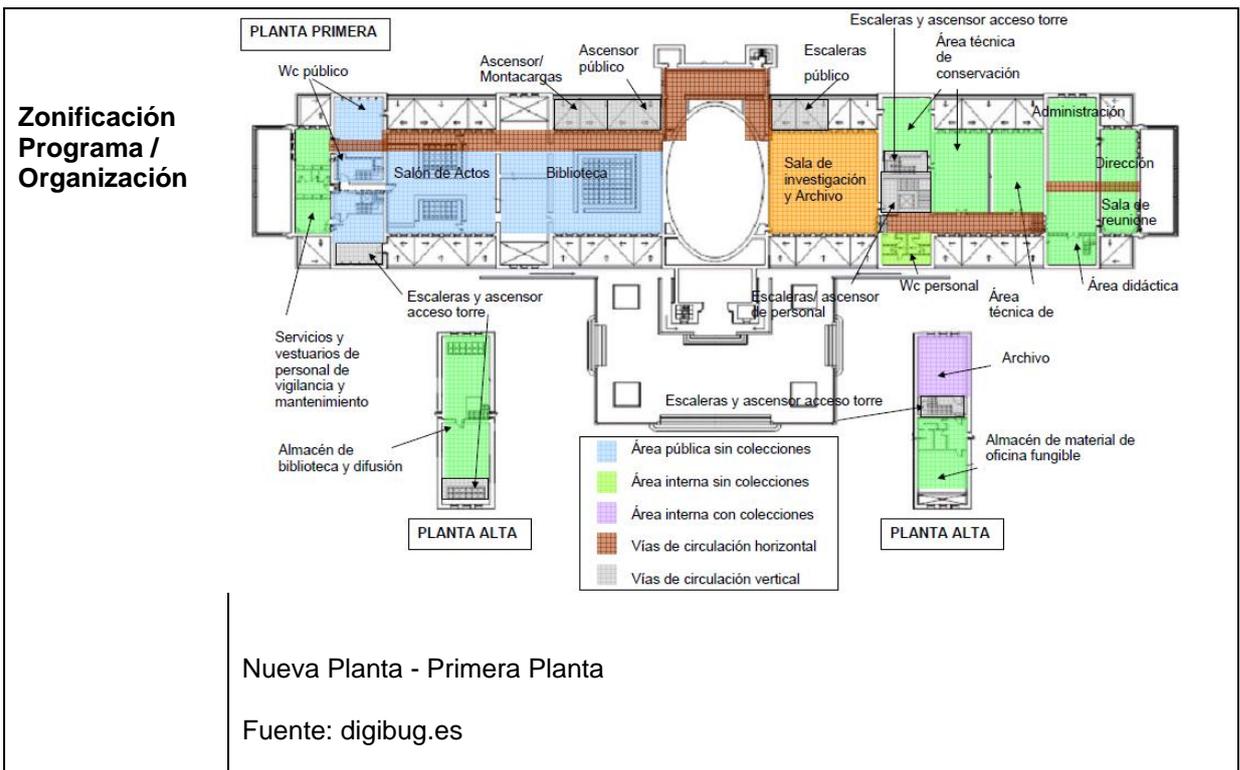
**Zonificación Programa / Organización**

Antigua Planta - Sótano



Antigua Planta – Planta Baja





### REMODELACION Y AMPLIACIÓN

En el sótano, se amplió la sala de exhibición, añadiendo SSHH y retirando almacenes; en la planta baja se rehabilitó el área de exposición y de acogida, además adicionado una cafetería y una tienda; en la planta alta se colocó una nueva biblioteca y salón de actos, se mejoró la sala de investigación y la zona administrativa.

### RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO DE TESIS

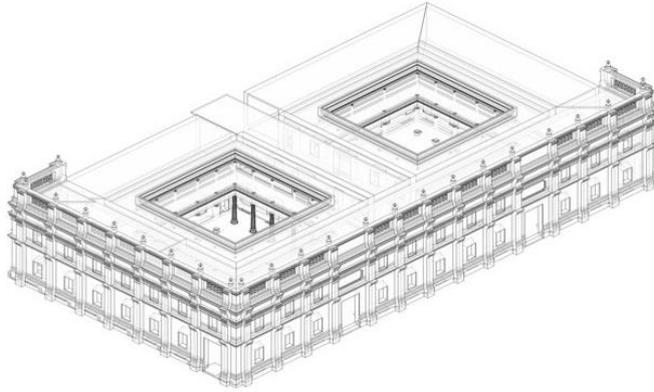
1. Este Museo según lo exponen Torrubia y Monzo (2009) se encuentra afectado por un período de intensas lluvias en una época del año (p. 305). En este caso para la rehabilitación del museo se ha tomado en cuenta la mejora de revestimiento del muro de ladrillo con piedra artificial en la zona más expuesta a humedad, zócalos de mármol y en algunos otros casos zócalos de madera con acabado barnizado (p. 268 -300).

### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES

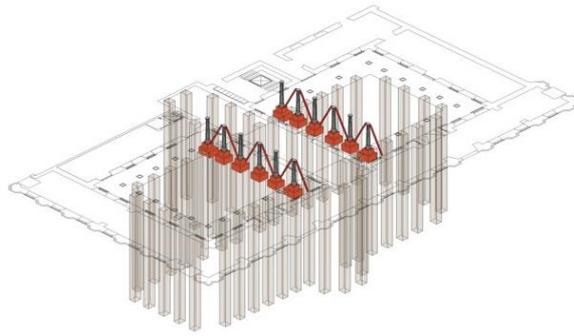
<b>Materiales de Construcción</b>	Madera, ladrillo.
<b>Iluminación</b>	Iluminación natural indirecta Iluminación cenital Iluminación puntual
<b>Ventilación</b>	Ventilación natural por medio de ventanas estrechas en las salas de exposiciones Ventanas adecuadas en la zona de talleres

Fuente: Elaboración propia

**Anexo nº 10.** Ficha de Análisis: Ampliación y remodelación del Museo Chileno de Arte Precolombino

FICHA DE ANALISIS DE CASOS			
<b>Nombre</b>	Museo Chileno de Arte Precolombino		
<b>Ubicación del Proyecto</b>	Santiago	<b>Fecha de Construcción</b>	2014
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
<b>Naturaleza del edificio</b>	Cultura		
<b>Función del Edificio</b>	Museo de Arte		
AUTOR DEL PROYECTO			
<b>Nombre del Arquitecto</b>	Smiljan Radic		
<b>País</b>	Chile		
<b>Criterios para la selección del caso</b>	Trata de un Museo que ha sido rehabilitado y ampliado, que es la finalidad de la presente investigación.		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
<b>Ubicación</b>	Centro de Santiago		
<b>Área</b>	<b>Antigua</b>	1300 m <sup>2</sup>	
	<b>Ampliación</b>	450 m <sup>2</sup>	
	<b>Total</b>	1300 m <sup>2</sup>	
<b>Contexto</b>	Urbano		
<b>Accesibilidad</b>	<p>Calle Bandera</p>  <p>Fuente: google maps</p>		
VOLUMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE PLANTA			
<b>Zonificación/ Programa / Organización</b>	 <p>Fuente: <a href="http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a11/e8e4/4e99/060/0/01fc/thumb_jpg/axon01.jpg?1390836231">http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a11/e8e4/4e99/060/0/01fc/thumb_jpg/axon01.jpg?1390836231</a></p>		

**Zonificación/  
Programa /  
Organización**



Fuente: [http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a2c/e8e4/4e1f/4000/0218/thumb\\_jpg/axon05.jpg?1390836259](http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a2c/e8e4/4e1f/4000/0218/thumb_jpg/axon05.jpg?1390836259)



Fuente: [http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a69/e8e4/4e08/1d00/0213/medium\\_jpg/corte.jpg?1390836296](http://images.adsttc.com/media/images/52e6/7a69/e8e4/4e08/1d00/0213/medium_jpg/corte.jpg?1390836296)

### REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN

**Remodelación:**

En ambos patios y dos salas de exhibición de la primera planta además de los pasillos.

**Ampliación:**

Fue hacia abajo donde se implementó una sala de exposición permanente con 8 m. de altura, depósito y laboratorio de conservación.

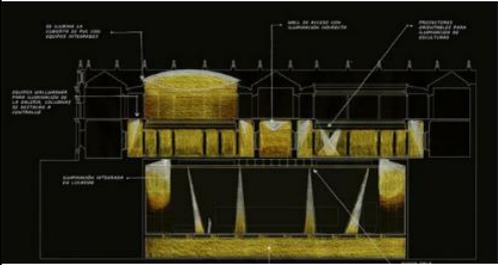


Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/02-330451/ampliacion-y-remodelacion-museo-chileno-de-arte-precolombino-smiljan-radic/52e677d8e8e44e081d0001fe-ampliacion-y-remodelacion-museo-chileno-de-arte-precolombino-smiljan-radic-foto>

**RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO DE TESIS**

1. El Museo ha colocado en las salas un control de humedad activo mediante aparatos mecánicos manteniendo en las salas una humedad relativa de 55%, exhibiendo: oro, hueso, cerámica, concha y madera.
2. La sala de la ampliación ha utilizado materiales como el concreto y revestimiento en madera amazónica (madera densa) es decir según el RNE con  $0.23 \text{ W/mk}$  y  $50 \mu$ . El revestimiento al igual que el concreto, va a ayudar en el mantenimiento del balance humedad – temperatura en la sala, teniendo en cuenta que se trata de un ambiente cerrado, iluminado por una claraboya.

**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES**

<b>Materiales de Construcción</b>	Concreto - Madera
<b>Iluminación</b>	 <p>Iluminación Puntual e Indirecta          Fuente: <a href="http://iluminet.com/press/wp-content/uploads/2014/11/MCHAP_001.jpg">http://iluminet.com/press/wp-content/uploads/2014/11/MCHAP_001.jpg</a></p>
<b>Ventilación</b>	Se le dio a la amplia sala una altura de 8 m. y además largos ductos hacia las plazas abiertas.

Fuente: Elaboración propia

Anexo nº 11. Cuadro resumen de análisis de casos

CASOS	MUSEO DE SITIO CAO	MUSEO ARQUEOLÓGICO DE SEVILLA	MUSEO CHILENO DE ARTE PRECOLOMBINO
<b>CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS</b>			
<b>Acceso</b>			
<b>Zonificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona Administrativa</li> <li>• Zona de Exhibición</li> <li>• Zona de Almacén</li> <li>• Zona de Investigación</li> <li>• Zona de Servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona Administrativa</li> <li>• Zona de Exhibición</li> <li>• Zona de Almacén</li> <li>• Zona de Investigación</li> <li>• Zona de Conservación</li> <li>• Zona de Servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona Administrativa</li> <li>• Zona de Exhibición</li> <li>• Zona de Almacén</li> <li>• Zona de Investigación</li> <li>• Zona de Conservación</li> <li>• Zona de Servicios</li> </ul>
<b>Forma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinco volúmenes que se mimetizan con el entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen con adiciones y sustracciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen compacto</li> </ul>
<b>Organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Central</li> </ul>
<b>Materiales De Construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto armado (expuesto)</li> <li>• Cemento pulido (piso)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladrillo</li> <li>• Madera (piso)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto con revestimientos de Madera</li> </ul>
<b>Estado de Construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno</li> </ul>
<b>Ventilación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ductos de ventilación natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación natural por medio de ventanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia altura de la sala: 8 m.</li> <li>• ductos hacia las plazas abiertas.</li> </ul>
<b>Remodelación Y Ampliación</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ampliación:</b> Sala de Exhibición, Cafetería, Tienda y Biblioteca</li> <li>• <b>Rehabilitación:</b> Salas de Exposiciones, Sala de Investigación y Oficinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ampliación:</b> Sala de Exhibición, Depósito y Laboratorio de Conservación</li> <li>• <b>Remodelación:</b> Patios, pasillos y dos salas de exhibición de la primera planta.</li> </ul>
<b>VARIABLES</b>			
<b>Acondicionamiento Higrotérmico</b>	Regulación de la temperatura	Regulación de factores ambientales como temperatura, humedad	Regulación de factores ambientales como temperatura, humedad
<b>Preservación de Bienes Culturales</b>	Sistemas de control pasivos	Sistemas de control pasivos	Sistemas de control pasivos y activos

Fuente: Elaboración propia

**Anexo nº 12.** Copia del documento original del Ministerio de Cultura “Resolución Directoral  
Nº 009–2015 – DGPA – VMPCIC/MC”.  
(Adicionando una transcripción)

## RESOLUCIÓN DIRECTORAL Nº 009 – 2015-DGPA-VMPCIC/MC

Lima, 08 Ene 2015

VISTO, e --- Nº 056917-2014 de --- 11 de noviembre de 2014 presentado por el Señor Henry Gayoso --- Director del Proyecto Especial Complejo Arqueológico de Chan Chan y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución Directoral Nº 330-2014-DGPA-VMPCIC/MC de fecha 20 de agosto de 2014, Expediente Nº 030245-2014 se resolvió aprobar a ejecución de “Proyecto Evaluación Arqueológica con excavaciones restringidas en el área circundante a Museo de Sitio Chan Chan, a cargo de la Licenciada María del Rosario Montoya Vera con R.N.A. Nº CM-0524, con el --- del Proyecto Especial Complejo Arqueológico de Chan Chan, bajo la modalidad de proyecto de evaluación arqueológica con excavaciones estratégicas, a ejecutarse sobre un área de 48.87035 m<sup>2</sup> (1.870ha) y un perímetro de 550 42 m. correspondiente al área asignada al Museo de Sitio Chan Chan así como establecer la caracterización cultural y el potencial arqueológico de las evidencias arqueológicas y/o monumentos arqueológicos (según sea el caso, que pudieran registrarse en concordancia con el numeral 2 del Artículo 8º y con el numeral 2 –“d” del Artículo 53º del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, ubicado en el distrito de Huanchaco provincia de Trujillo departamento de La Libertad, por un periodo de cinco (05) semanas:

Que según la presente en el Artículo 92º del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas. --- del proyecto sin perjuicio de la propiedad intelectual del autor o de los autores señalado en el Artículo 22º del --- reglamento presentará al Instituto Nacional de Cultura por --- y en --- --- --- --- de los trabajos ---.

Que las labores de supervisión técnica de campo --- al mencionado proyecto estuvieron a cargo de la Dirección Descentralizada de Cultura La Libertad, quien da cuenta de las --- a través de las Actas de Supervisión de --- 02.15.26 y 30 de --- de 2014

Que a través del Acta de ---- de --- Arqueológica de fecha 30 de --- de 2014, la Dirección Descentralizada de Cultura La Libertad deja constancia de la entrega de los materiales recuperados en el marco del Proyecto de Evaluación Arqueológica con excavaciones restringidas en el área circundante al Museo de Sitio de Chan Chan.

Que mediante --- Nº 424-2014-D-PECACH-VMPCIC/MC presentado con fecha 11 de noviembre de 2014 el Señor Henry Gayoso Paredes, Director del Proyecto Especial Complejo Arqueológico de Chan Chan, remite el informe final del Proyecto de Evaluación Arqueológica con excavaciones restringidas en el área circundante al Museo de Sitio de Chan Chan, a cargo de la Licenciada María del Rosario Montoya Vera con R.N.A. Nº CM-0524, a fin que sea --- y aprobado correspondientemente.

Que a través del Oficio N° 0714-2014-DCIA-DGPA-MC de fecha 21 de noviembre de 2014 de la Dirección de Calificación de --- Arqueológicas --- las observaciones --- al mencionado --- --- -- - que son absueltas por el Señor Henry Gayoso Paredes, Director del Proyecto Especial Complejo Arqueológico de Chan Chan con Oficio N° 450-2014-PECACH-VMPCIC/MC presentado con fecha 02 de diciembre de 2014, donde se adjunta además el --- N° 067 – 2014-DSPM-DGPC/MC de fecha 23 de abril de 2014, de la Dirección de Sitios de Patrimonio Mundial referida a la memoria de la reunión técnica de trabajo entre representantes del Ministerio de Cultura asu como del Plan COPESCO Nacional MINCETUR donde se concluye entre otros puntos que el Ministerio de Cultura primero ejecutaría el proyecto de evaluación arqueológica para posteriormente con dicha información el Plan COPESCO Nacional MINCETUR elaborara el anteproyecto arquitectónico definitivo.

Que visto el levantamiento de las observaciones, la Dirección de Calificación de Intervenciones Arqueológicas, mediante Informe Técnico N° 2132-2014-DCIA-DGPA/MC presentado con fecha 17 de diciembre de 2014 concluye que el informe final del Proyecto Evaluación Arqueológica con excavaciones restringidas en el área circundante al Museo de Sitio Chan Chan a cargo de la Licenciada María del Rosario Montoya Vera con R.N.A. N° CM-0524, cumple con los requerimientos estimados en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas por lo que recomienda su aprobación. Asimismo señala que la nueva propuesta de programación arquitectónica y lineamientos de diseño para la ampliación del Museo de Sitio Chan Chan deberá considerar los resultados y recomendaciones del informe final --- específicamente las relacionadas a las medidas de mitigación para el adecuado manejo protección y conservación de los restos arqueológicos ( Muro Este: ME y Muro Sur: MS) registrados en el área evaluada de 18.870 35 m<sup>2</sup> ( 1.870 ha) y un perímetro de 550.42 m. Dichas medidas deberán ajustarse según sea el caso a todas las fases del citado proyecto de ampliación del Museo de Sitio Chan Chan (planificación, construcción, adecuación de los espacios museográficos y turísticos así como su funcionamiento y mantenimiento), entre ellas la realización del respectivo Plan de Monitoreo Arqueológico:

Que mediante Ley N°29565 se creó el Ministerio de Cultura y a través del Decreto Supremo N° 001-2010-MC se aprobó la fusión de --- el Instituto Nacional de Cultura en el citado Ministerio por lo que toda referencia normativa al INC se debe entender como Ministerio de Cultura;

Que mediante Resolución Ministerial N° 177-2013-MC de fecha 20 de junio de 2013, se resolvió en su Artículo 1°. “Disponer que toda referencia en normas, procedimientos administrativos, resoluciones directivas actos de administración, actos administrativos y demás documentos a los órganos contemplados en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2011-MC, deberán --- referidas a las Direcciones u Oficinas contempladas en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2013-MC, conforme al Cuadro de equivalencias de Órganos del Ministerio de Cultura (...).” Asimismo de acuerdo a lo prevista en el Artículo 2° de la Resolución Ministerial N° 152-2014-MC, de fecha 09 de mayo de 2014, se resolvió la designación del nuevo

Director General de la Dirección General de Patrimonio Arqueológico Inmueble de Ministerio de Cultura:

Que a través del Decreto Supremo N° 005-2013-MC, de fecha 20 de junio de 2013, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura establecido en el Artículo 53° que la Dirección de Calificación de Intervenciones Arqueológicas – las funciones – siguientes: “(...) --- Emitir ---,---, calificar y aprobar los proyectos de intervención en sus distintas modalidades y sus respectivos informes --- así como autorizar la --- de los restos arqueológicos --- --- de los ---- proyectos.

Que a través de --- --- del Artículo 99° del Decreto Supremo N° 005-2013-MC de fecha --- de junio de 2013 de Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura se delegaron diversas funciones y responsabilidades a las Direcciones Desconcentradas de Cultura, entre las cuales se encuentra la responsabilidad de revisar, aprobar, ejecutar y supervisar los proyectos de - --- los órganos competentes del Ministerio de Cultura.

Que mediante Informe Legal N° 26-1-2014-JIM-DGPA-VMPCIC/MC presentado con fecha - -- de --- de 2014 --- --- de Dirección General de Patrimonio Arqueológico --- --- --- --- para que se cumpla con los aspectos formales previstos --- --- ---.

--- --- por la --- de Calificación de Intervenciones Arqueológicas y:

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 27444 – Ley del --- Administrativo General Ley N° --- Ley --- del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 29555 – Ley --- creación del Ministerio de Cultura el Decreto Supremo N° 001-2010-MC, que --- de --- / órganos en el Ministerio de Cultura el Decreto Supremo N° 0055-2013-MC que --- el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura y la --- Suprema N° 004-2000-ED y --- por la Resolución Suprema N° 012-2005-ED que --- el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas:

#### SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR --- del Proyecto Evaluación Arqueológica con excavaciones --- en el área circundante al Museo de Sitio Chan Chan a cargo de la Licenciada María del Rosario Montoya Vera con R.N.A. N° CM-0524, ubicado en el distrito de Huanchaco provincia de Trujillo departamento de La Libertad.

Artículo 2°.- DISPONER que la nueva propuesta de programación arquitectónica y --- de diseño para la ampliación del Museo de Sitio Chan Chan que será definida de manera conjunta por las áreas técnicas y administrativas correspondientes del Ministerio de Cultura y el Plan COPESCO --- MINCETUR deberá de --- los resultados y recomendaciones del informe final del Proyecto Evaluación Arqueológica con excavaciones restringidas en el área circundante al Museo de Sitio Chan Chan, a cargo de la Licenciada María del Rosario Montoya Vera con R.N.A. N° CM-0524, específicamente las relacionadas a las --- de --- para el --- --- y conservación de los restos arqueológicos Muro Este ME y Muro Sur MS registrados en el área evaluada de 18.870 35 m2 (

1.870 ha) y un perímetro de 550.42 m. dichas medidas deberán ajustarse según sea el caso --- las fases del citado proyecto de ampliación del Museo de Sitio de Chan Chan --- --- adecuados de los espacios museográficos y --- así como su funcionamiento y mantenimiento --- --- del respectivo Plan de --- Arqueológico.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.

Ministerio de Cultura.

**Anexo nº 13.** Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo, Norma de Reglamentación Especial de tipo Entorno Histórico Monumental (ZRE-EHM).  
Artículo 4

**Artículo 4.-** Las Zonas de Reglamentación Especial de tipo *Entorno Histórico Monumental ZRE-EHM* y sus sub-zonas, se rigen por los siguientes Parámetros Urbanísticos y Edificatorios:

SUB-ZONAS	PARÁMETROS URBANÍSTICOS										PARÁMETROS EDIFICATORIOS														
	MANZANA		VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO	APORTES			ÁREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	USOS	DENSIDAD HAB/HÁ	COEFIC. DE EDIFICAC.	ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO	ÁREA VERDE MÍN.								
	Área Mín	Lado Máx	Vehicular Máx	Alternativa		RP	ED	OU																	
<b>ZRE-EHM (a)</b>	3 HÁS	300 mts	-	Ciclovías y alamedas. Interconexión entre manzanas	Metrop. y Regional	-	-	0.5%	Según diseño	Bosques, Jardines (vegetación nativa), mobiliario urbano con material ecológico.	-	0	3 mts (sólo mobiliario urbano)	100%	-	Según diseño									
<b>ZRE-EHM (b)</b>			15% de área bruta de habilitac.			Sectorial y Zonal	10%										2%	3%	600 m <sup>2</sup>	15 m.	Vivienda Huerta, compatible con Albergue Turísticos, Museos (1)	200	Libre	2 pisos	70%
<b>ZRE-EHM (c)</b>			25% de área bruta de habilitac.		10%		2%	3%									600 m <sup>2</sup>	15 m.							

(1) Se promueve la construcción de edificaciones con materiales y tecnologías que conserven el medio ambiente. Su aceptación queda a criterio de la Comisión Técnica respectiva.

**Anexo nº 14.** Norma A.120, Accesibilidad para personas con discapacidad. Artículo 9

**Artículo 9.-** Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

- a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

**Anexo nº 15.** Norma A.120, Accesibilidad para personas con discapacidad. Artículo 16

**Artículo 16.-** Los estacionamientos de uso público deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo con el siguiente cuadro:

<b>NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS</b>	<b>ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS</b>
De 0 a 5 estacionamientos	ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

**Anexo nº 16.** Norma A.130, Requisitos de Seguridad. Artículo 22

**Artículo 22.-** Determinación del ancho libre de los componentes de evacuación:

**Ancho libre de puertas y rampas peatonales:** Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m.

La puerta que entrega específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m.

**Ancho libre de pasajes de circulación:** Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m.

**Anexo nº 17. Proyección de Visitantes al Museo de Sitio Chan Chan – (prom diario)  
al año 2024**

**RANGOS ANUALES DE AFLUENCIA DE  
PERSONAS**

Mes	2014		2020		2024	
	Cantidad mensual	Promedio diario	Cantidad mensual	Promedio diario	Cantidad mensual	Promedio diario
<b>Enero</b>	1.491	50	1.751	58	1.955	65
<b>Febrero</b>	2.731	91	3.208	107	3.581	119
<b>Marzo</b>	825	28	969	32	1.082	36
<b>Abril</b>	1.182	39	1.388	46	1.550	52
<b>Mayo</b>	668	22	785	26	876	29
<b>Junio</b>	1.085	36	127	4	1.423	47
<b>Julio</b>	2.740	91	3.218	107	3.593	120
<b>Agosto</b>	2.998	96	3.521	117	3.931	131
<b>Setiembre</b>	1.191	40	1.399	47	1.562	52
<b>Octubre</b>	2.296	77	2.697	90	3.011	100
<b>Noviembre</b>	2.823	94	3.316	111	3.702	123
<b>Diciembre</b>	929	31	1.091	36	1.218	41

Fuente: Ministerio de Cultura - Dirección Regional de Cultura - La Libertad  
Elaboración: Propia

# VISTAS 3D





PROPUESTA DE FACHADA DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN





PROPUESTA SALA DE INICIO DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN



PROPUESTA SALA DE EXHIBICIÓN DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN



VISTA VIRTUAL PROPUESTA DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN



PROPUESTA SALA DE EXHIBICIÓN DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN



**VISTA VIRTUAL PROPUESTA DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN**



VISTA VIRTUAL PROPUESTA DEL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN