



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

“HOTEL 4 ESTRELLAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE HUARAZ”

DIRECTOR

DR. ARQ. ALEJANDRO GÓMEZ RÍOS

CAP. 4061

AUTOR

BACHILLER LUIS RICARDO PASTOR OLIVEROS

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que gracias a su apoyo incondicional hicieron posible este logro.

A mis hermanos, en especial a Brandon que me brindó su tiempo y conocimientos en el tema estructural.

A mi director de tesis por su gran aporte en tiempo, experiencia y conocimientos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	5
1.1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 TEMA.....	5
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.4 OBJETIVOS.....	9
1.4.1 <i>Objetivo general:</i>	9
1.4.2 <i>Objetivos específicos:</i>	9
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	9
1.6 LIMITACIONES:.....	9
1.7 JUSTIFICACIÓN	10
1.8 METODOLOGÍA	11
1.9 VIABILIDAD	12
1.10 ANTECEDENTES.	13
1.10.1 <i>Aspecto físico.</i>	13
1.10.2 <i>Aspecto turístico.</i>	25
1.10.3 <i>Arquitectura Chavín.</i>	27
1.10.4 <i>Antecedente arquitectónico análisis del hotel Quenta Puno</i>	34
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	40
2.1 BASE TEÓRICA	40
2.1.1 <i>Arquitectura Bioclimática.</i>	40
2.1.2 <i>El clima y otras preexistencias ambientales.</i>	40
2.1.3 <i>Arquitectura de climas fríos.</i>	44
2.1.4 <i>Factores para un diseño bioclimático</i>	44
2.1.5 <i>Clasificación climática de Huaraz y sus posibles estrategias de diseño.</i>	46
2.2 BASE CONCEPTUAL	53
2.3 MARCO NORMATIVO.	57
2.3.1 <i>Aspectos generales.</i>	58
2.3.2 <i>Condiciones de habitabilidad y funcionalidad.</i>	58
2.3.4 <i>Características de los componentes.</i>	60
2.3.5 <i>Dotación de servicios.</i>	60
2.3.6 <i>Infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje.</i>	61
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CONDICIONANTES.....	63
3.1 ANÁLISIS DEL TERRENO.....	64
3.2 ANÁLISIS CLIMÁTICO.	71
3.2.1 <i>Análisis de la temperatura.</i>	71
3.2.2 <i>Análisis de humedad relativa</i>	72
3.2.3 <i>Análisis de precipitaciones.</i>	73

3.2.4 <i>Análisis de vientos</i>	74
3.2.5 <i>Análisis del recorrido solar</i>	75
3.2.6 <i>Ficha climática</i>	76
CAPÍTULO IV: RECOMENDACIONES DE DISEÑO	79
4.1 CAPTACIÓN SOLAR	79
4.2 AISLAMIENTO.....	79
4.3 PROTECCIÓN DE VIENTOS	80
4.4 INERCIA TÉRMICA.....	80
4.5 ILUMINACIÓN NATURAL.....	81
CAPÍTULO V: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	81
5.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	82
5.2 CRITERIOS DE DISEÑO.....	86
5.2.1 <i>Toma de partido</i>	86
5.2.2 <i>Ambiental</i>	87
5.2.3 <i>Funcional</i>	94
5.2.4 <i>Formal</i>	95
5.3 PROYECTO.....	100
5.3.1 <i>Análisis de eficiencia energética</i>	100
5.3.2 <i>Memoria descriptiva</i>	109
5.3.3 <i>Vistas fotorrealistas</i>	112
ANEXO 1	118
ANEXO 2	119
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	120

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

El motivo de la presente investigación se encuentra dirigido a proponer el diseño arquitectónico de un hotel cuatro estrellas con eficiencia energética adaptada a las necesidades climáticas de la ciudad de Huaraz.

Cabe mencionar que debido a los tiempos actuales que requieren el uso de recursos energéticos que no contaminen; este trabajo pretende dar una solución con uso de sistemas pasivos específicamente para el clima frío de Huaraz, por lo cual se estudiarán las diferentes variables climáticas que caracterizan a esta ciudad de la zona alto andina del Perú.

Como se demuestra en el desarrollo del trabajo monográfico, Huaraz es considerado una de las ciudades de gran atractivo turístico, gracias a su riqueza cultural y geográfica, haciendo de esta ciudad lugar de mucho potencial turístico.

Por tales atribuciones se considera necesario plantear un tipo de edificación que esté ligado al sector turismo, como lo es un hotel, y que sea un antecedente en la ciudad de Huaraz con el uso adecuado de la energía solar para iluminar y calentar; el cual, se espera, sea replicado por futuros trabajos.

El presente trabajo hace un análisis de los aspectos físicos y turísticos de la ciudad de Huaraz, los cuales permitirán conocer y entender las variables que estos aspectos suponen. También se hace un análisis de la arquitectura Chavín y el hotel Quenta en Puno diseñado por el Arq. Hugo Zea, ambos referentes permiten usar estos dos elementos arquitectónicos para enriquecer la propuesta.

Ya que el proyecto está dentro del marco de la bioclimática, la investigación abarca estos puntos bajo el punto de vista de varios autores, los cuales están citados en cada punto que se desarrolló.

Se hace necesario, como parte del análisis para este proyecto, el considerar la normatividad para este tipo de establecimiento, por lo cual el punto del marco normativo contempla todos los requerimientos funcionales y de habitabilidad.

Se analizó también todos y cada uno de los componentes climáticos de la ciudad de Huaraz, conocer y dar solución a estos factores son el punto álgido para la propuesta arquitectónica, es por esto que parte del presente trabajo fue dar recomendaciones de diseño tomando en cuenta el clima de Huaraz.

Como resultado final del trabajo y la razón de ser de este documento monográfico se desarrolló la propuesta arquitectónica.

1.2 Tema

El proyecto a desarrollar se inscribe en el campo de la arquitectura para el sector **turismo**; con desarrollo y énfasis en la arquitectura con **eficiencia energética**.

Con relación a las características del tema en el Perú, Huaraz al ser capital de Ancash es una ciudad de alta actividad turística, es bastante notoria la necesidad de equipamiento ligado a este sector que pueda cubrir con la gran demanda de

hospedaje de calidad que requiere la ciudad, se llegó a esta conclusión ya que Ancash es octavo departamento como lugar de llegada de los turistas; como se puede apreciar en el punto “0 1.10.2 Aspecto turístico.” de la página 25.

El proyecto cuenta con todas las comodidades normadas y adicionales que se consideren pertinentes para asegurar una estadía confortable de los huéspedes. La propuesta arquitectónica aprovecha las condiciones climáticas de la ciudad y saca partido de aquellas que permitan obtener el **confort térmico y lumínico** dentro del hotel, para de esta forma conseguir **Eficiencia energética**.

1.3 Planteamiento del problema

La sociedad actual, para mantener su nivel de vida y confort, hace uso de un alto consumo energético. Por lo cual los arquitectos están en la obligación de proponer nuevos elementos arquitectónicos a diversas escalas (ciudad, edificios, detalles constructivos) que permitan mantener el nivel de progreso; pero ajustados a las necesidades energéticas que requiere el mundo moderno. En la actualidad no es mero capricho ni moda hablar de la conservación del medio ambiente, es una necesidad debido al cambio climático que pasó de ser una predicción apocalíptica a una realidad, y que está afectando a todos. Este nuevo enfoque también ha sido adoptado por muchos gobiernos a nivel mundial y como muestra de este compromiso existe el protocolo de Kyoto, el cual dentro de las

medidas recomendadas se encuentran el de fomentar el ahorro y la EFICIENCIA ENERGÉTICA en todos los sectores¹.

A nivel de sectores, en los escenarios I y II² (ver Tabla 1 en la página 7) el sector residencial ocupa el segundo lugar y el sector comercial quinto lugar, ambos sectores son referentes para el proyecto de la presente tesis.

Sector	1,998	2,005	2,010	2,015	%
ESCENARIO I					
Transporte	3,300	4,038	4,537	5,171	32.58%
Residencial	3,326	3,754	4,027	4,370	29.58%
Industrial	1,515	1,734	2,077	2,545	15.05%
Minero Metalurgico	951	1,381	1,709	1,960	11.47%
Comercial, Servicios y Publico	513	602	731	893	5.24%
Pesqueria	310	409	471	547	3.32%
Agropecuario y Agroindustrial	224	317	403	500	2.76%
TOTAL	10,139	12,235	13,955	15,986	100.00%
ESCENARIO II					
Transporte	3,300	4,298	4,959	5,886	32.19%
Residencial	3,326	3,953	4,298	4,768	28.53%
Industrial	1,515	1,945	2,419	3,060	15.60%
Minero Metalurgico	951	1,521	2,014	2,409	12.04%
Comercial, Servicios y Publico	513	639	822	1,043	5.27%
Pesqueria	310	448	539	707	3.50%
Agropecuario y Agroindustrial	224	329	469	624	2.87%
TOTAL	10,139	13,133	15,520	18,497	100.00%

Tabla 1: Consumo final de energía por sectores. Fuente: [\(Ministerio de Energía y Minas oficina técnica de energía, Plan referencial de energía al 2015\)](#)

El sector Residencial y Comercial es el tercer emisor de CO₂, por detrás de los sectores transporte e industrial, ver la Tabla 2, debido a la manera en que se diseña.

Sector	CO ₂ (Gg)	%
Transporte	9,986.00	48.59%
Industrial	3,746.00	18.23%
Residencial y Comercial	2,799.00	13.62%
Minero Metalúrgico	2,042.00	9.94%
Sector Público	897.00	4.36%
Sector Pesquero	875.00	4.26%
Agropecuario/ Agroindustrial	205.00	1.00%
TOTAL	20,550.00	100.00%

Tabla 2: Emisión de CO₂ por sectores. Fuente: [\(Ministerio de Energía y Minas oficina técnica de energía, Plan referencial de energía al 2015\)](#)

En consecuencia, si en estos sectores se logra hacer un uso eficiente de los recursos energéticos se podría lograr una disminución significativa en cuanto a contaminación.

Referente a infraestructura turística la ciudad de Huaraz no cuenta con hoteles 4 estrellas, como lo indica la Tabla 3.

	1 ESTRELLA			2 ESTRELLA			3 ESTRELLA			4 ESTRELLA		
	Nº Estable	Nº Habita	Nº Plazas-Cama	Nº Estable	Nº Habita	Nº Plazas-Cama	Nº Estable	Nº Habita	Nº Plazas-Cama	Nº Estable	Nº Habita	Nº Plazas-Cama
ANCASH	49	709	1 123	113	1 858	3 358	31	883	1 633			
PERU	377	6 199	10 549	1 216	24 352	42 349	598	16 651	31 664	56	4 063	7 730

¹ Rey Martínez, F. y Velasco Gómez, E., *Eficiencia energética en edificios*, 2006, p. XV

² Para una mayor definición de los escenarios I y II ver pág. 122.

Tabla 3: Perú 2012 - Capacidad ofertada de los establecimientos de alojamiento colectivo clasificado y categorizado Fuente: ([Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Estadísticas](#))

Es debido a esta carencia que el proyecto se haría atractivo para aquellos turistas que busquen un lugar con mayor comodidad para permanecer en la ciudad de Huaraz. Y no sólo es atractivo para el turista, también lo es para el inversionista ya que al no contar con una competencia directa con este tipo de servicio podrá cubrir las necesidades de los turistas que la requieran.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

1. Diseñar un hotel cuatro estrellas con eficiencia energética adaptada a las necesidades climáticas de la ciudad de Huaraz.

1.4.2 Objetivos específicos:

1. Conocer y analizar las diferentes condicionantes climáticas de la ciudad de Huaraz.
2. Conocer la normativa vigente para establecimientos hoteleros.
3. Proyectar un hotel con la capacidad de reducir su consumo energético, en base a la eficiencia energética, al contar con un correcto manejo de la iluminación natural y las ganancias energéticas del sol.

1.5 Alcances y limitaciones

Alcances:

1. El hotel se desarrolló a nivel de anteproyecto a escala 1:100; a nivel de proyecto a escala 1:75, juntamente con el desarrollo de detalles arquitectónicos.
2. Se desarrolló a nivel de esquema la parte estructural, sanitaria y eléctrica.
3. En el proyecto sólo se aplicaron los criterios de eficiencia energética en cuanto a iluminación y calentamiento de manera pasiva.
4. La propuesta respetó su contexto inmediato empleando como fuerza directora el clima de la ciudad de Huaraz.
5. Se manejó criterios normados por el RNE y MINCETUR para el correcto desarrollo del anteproyecto.

1.6 Limitaciones:

No hay estación meteorológica cerca del terreno, por lo cual se empleó la información generada por la estación más próxima, la estación Santiago Antúnez de Mayólo, la información meteorológica usada será en los períodos de enero 2005 a diciembre 2012.

1.7 Justificación

Ancash gracias a su geografía accidentada permite al turista desarrollar distintos tipos de actividades, algunas de gran esfuerzo físico y riesgo como escalada de nevados y kayak hasta las más tranquilas como visitar restos arqueológicos y caminatas, hacen de este un departamento con gran atractivo turístico³, el turista promedio para poder disfrutar de todas estas actividades pernocta en la ciudad de Huaraz (ver Tabla 6), esta situación convierte a la industria hotelera en una de las actividades económicas más atractivas para la inversión. Como uno de los lineamientos de las políticas del sector turístico de Huaraz está el promover la inversión y generación de infraestructura básica y planta turística, mediante incentivos tributarios⁴; también, uno de los objetivos estratégicos de la región Ancash está la de posicionar el sector turismo de Ancash en segmentos de altos ingresos y como una de las principales actividades económicas de la región⁵.

Por lo anteriormente expuesto la creación de un hotel cuatro estrellas en Huaraz es necesaria para ampliar el abanico de servicios que este tipo de establecimientos ofrece, ya que como se vio en el planteamiento del problema, Huaraz no cuenta con hoteles de esta categoría.

¿Por qué no se propuso un hotel 5 estrellas?, Sabiendo que como parte de un análisis del gobierno regional se ha detectado que una de las limitaciones competitivas de Ancash en materia de turismo es el "Déficit en servicios turísticos de calidad"⁶ y esto conduce a una acción estratégica que determina "Promover el turismo mediante... la simplificación de trámites para la construcción de hoteles e infraestructura adecuada..."⁷ y con el programa estratégico de desarrollo de la actividad turística que indica "(El) desarrollo de infraestructura pública y privada y organización de circuitos turísticos..."⁸ esto implica que se prevé un futuro crecimiento en cuanto a turistas de un mayor poder económico; pero esto no implica que este crecimiento vaya a ser repentino, es un proceso paulatino; por lo tanto un hotel 4 estrellas viene a satisfacer una necesidad intermedia que cumpla con recibir a aquellos turistas que no puedan permanecer en un hotel 5 estrellas pero deseen una mayor comodidad respecto a la que la ciudad ofrece.

Como se muestra en la Tabla 1 de la página 7, el consumo energético combinado del sector residencial y comercial ascienden a un 35% aproximadamente, y de esto se puede inferir que manejando eficientemente el uso de energías que provee la naturaleza se podría lograr una gran disminución en el impacto

³ Banco Central de Reserva, "Principales atractivos turísticos," <http://www.bcrp.gob.pe/proyeccion-institucional/sucursales/trujillo/ancash.html>.

⁴ Gobierno Regional del departamento de Ancash, *Plan estratégico institucional 2012 - 2016*, 2012

⁵ Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo, *Plan estratégico regional de turismo de Ancash 2013 - 2021*, 2013

⁶ Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, *Particularidades competitivas de la región Ancash*, 2012

⁷ Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, *Competitividad y desarrollo regional - Ancash*, 2012

⁸ Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, "Competitividad y desarrollo regional - Ancash,"

ambiental. Adicionalmente hacer que este proyecto sea energéticamente eficiente podría sentar un antecedente a ser replicado en futuros proyectos.

1.8 Metodología

La metodología a emplearse fue la cuantitativa, ya que se trabajó en base a temas estructurados y formalizados; basados en documentos escritos existentes los cuales se referencian en la bibliografía, el trabajo se desarrolló en cinco etapas las cuales se adaptaron cronológicamente.

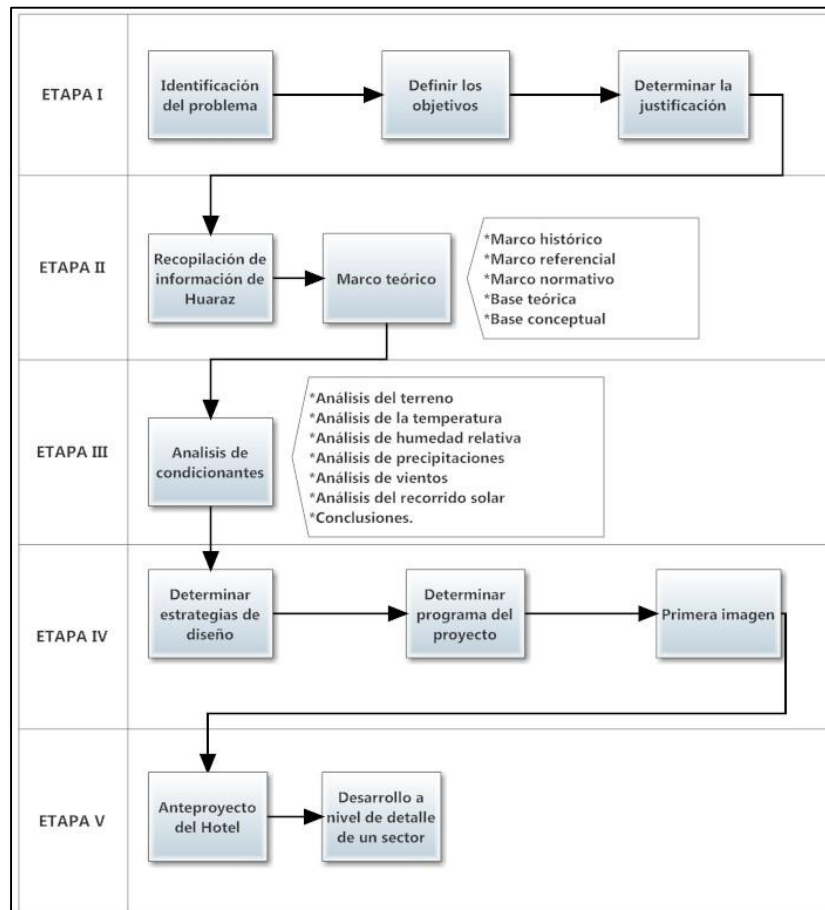


Ilustración 1: Metodología. Fuente: Propia.

1. Etapa I

Consiste en darle justificación al desarrollo de la tesis gracias al conocimiento de los problemas y objetivos que darán cuerpo a la presente investigación.

2. Etapa II

Recopilación de toda la información y documentación necesaria de la ciudad de Huaraz, tales como el “Plan de desarrollo urbano”, “Plan Estratégico Regional de Turismo de Ancash”, los cuales ayudan a dar sustento al presente trabajo.

3. Etapa III

Consiste en hacer la visita al lugar y tomar conocimiento de todo lo que rodea al terreno, en cuanto a condiciones físicas. Respecto a condiciones climáticas, esta información se recopiló desde la web del "Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú".

4. Etapa IV

Una vez conocidos todos los condicionantes del proyecto se procede a determinar las estrategias de diseño que sean convenientes al lugar. Se determina, también, el programa del proyecto. Con ambos puntos desarrollados se puede lograr la primera imagen del anteproyecto.

5. Etapa V

Consiste en el desarrollo completo del hotel a nivel de anteproyecto y el desarrollo a nivel de proyecto de un sector específico.

1.9 Viabilidad

Uno de los lineamientos de las políticas del sector turístico de Huaraz es el promover la inversión y generación de infraestructura básica y planta turística, aumentar la diversidad de servicios turísticos y por ende la calidad⁹. Motivo por el cual la razón de ser y la viabilidad del proyecto están soportadas por una decisión política del Gobierno regional de Ancash y el Dircetur Ancash. Esta decisión política refuerza el concepto de Huaraz como ciudad turística y demuestra que es atractiva la inversión en infraestructura turística. Una fortaleza del proyecto es que su ubicación es estratégica ya que no se encuentra demasiado alejado del centro de la ciudad; pero cuenta con todas las características de una zona de campo, alejada del bullicio ciudadano, su proximidad a una de las avenidas más empleadas por las agencias de turismo (la av. Centenario) hace que potencie el atractivo del proyecto.

A esto se suma el interés del propietario del terreno por desarrollar este proyecto, ya que indica que "fue algo que siempre me rondó por la cabeza como una buena alternativa de inversión" (palabras textuales de los propietarios, la señora Doris Oliveros y el señor Ricardo Pastor), y gracias a este interés se contó con las facilidades para el acceso al terreno y el desarrollo del proyecto. Económicamente el proyecto se desarrolló bajo un sistema constructivo convencional, aporticado, para que los costos de construcción no se eleven demasiado. Gracias a que la zona de Huaraz recibe constantemente turistas permite que la viabilidad social del proyecto esté garantizada, ya que existe personal capacitado para la atención al turista. Por último la viabilidad ambiental es factible ya que como se ve en la ficha climática de la página 76 la cantidad de horas solares promedio anual es aproximadamente 7.5 horas, condición que

⁹ Gobierno Regional del departamento de Ancash, "Plan estratégico institucional 2012 - 2016,"

permite ser aprovechada para generar ganancias en cuanto a calor por radiación solar y beneficiarse durante el día con la iluminación natural.

1.10 Antecedentes.

1.10.1 Aspecto físico.

Ubicación geográfica.

La ciudad de Huaraz está ubicada en la zona centro-oriental de la provincia de Huaraz.



Ilustración 2: Ubicación de la ciudad de Huaraz. Fuente: Internet.

Sus coordenadas geográficas son 9° 31' 60 Latitud sur con 77° 32' 60 Oeste. Según la clasificación de las ocho regiones naturales del Perú de Javier Pulgar Vidal, Huaraz está en la región Quechua, con sus 3 052 m.s.n.m., se ubica dentro de la cuenca del río Santa, lo cual lo convierte en un valle interandino. Geográficamente, está localizado en el Valle del Callejón de Huaylas, limitado por las cordilleras Blanca y Negra, cuyo río principal es el Santa.

Las zonas que circundan a la ciudad de Huaraz son de topografía heterogénea, montañosa y abrupta.

La Cordillera Blanca (lado este) presenta un relieve más accidentado, con un suelo de mayor resistencia, de rocas intrusitas; y con acumulación de nieves perpetuas en las cumbres por encima de los 5 000 m.s.n.m.¹⁰.

La Cordillera Negra, ubicada en la vertiente occidental es menos abrupta, con suelo menos resistente, de rocas volcánicas, y sin áreas glaciares. Es así como en el entorno inmediato de la ciudad de Huaraz predominan las rocas volcánicas, formando lomadas de relieve no tan pronunciado.

Huaraz posee numerosos recursos hídricos por estar ubicada en la cuenca del río Santa; la cual tiene sus nacientes en el nevado Tuco al sur de la Cordillera Blanca, cuyas aguas terminan en las laguna de Aguash y Conococha; de la laguna de Conococha salen las aguas del río Santa, que recorre de sur a norte, formando el valle denominado Callejón de Huaylas, cuya población se concentra en ciudades importantes ubicadas en su margen derecha: Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz a excepción de Recuay que se halla en la margen izquierda. Al río Santa llegan las aguas de 23 ríos importantes de la Cordillera Blanca las cuales terminan en la central hidroeléctrica del Cañón del Pato.

Además del sistema hídrico fluvial, existe una serie de lagunas de origen glaciar que se han formado al pie de los nevados en la Cordillera Blanca y en las punas de Conococha. Existen 296 lagunas de las cuales un gran número se localiza a más de 4,000 metros de altitud y la de Ishirica a 5,000 msnm. La mayoría de ellas están ubicadas en el Parque Nacional Huascarán¹¹.

Clima.

En cuanto a clima Huaraz se encuentra en la zona mesoandina según la clasificación del mapa bioclimático de construcción del Ministerio de

¹⁰ Alegre, J. et al., *Átlas regional del Perú*, 2003

¹¹ Alegre, J. et al., "Átlas regional del Perú,"

Vivienda, Construcción y Saneamiento. Cuenta con un clima frío y semi-seco¹².

Mes	Temperatura			Precipitación (mm)
	Max (°c)	Min (°c)	Var (°c)	Total
ENERO	22.10	7.49	14.61	9.02
FEBRERO	21.97	8.48	13.48	9.12
MARZO	20.68	8.34	12.35	8.33
ABRIL	21.75	8.07	13.68	9.38
MAYO	22.48	6.01	16.47	3.27
JUNIO	22.86	4.37	18.49	15.54
JULIO	23.11	3.75	19.36	3.35
AGOSTO	23.98	4.13	19.85	1.15
SEPTIEMBRE	24.06	5.70	18.36	9.43
OCTUBRE	23.22	7.15	16.07	6.89
NOVIEMBRE	22.25	8.38	13.87	6.59
DICIEMBRE	21.60	7.42	14.18	8.33

Tabla 4: Temperatura y precipitaciones de la ciudad de Huaraz. Fuente: ([Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos](#))

Las temperaturas más altas se dan en los meses de julio a octubre, siendo la de septiembre la de mayor valor, las temperaturas más bajas se presentan en los meses de junio a agosto. Los meses de mayor variación térmica se encuentran entre julio y agosto con un poco más de 19°C de diferencia.

Las lluvias se presentan durante todo el año, pero el mes en el que aparecen la mayor cantidad de precipitaciones es el mes de junio y las menores incidencias en los meses de mayo, julio y agosto.

En cuanto a las horas de sol el promedio diario se encuentra entre 4 y 9 horas¹³.

Lugares turísticos.

Ya que Huaraz es la capital de la región Ancash, se convierte en un punto estratégico de llegada para todos los turistas que quieran visitar el patrimonio turístico con el que cuenta esta región, por lo cual el desarrollo de este punto se hará a nivel de la región Ancash y no sólo de la ciudad de Huaraz.

- Museo Arqueológico de Ancash.



Ilustración 3: Acceso principal al Museo. Fuente: Marie-Aurélie Graff.



Ilustración 4: Plaza Interior del Museo. Fuente: <http://www.perugoldenshuttle.com/>.

Av. Luzuriaga 762. En el lugar existe una importante colección de esculturas de piedra de la cultura Recuay, así como piezas de cerámica y textiles de las culturas pre incas Chavín, Huaras Blanco sobre Rojo, Mochica, Wari y Chimú¹⁴.

- Santuario del Señor de la Soledad.



Ilustración 5: Fachada del santuario. Fuente: <http://ancashcostumbres.blogspot.com/>.

Ubicado en la plazuela del Señor de la Soledad. Construido después del terremoto de 1970, guarda la imagen del Señor de la Soledad, patrono de

¹⁴ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash," <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/ANCASH.pdf>.

la ciudad de Huaraz, cuya imagen data de la época de la fundación de la ciudad, en el siglo XVI¹⁵.

- Laguna de Churup.



Ilustración 6: Laguna de Churup. Fuente: <http://www.trekearth.com/>

A 28 Km. al este de Huaraz (1 hora y 30 minutos en auto), se llega hasta la localidad de Pitec; desde allí se camina 2 horas más. La laguna está rodeada de queñuales, quishuares e ichu. En los alrededores habitan especies típicas de la fauna andina como vizcachas, gatos monteses y diversas especies de aves, como los patos silvestres los cuales eventualmente se pueden observar¹⁶.

- Parque Nacional Huascarán.



Ilustración 7: Laguna de Llanganuco. Fuente: <http://www.absolut-peru.com/>

Existen diversas entradas al parque, según el interés de los visitantes. Entre las que destacan:

El ingreso por el sector Llanganuco, donde se hallan las lagunas Chinancocha (de un hermoso color turquesa) y Orconconcha. El ingreso por el sector Carpa, que permite el acceso al nevado Pastoruri.

El Parque fue creado en 1975, con la finalidad de conservar la flora y la fauna silvestre, formaciones geológicas, restos arqueológicos y bellezas escénicas y fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la

¹⁵ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

¹⁶ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

UNESCO en 1985. Dentro de sus 340 000 hectáreas, que comprenden casi toda la Cordillera Blanca, se puede apreciar una gran variedad de especies vegetales altoandinas, como la Puya Raimondi en las zonas de Quesque y Pumapampa (cuya inflorescencia es considerada la más grande del reino vegetal y una vez que florece, muere) y los queñuales en las lagunas de Llanganuco.

Entre las 296 lagunas que posee el parque resaltan las de Parón, Cullicocha, Llanganuco, Auquiscocha, Rajucolta, Querococha y Cuchillococha. De sus 663 glaciares destacan el Huascarán (6 768 m.s.n.m.), el Huandoy (6 356 m.s.n.m.), el Chopicalqui (6 354 msnm.), el Hualcán (6 122 msnm.) y el Alpamayo (6 120 msnm.)

Entre los animales destacan el oso de anteojos, la taruca y el cóndor andino (las tres especies en peligro de extinción), el puma, el venado, el gato andino y una diversidad de aves¹⁷.

- Restos Arqueológicos de Willcahuain e Ichic Willcahuain.

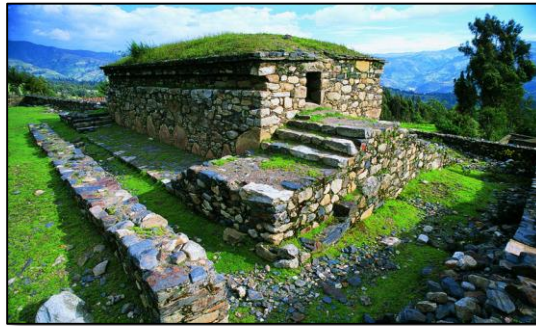


Ilustración 8: Ruinas de Willcahuain. Fuente: Chavín Tours.

A 7 Km. al noreste de Huaraz (35 minutos en auto o 3 horas a pie). Es una muestra de la arquitectura Wari, que se desarrolló en el periodo Horizonte Medio (700 a.C - 100 d.C). Los edificios presentan una red

¹⁷ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

de galerías en su interior y fueron usados como espacios para ofrendas¹⁸.

- Pueblo de Chacas (3 359 m.s.n.m.)



Ilustración 9: Pueblo de Chacas. Fuente: <http://hi-tecperu.com/>

A 118 Km. al noreste de Huaraz (4 horas en auto aproximadamente) Ubicado en la Zona de los Conchucos y reconocido por los tallados en madera que se realizan en el lugar y por la religiosidad de su gente¹⁹.

- Santuario de Mama Ashu.



Ilustración 10: Santuario de Mama Ashu. Fuente: <http://hi-tecperu.com/>

Frente a la plaza de armas de Chacas. Fue construido alrededor del año 1587 y declarado Patrimonio Histórico del Perú en el año 1941. Destacan su estructura clásica con doble campanario, su fino portón tallado y un vitral en la parte superior del frontis. En el interior están las puertas, ventanas y butacas talladas, adornados con ángeles de madera y vitrales

¹⁸ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

¹⁹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

y en el fondo, un retablo de estilo barroco bañado en pan de oro con la imagen de la virgen²⁰.

- Cordillera del Huayhuash.



Ilustración 11: Cordillera de Huayhuash. Fuente: <http://www.placesonline.com/>

Cordillera de aproximadamente 30 Km. de longitud se encuentra en el límite de las regiones de Huánuco, Ancash y Lima y es considerada una de las más espectaculares cordilleras de los Andes.

Seis de sus picos tienen una altura superior a los 6 mil metros. Se suele practicar el andinismo en muchos de sus nevados²¹.

- Baños Termales de Chancos.



Ilustración 12: Piscina con agua termal. Fuente: <http://tipsfamilia.com/page/38/>

A 28 Km. al este de Huaraz (30 minutos en auto), hasta la localidad de Marcará; desde allí se recorren 3.5 Km. hasta los baños termales (15 minutos en auto). Fuentes de aguas que alcanzan temperaturas de hasta 74°C (165°F) y son conocidas por sus propiedades termo-medicinales.

²⁰ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

²¹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

Existen piscinas (una para niños y otra para adultos), cuevas-sauna, pozas individuales y familiares²².

- Complejo Arqueológico de Chavín de Huántar.



Ilustración 13: Restos arqueológicos de Chavín. Fuente:
<http://peregrinadanza.wordpress.com/>

A 109 Km. al sur de Huaraz (3 horas y 30 minutos en auto). Edificado alrededor de 1200 a.C. y descubierto por Julio C. Tello en 1919; en 1985 fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO.

El complejo está conformado por recintos ceremoniales y estructuras piramidales que fueron construidas con enormes bloques de piedra. El Templo Viejo tiene una serie de galerías subterráneas que permiten llegar hasta la sala del Lanzón, una impresionante escultura en piedra con forma de cuchillo. Esta escultura, cuyo tamaño alcanza los 4,53 metros de alto,

²² Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

ha sido tallada cuidadosamente con motivos de felino, ave y serpiente, característicos de la iconografía Chavín²³.

- Sala de exposición del Complejo Arqueológico Chavín.

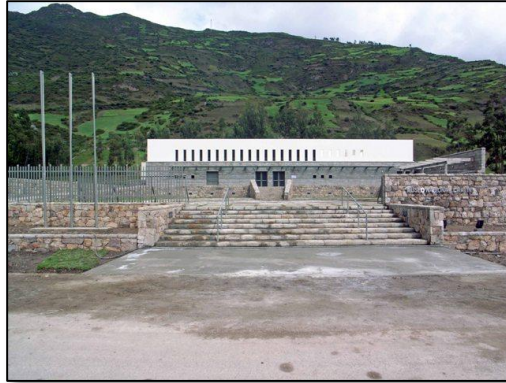


Ilustración 14: Museo Arqueológico de Chavín. Fuente: <http://www.pe.emb-japan.go.jp/>

Presenta una colección variada compuesta de textiles, piezas de cerámica y de piedra pertenecientes a distintas culturas pre incas como Chavín, Huaraz Blanco sobre Rojo, Recuay y Wari²⁴.

- Nevado Alpamayo (6 120 msnm.).



Ilustración 15: Nevado Alpamayo. Fuente: <http://allpaiec.webs.com/>

Ubicado en la provincia de Huaylas calificado como "La Montaña más Bella del Mundo" en el Concurso Mundial de Bellezas Escénicas de Munich, Alemania, en 1966²⁵.

²³ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

²⁴ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

²⁵ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

- Nevado Pastoruri.



Ilustración 16: Pastoruri. Fuente: <http://www.devacacionesperu.com/>

A 70 Km. al sur de Huaraz (3 horas en auto). En el trayecto hacia el nevado se puede observar la laguna de Patococha, ejemplares de las Puyas Raimondi y el ojo de agua Pumapashimi. El nevado alcanza 5 240 msnm, pero su base glaciaria es de fácil acceso y el límite inferior del hielo se ubica a 5 025 msnm. El nevado forma parte de los principales circuitos turísticos de alta montaña del Callejón de Huaylas. Allí se puede practicar snowboard, ski y escalada en hielo²⁶.

- Provincia de Yungay (2 450 msnm.).

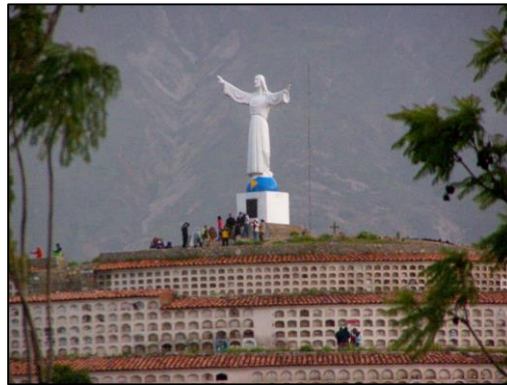


Ilustración 17: Campo santo de Yungay. Fuente: <http://www.worldisround.com/>

A 58 Km. al norte de Huaraz (45 minutos en auto). Ubicada al pie del Huascarán, Yungay fue íntegramente reconstruida después del alud de 1970 que sepultó la antigua ciudad. El nuevo asentamiento dista 1,5 Km. del original. Yungay es el punto de partida hacia las lagunas de Llanganuco²⁷.

²⁶ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

²⁷ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

- Lagunas de Llanganuco (3 800 msnm.)



Ilustración 18: Laguna de Llanganuco. Fuente: <http://explorock.wordpress.com/>

A 25 Km. al noreste de Yungay (45 minutos en auto). Las lagunas Chinancocha y Orconcocha se encuentran dentro del Parque Nacional Huascarán y nacen del deshielo de los nevados Huascarán, Huandoy, Pisco, Yanapaccha y Chopicalqui. La laguna de Chinancocha o "laguna hembra" se encuentra prácticamente al pie del Huascarán y se caracteriza por el intenso color verde turquesa de sus aguas y los densos bosques de queñual que crecen en sus orillas. La otra laguna, más pequeña y denominada Orconcocha o "laguna macho", se ubica al final del valle glaciario y sus aguas son de color celeste²⁸.

- Nevado Huascarán (6 768 msnm).

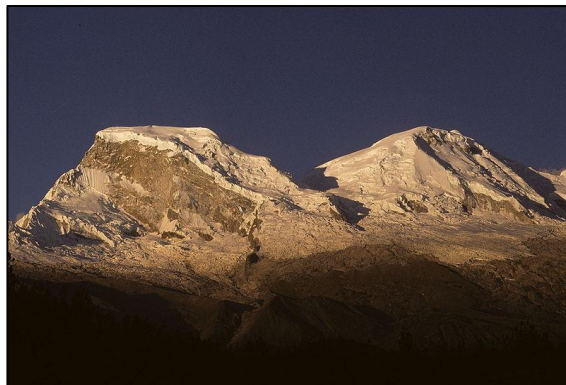


Ilustración 19: Nevado Huascarán. Fuente: <http://es.m.wikipedia.org/>

A 21 Km. al sureste de Yungay (1 hora en auto) Se llega hasta la localidad de Musho y desde allí se emprende una caminata de 4 horas al campo base; desde ese punto se camina 2 horas más hasta el glaciar Raimondi. Es la montaña más alta del Perú. Para aquellos que desean ascender el Huascarán, la expedición dura de 6 a 7 días. El glaciar Raimondi sirve

²⁸ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

como área de aclimatación y campo base para escalar los picos Norte y Sur²⁹.

- Cueva de Guitarreros.



Ilustración 20: Cueva de Guitarreros. Fuente: <http://www.munishupluy.gob.pe/>

A 45 Km. de la ciudad de Huaraz (50 minutos en bus), se encuentra el poblado de Shupluy, desde donde se inicia una caminata de 3 Km. hacia la Cueva de Guitarreros. Ubicado a 2 600 msnm., es el lugar donde se hallaron evidencias de los más antiguos horticultores del Perú, cuyos restos tienen una antigüedad aproximada de 12 500 a.C.³⁰

1.10.2 Aspecto turístico.

Ancash es el octavo departamento como lugar de llegada de los turistas (ver Tabla 5 en la siguiente página), muy cerca de Piura e Ica. Esto manifiesta las preferencias de los turistas por llegar al departamento, y aunque algunos podrían trasladarse a otros departamentos, no impide

²⁹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

³⁰ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Región Ancash".

que estos turistas de paso sean consumidores potenciales que podrían aprovechar los servicios de hospedaje.


			
PERÚ: ARRIBO DE TURISTAS, 2012.			
	Total de arribos		
	Nacionales	Extranjeros	Total
Lima	1,759,595	359,947	2,119,541
Cuzco	72,778	118,620	191,398
Arequipa	114,001	27,120	141,121
Callao	123,941	11,248	135,190
La Libertad	109,028	4,040	113,068
Ica	81,041	15,784	96,825
Piura	80,531	5,414	85,945
Ancash	81,642	2,690	84,333
Junin	82,907	615	83,522
San Martín	67,010	1,051	68,061
Lambayeque	64,742	2,243	66,986
Puno	34,013	25,886	59,899

Tabla 5: Arribo de Turistas 2012. Fuente: ([Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Estadísticas](#)).

Respecto a los turistas que llegan al departamento y se quedan a dormir Ancash ocupa, nuevamente, el octavo lugar con respecto a los demás departamentos (ver Tabla 6).

Estos visitantes que pernoctan en el departamento, son consumidores efectivos de la actividad hotelera y comercial de la zona.

			
PERÚ: PERNOCTACION DE TURISTAS, 2012.			
	Total pernoctaciones		
	Nacionales	Extranjeros	Total
Lima	2,140,940	713,623	2,854,563
Cuzco	109,293	210,137	319,430
Arequipa	160,188	42,815	203,003
Callao	131,204	13,423	144,626
La Libertad	134,694	7,666	142,360
Ica	106,416	20,756	127,172
Piura	111,677	12,689	124,366
Ancash	102,856	4,888	107,744
Junin	97,634	1,145	98,779
San Martín	87,903	2,289	90,193
Lambayeque	79,266	4,522	83,788
Puno	41,346	39,180	80,525

Tabla 6: Pernoctación de Turistas 2012. Fuente: ([Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Estadísticas](#))

En la ciudad de Huaraz, lugar en el que se desarrolló el proyecto, como se puede ver en la Tabla 7 el número de turistas que arriban y pernoctan (23 971 turistas) son mucho mayor que la capacidad ofertada (4 925

plazas) de los establecimientos de hospedaje, lo cual permite que muchas viviendas particulares se conviertan en una especie de albergues para recibir a los turistas que no encuentran habitaciones disponibles.

He allí la necesidad de proyectar un lugar que ofrezca hospedaje de manera más especializada.

Meses	2007	2008	2009	2010	2011	2012
OFERTA						
Número de establecimiento	139	141	142	154	152	161
Número de habitaciones	2227	2250	2263	2388	2392	2515
Número de plazas-cama	4604	4574	4546	4752	4735	4925
INDICADORES						
TNOH en el mes(%)	16.31	15.57	17.47	20.67	20.67	21.28
TNOC en el mes(%)	11.61	11.81	12.12	14.83	14.83	15.98
Promedio de permanencia(días)	1.37	1.36	1.38	1.43	1.43	1.46
Nacionales(días)	1.32	1.33	1.35	1.40	1.40	1.43
Extranjeros(días)	1.67	1.63	1.74	1.75	1.75	1.82
Total de arribos	11,835	12,056	12,106	14,938	14,938	16,376
Nacionales	10,069	10,850	11,003	13,628	13,628	15,235
Extranjeros	1,766	1,206	1,103	1,310	1,310	1,141
Total pernотaciones	16,289	16,463	16,771	21,455	21,455	23,971
Nacionales	13,310	14,458	14,830	19,130	19,130	21,822
Extranjeros	2,980	2,005	1,941	2,325	2,325	2,149
Total empleo en el mes	404	399	412	446	446	459
COBERTURA DE INFORMANTE						
En N° de establecimientos(%)	42.05	46.39	49.04	51.31	51.31	43.92
En N° de habitaciones(%)	56.45	63.07	63.12	66.55	66.55	59.97

Tabla 7: Huaraz - Ocupabilidad de establecimientos de hospedaje colectivo. Fuente: ([Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Estadísticas](#))

1.10.3 Arquitectura Chavín.

Este apartado describe algunos elementos formales de la arquitectura Chavín los cuales sirvieron como referente para el diseño del proyecto de la presente tesis.

El complejo arqueológico de Chavín se ubica a 90°35'25" Lat. Sur y 77°11'20" Long. Oeste³¹, en el departamento de Ancash. Para la ubicación

³¹ El libro comete un error sobre las coordenadas, la ubicación es 9°35'25" Lat. Sur y 77°10'39" Long. Oeste. Fuente: Google Earth.

del santuario se tuvo en cuenta la presencia de dos ríos, el Mosna y el Huachegza, en cuya intersección se levanta este gran templo³².

La fase arquitectónica inicial de Chavín de Huántar, está representada por el bloque que se conoce con el nombre del Templo Temprano, construido

³² Acuña Villarreal, C., *Arquitectura Chavín de Huántar.*, 2011, p. 23

hace tres mil años, tiene forma de "U"; esta característica se empleará en los ingresos a las diferentes zonas del proyecto (ver pág. 96)

Tiene en su espacio central la plaza circular hundida y flanqueada por bloques de formas piramidal trunca. En el bloque central se ubica el Lanzón de Chavín, primera divinidad de los chavinos³³.

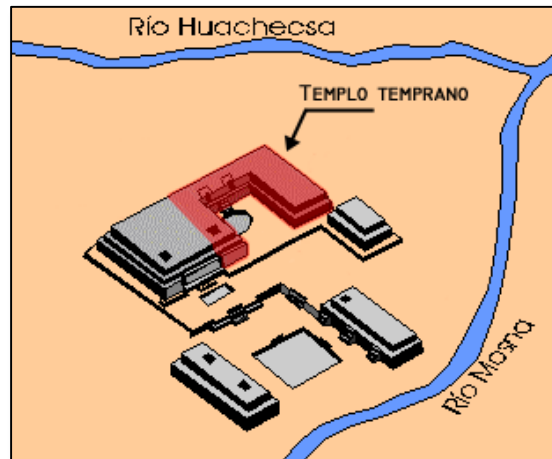


Ilustración 21: Templo temprano. Fuente:

<http://www.gabrielbernat.es/peru/preinca/cultpreincaicas/formativo/CHAVIN/chavin.html>



Ilustración 22: Lanzón. Fuente: http://www.crystalinks.com/chavinde_hauntar.html

Su arquitectura muestra un notable énfasis en una simetría bilateral³⁴, característica que se empleó en la zona de alojamientos (ver página 95).

³³ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," p. 29

³⁴ John Rick, S. R., Rosa Mendoza, John Kembel, "La arquitectura del complejo ceremonial de Chavín de Huántar: Documentación tridimensional y sus implicancias," *Boletín de arqueología PUCP*(1998), <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/boletindearqueologia/article/viewFile/1388/1338>.

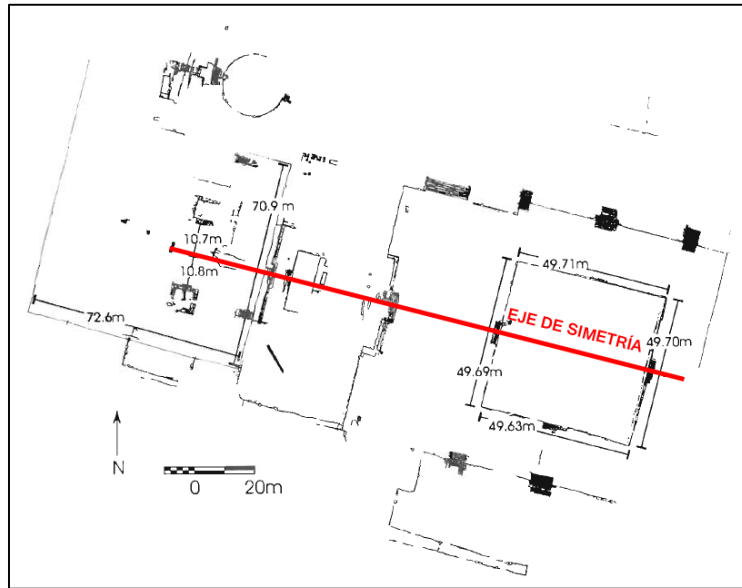


Ilustración 23: Simetría en la arquitectura Chavín. Fuente: [\(John Rick, *La arquitectura del complejo ceremonial de Chavín de Huántar: Documentación tridimensional y sus implicancias*, 1998\)](#)

Los templos tienen una serie de plataformas con un fuerte talud en sus muros, con un perfil piramidal (aproximadamente 5° de inclinación)³⁵; en el proyecto se plasmó esta inclinación, con un valor de 15° como múltiplo, en las jardineras del alojamiento, tanto en corte como en planta por razones formales (ver página 95) y ambientales (ver página 87), en las

³⁵ Alvarado, J., "Centros Historicos," <http://artedemiperu.blogspot.pe/p/centros-historicos.html>.

demás zonas este ángulo se empleó mediante superficies vidriadas para mantener un mismo lenguaje formal de conjunto.



Ilustración 24: Distribución del templo de Chavín. Fuente:

<http://www.gabrielbernat.es/peru/preinca/cultpreincaicas/formativo/CHAVIN/chavin.html>

Todos estos elementos arquitectónicos están vinculados por amplias terrazas y articuladas por escalinatas³⁶.

Pirámide mayor o El “castillo”. Este templo tardío es el edificio principal y más relevante del santuario Chavín.



Ilustración 25: Foto de la Pirámide Mayor. Fuente:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chav%C3%ADn_de_Huántar_Ao%C3%BBt_2007_-_El_Castillo.jpg

Fue, también, la ampliación al sur del templo temprano o llamado también templo viejo; su importancia radica en los restos que se observan como el Pórtico de las Falcónidas, gran conjunto lítico, el más artístico y representativo de esta obra, debido a su importancia en el santuario se tomó como referencia formal para la zona de alojamientos que es, también, la zona más importante y la razón de ser del proyecto (ver página 95).

Las cabezas clavadas. En la fachada oeste, aún se encuentra “in situ” la única cabeza clava que hay en el monumento (de más de 100 que posiblemente habían en él); éstas estaban empotradas en los cuatro lados de los paramentos separadas por 2.40 metros de distancia una de otra,

³⁶ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," pp. 36-37

esto se puede afirmar gracias a las huellas que quedan en los paramentos³⁷.

Éstas se empotraban en el muro mediante una prolongación en la nuca en forma de clavo. Sus dimensiones fluctúan de 30 a 55 cm de alto³⁸.



Ilustración 26: Cabeza clava. Fuente: http://www.go2peru.com/spa/guia_viajes/huaraz/chavin_huantar.htm

Pórtico de las Falcónidas. Este pórtico está compuesto por dos columnas cilíndricas, con otras seis columnas rectangulares, que sirven de jambas que sostienen un artístico dintel voladizo; tanto las jambas como el dintel son piedras graníticas bicromías, las claras al sur y las oscuras al norte. El uso de estos colores representaba su comprensión por la dualidad del mundo tal como la vida y la muerte, el día y la noche, el bien y el mal.

El concepto de simetría está presente en este elemento arquitectónico y cuyas formas geométricas, iconografía y estructuras constituyen el simbolismo de una arquitectura en su más alta expresión³⁹.

Estas columnas tienen 2.30 metros de alto, con una circunferencia de 1.91 metros y 61 centímetros de diámetro, trabajadas en piedra diorita, tallada en gran detalle y perfección.

En ellas están grabadas figuras antropomórficas de dioses alados o aves de rapiña del grupo de las falcónidas (gavilán, halcón o cernícalo). Al parecer las columnas no sólo funcionaban como soporte de un artístico dintel, si no, como una especie de guardianes que guardan celosamente la infinitud de galerías en las que moran los misteriosos dioses de la eternidad.

En construcciones posteriores después de Chavín, tanto pre-Inca como Inca, no hay indicios de la presencia de columnas cilíndricas de piedra dura, tan perfectamente talladas como las de Chavín⁴⁰.

³⁷ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," pp. 63-71

³⁸ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," p. 81

³⁹ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," pp. 77-78

⁴⁰ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," pp. 105-110



Ilustración 27: Pórtico de las Falcónidas. Fuente: <http://mariorazzeto.blogspot.com/2012/08/blog-post.html>

En el proyecto este pórtico será, al igual que en el templo Chavín, el que reciba a las personas que ingresen al hotel (ver página 99).

El lanzón. Es el dios supremo de la Cultura Chavín. Tiene forma de un cuchillo, con la punta clavada en el piso; con una altura de 4.53 metros. Es una piedra granítica que representa una deidad antropomorfa con atributos felínicos representa a un personaje parado, con la mano izquierda a la altura del muslo y la derecha levantada a la altura del hombro. El rostro es de aspecto fiero, con orejeras y dos enormes colmillos; una cabellera formada por serpientes. La boca demuestra el rictus de una fiera amenazante, con la mirada hacia el oriente. El área del espacio donde se encuentra el Lanzón es de 9.73 m², sobre el Lanzón,

en el techo, hay un pequeño orificio cuadrado por el cual ingresa un pequeño volumen de luz⁴¹.

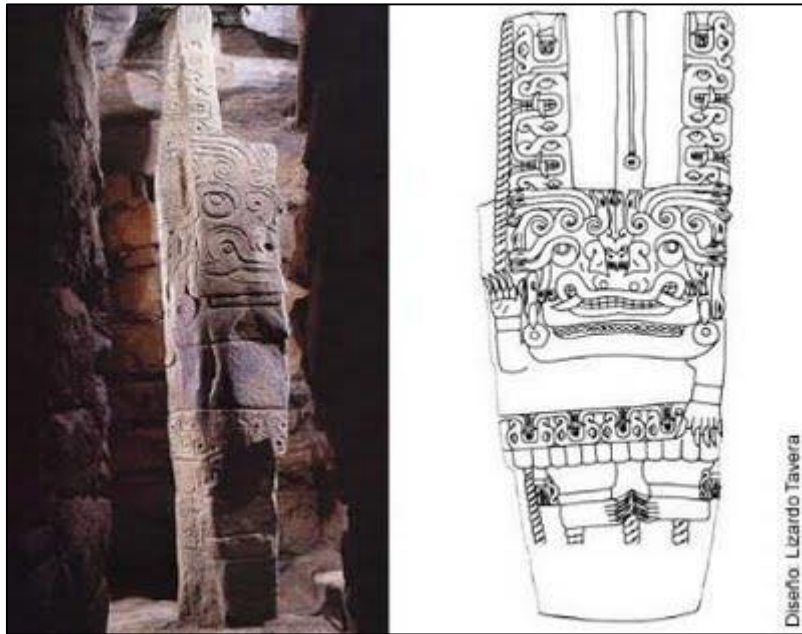


Ilustración 28: Lanzón de Chavín. Fuente: Internet.

Como una forma de rendir culto a este icono, muy importante para los Chavinos, el mirador será una reinterpretación geométrica de esta deidad (ver página 100).

1.10.4 Antecedente arquitectónico análisis del hotel Quenta Puno

Este hotel ha sido proyectado por el Arq. Hugo Zea está construido en la ciudad de Puno, lugar con características similares a la ciudad de Huaraz, por lo cual es un buen referente para el presente trabajo de investigación.

El hotel se ubica dentro de la ciudad de Puno a cuadra y media, aproximadamente, de la plaza de esa ciudad.

⁴¹ Acuña Villarreal, C., "Arquitectura Chavín de Huántar.," pp. 124-126



Ilustración 29: Ubicación del hotel Quenta. Fuente: GoogleEarth.

El criterio de diseño de la propuesta arquitectónica fue darle prioridad al calentamiento pasivo, La torre muestra una orientación este-oeste,

permitiendo que algunas habitaciones reciban radiación solar durante las horas de la mañana y las otras durante la tarde.

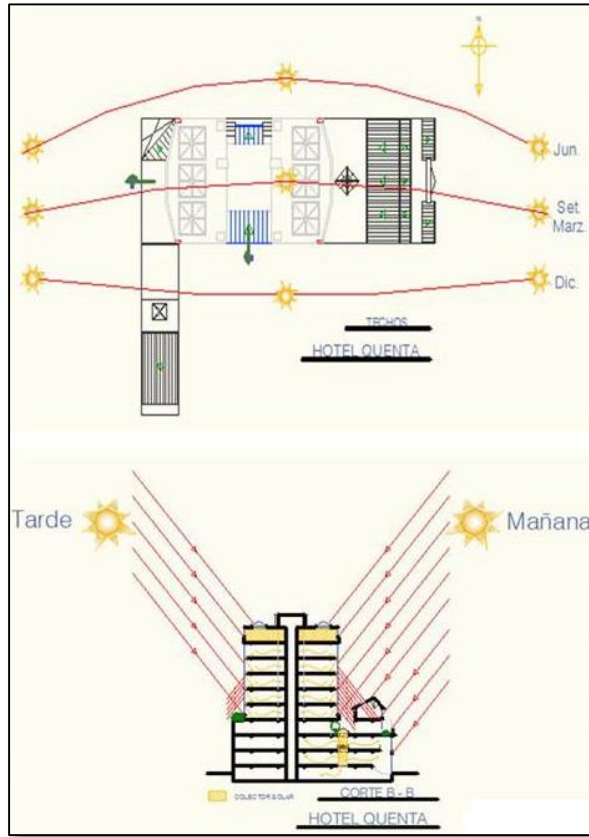


Ilustración 30: Orientación. Fuente: Arquitecto Hugo Zea Giraldo.

Logra capturar la radiación solar mediante el uso de grandes superficies vidriadas; la superficie norte que funciona de colector solar está ligeramente inclinada permitiendo que se optimice la captación solar.

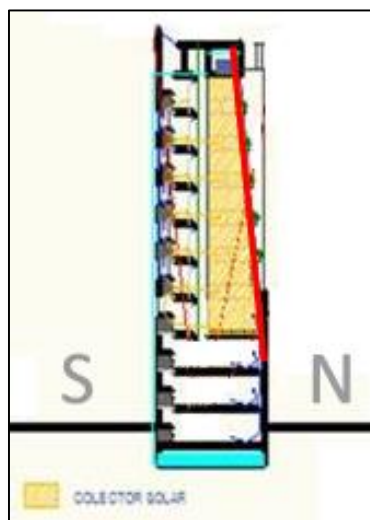


Ilustración 31: Corte. Fuente: Arquitecto Hugo Zea Giraldo.

El espacio central de cada piso cuenta con dos halls que hacen de espacios receptores, contenedores y distribuidores del calor que se va

ganando durante el día, un hall está orientado hacia el norte que permite ganancias en verano y el otro, más amplio recibe radiación durante el

invierno; ya que el clima de Puno es de frío anual se debe captar sol de forma pasiva para calentar interiormente el edificio.

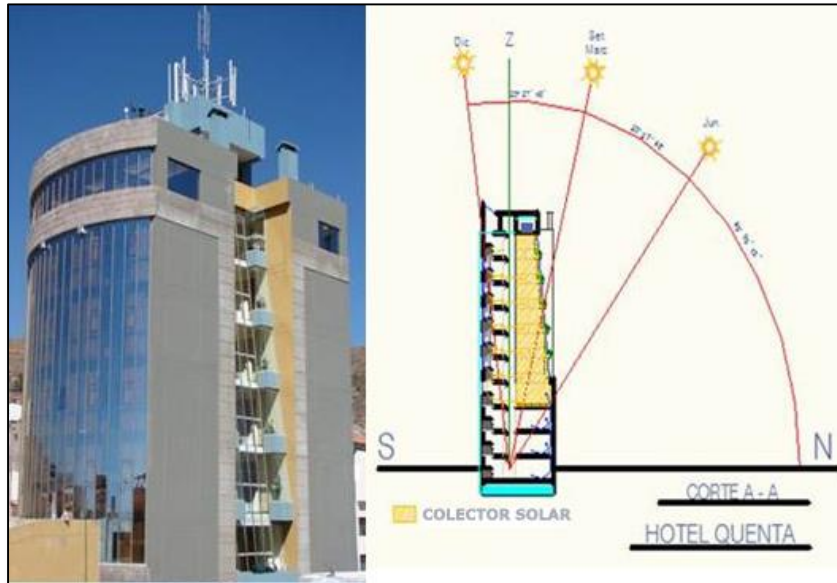


Ilustración 32: Fachada y esquema de captación solar pasiva. Fuente: Arquitecto Hugo Zea Giraldo.

Permitiendo que los dormitorios mantengan una temperatura superior a la exterior, asegurando así el confort de las personas que se encuentren hospedadas.

Los espacios interiores están pintados con colores claros, los cuales permiten una mejor distribución de la luz.



Ilustración 33: Espacio interior. Fuente: Arquitecto Hugo Zea Giraldo.

La fachada está pintada con colores oscuros (gris) para lograr aprovechar mejor la transmisión de calor.



Ilustración 34: Fachada norte. Fuente: Arquitecto Hugo Zea Giraldo.

Se demuestra, entonces, que los colectores solares funcionan bien para los climas fríos. Además que el emplear colores oscuros en la envolvente permite que estos elementos ciegos ganen energía de la radiación solar. Mediante estos criterios también se pueden iluminar naturalmente los espacios interiores de un hotel; lo cual conlleva a una propuesta arquitectónica con eficiencia energética.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

En el presente capítulo se abordaron los aspectos más importantes tales como la normatividad para hospedajes y la teoría sobre eficiencia energética.

2.1 Base Teórica

2.1.1 Arquitectura Bioclimática.

Los efectos del medioambiente repercuten en la energía y salud del hombre. Es evidente la sensación de mayor vigor en ciertos días y la baja de ésta en otros. También es bastante conocido que en aquellas zonas climáticas de mucho frío o calor, el esfuerzo biológico de adaptación a dichas condiciones es mayor y por lo tanto gran parte de nuestras energías son consumidas⁴².

Por lo tanto la arquitectura Bioclimática se podría definir como la relación entre clima, arquitectura y los seres vivos que representa el concepto de gestión de energía óptima de los edificios, mediante la captación, acumulación y distribución de energías renovables pasivas o activamente, y la integración paisajista⁴³.

2.1.2 El clima y otras preexistencias ambientales.

Cada ubicación geográfica cuenta con sus propias manifestaciones energéticas típicas, las cuales pueden ser llamadas como preexistencias ambientales. Todas estas preexistencias forman un conjunto de datos que deben conocerse como condicionantes previos al desarrollo de un proyecto⁴⁴.

Microfactores del entorno:

Son características ambientales de un entorno aquellas que, de una u otra forma, influyen sobre las preexistencias del lugar estudiado. Distinguiamos cuatro tipos distintos de características⁴⁵:

Meteorológicas, como son las precipitaciones, los vientos, la radiación, etc.

Geográficas, que provienen de la hidrografía, la relación entre masas de tierra y de agua, la altura, etc.

⁴² Olgyay, V., *Arquitectura y clima*, 1998

⁴³ Neila, J., *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*, 2004

⁴⁴ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., *Arquitectura y energía natural*, 1995

⁴⁵ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

Topográficas: exposición, morfología del terreno, etc.

Biológicas, como son la fauna y la vegetación del lugar.

Las preexistencias ambientales de un emplazamiento sirven para conocer la respuesta integrada lumínica y climática que la arquitectura debe ofrecer al lugar. Las preexistencias que se considerarán son:

Radiación solar (asoleo)

Temperatura del aire

Humedad relativa del aire

Movimiento del aire (viento)

Precipitaciones (lluvia, nieve, etc.)

Paisaje (entorno visual).

Parámetros climáticos:

Radiación solar: Es a la vez un factor y una característica macroclimática en la que la dirección de incidencia de la radiación depende de los movimientos relativos de la tierra y el sol⁴⁶.

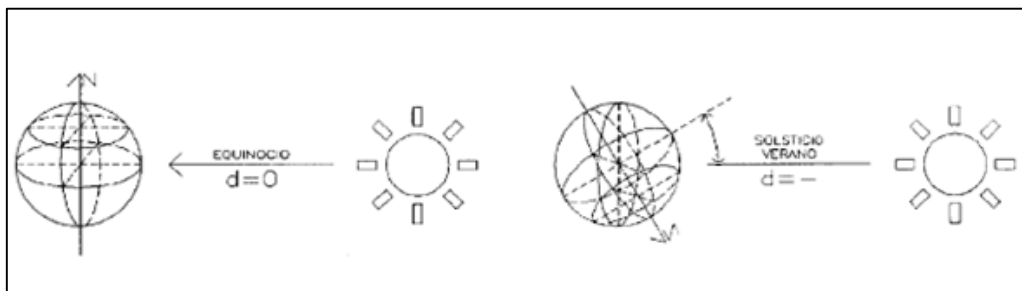


Ilustración 35: Incidencia solar según la época del año. Fuente: Propia modificada de [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Temperatura del aire: Característica microclimática, consecuencia del asoleo. La temperatura del aire depende fundamentalmente de la

⁴⁶ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

temperatura de las superficies, que se calientan o enfrían al recibir o emitir radiación y que ceden calor al aire por convección⁴⁷.

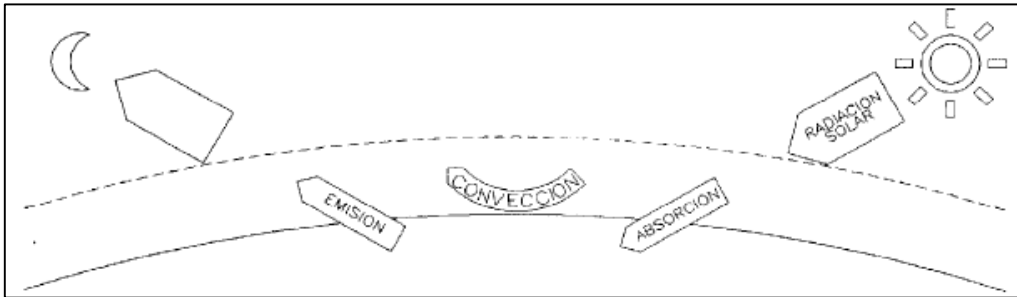


Ilustración 36: Calentamiento del aire. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Humedad relativa: La humedad relativa manifiesta cuál es el porcentaje de vapor de agua en el aire, referido al máximo que podría contener a su temperatura. Por ésto, si la humedad específica es constante, toda variación de la temperatura comportará una variación de la humedad relativa⁴⁸.

El aire húmedo es más ligero que el seco, pero la evaporación del agua lo enfría y este enfriamiento se acusa con un incremento de peso más significativo que el decremento por la humedad. Por todo ello, si el aire se condensa en forma de niebla, la densidad también es mayor y se encuentra por lo tanto más humedad en el aire de zonas deprimidas⁴⁹.



Ilustración 37: Neblina. Fuente: <http://www.uh.edu/engines/epi1392.htm>

Movimiento del aire (viento): Es una característica macro y microclimática, que puede ser considerada también factor influyente en otras características. En el caso del viento, las variaciones locales (microclimáticas) pueden ser muy importantes, influyendo decisivamente sobre microclimas específicos. El factor primario productor del viento es

⁴⁷ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁴⁸ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁴⁹ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

la existencia de masas de aire a diferente temperatura (y presión) por efecto de la radiación solar⁵⁰.

Velocidad	Clasificación
menos de 12 Km/h	débiles
de 12 a 30 km/h	medios
de 30 a 50 km/h	sostenidos
de 50 a 70 km/h	fuertes
de 70 a 90 km/h	temporal

Tabla 8: Clasificación simplificada de vientos. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Precipitaciones: Se trata básicamente de una característica macroclimática con pequeñas variantes microclimáticas. No afecta directamente a las condiciones ambientales pero lo hace indirectamente, influyendo sobre la humedad relativa, la vegetación, etc.

La precipitación se genera por condensación de masas de vapor de agua al enfriarse, que se precipitan en forma de lluvia, nieve o granizo. La precipitación se mide en litros de agua por m² o su equivalente de altura en mm. (1 mm en un m² es 1 litro)⁵¹.

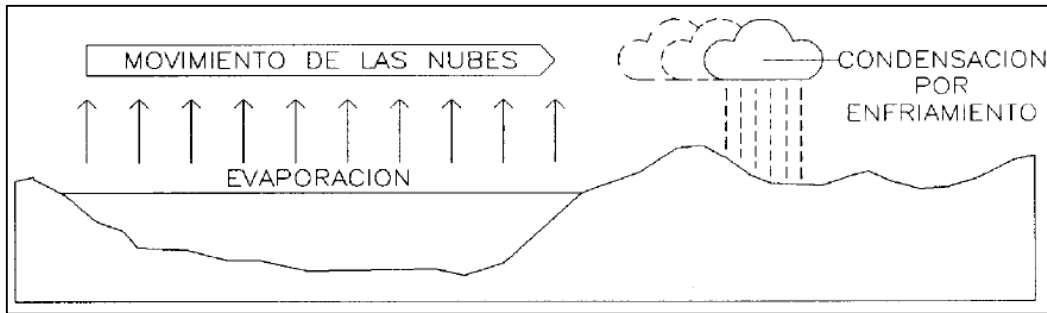


Ilustración 38: Generación de las precipitaciones. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Paisaje: A pesar de que no se trata de un hecho climático, el paisaje es una característica del lugar suficientemente importante para que merezca su consideración al tomar los datos de un emplazamiento.

Se considera paisaje todo aquello que puede observarse desde un sitio determinado, teniendo presente las modificaciones que pueden aparecer al ganar altura con el futuro proyecto.

En un paisaje se pueden distinguir diferentes tipos de elementos observables: Primer plano o entorno próximo; observación de detalles.

Segundo plano o distancia media; observación de conjuntos.

⁵⁰ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁵¹ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

Plano de fondo o entorno lejano; visión global con posibles elementos de acento⁵².



Ilustración 39: Paisaje. Fuente: <http://www.freelargeimages.com/landscape-1-2336/>

2.1.3 Arquitectura de climas fríos.

En las regiones frías, es importante para los edificios mantener el calor en el interior. Para ello se usan masas construidas compactas, con la mínima superficie expuesta al exterior, materiales aislantes y hermeticidad para evitar corrientes de aire. Una de las soluciones típicas es que se debe aprovechar al máximo la radiación solar, sin pintar de colores claros el exterior y situando las aberturas en las orientaciones más favorables. Los modelos de asentamiento son compactos, renunciando si es necesario a captar más radiación, a cambio de una mejor protección al viento y al frío, llegando a usar formas semiesféricas y a enterrar los edificios para una mejor protección.

Las aberturas se convierten en importantes captadores de radiación y de iluminación⁵³.

2.1.4 Factores para un diseño bioclimático

Aspectos topográficos:

Los aspectos topográficos que pueden influir más claramente en la elección de la ubicación son:

- La altura relativa.
- La pendiente del terreno y su orientación.

Y como consecuencia de éstos, la obstrucción sólida celeste que se produce para cada una de las diferentes orientaciones. En lo que se refiere

⁵² Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

a la altura relativa, se hace referencia a la situación, en depresión o en prominencia, de cada lugar concreto respecto a la topografía general que lo rodea⁵⁴.

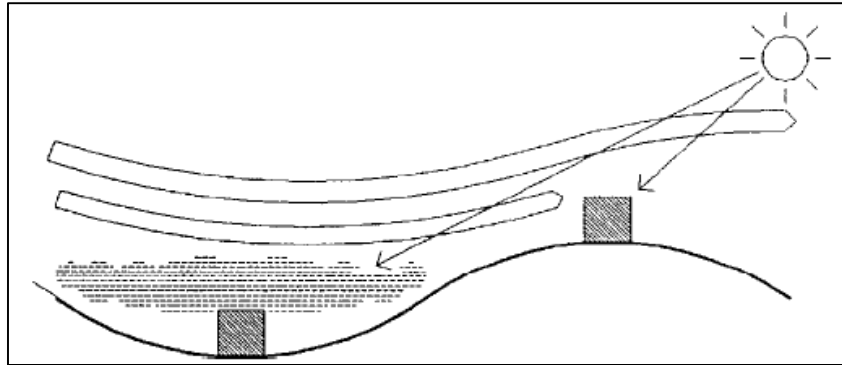


Ilustración 40: La acción de la topografía: altura, pendiente y orientación. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Relación con el agua:

Este aspecto de la relación con el agua influye en la elección de la ubicación de un proyecto, cuando exista la posibilidad de acercarse a una costa, sea la del mar o la de un lago de dimensiones considerables⁵⁵.

Esta condición es muy importante a causa del carácter de regulador térmico que tienen las cantidades grandes de agua. En el borde del mar repercute la inercia del agua, mayor que la de la tierra, y por ello las temperaturas son más estables. Esto tiene un efecto decreciente a medida que nos alejamos de la costa, pero su influencia se deja sentir hasta a gran distancia del mar. Por otra parte, este fenómeno de la inercia es un factor creador de las brisas

⁵³ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁵⁴ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁵⁵ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

tierra/mar y mar/tierra, según las diferencias relativas de temperatura que se crean en el ciclo diario⁵⁶.

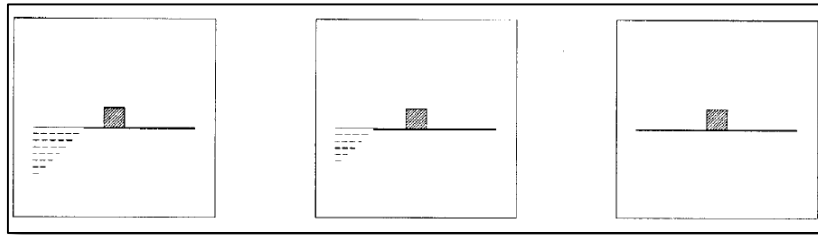


Ilustración 41: Relación con el agua. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

Relación con la vegetación:

Este aspecto influye en la ubicación del proyecto, cuyo comportamiento dependerá en parte del tipo de ésta. Se considera vegetación a la existencia de arbolado o de bosques; según ella, la situación del edificio puede ser: dentro del bosque, al límite o al borde del bosque, o lejos de él. Su repercusión climática es consecuencia directa de la barrera al asoleamiento que la vegetación produce antes de que llegue a tierra y la que representa también respecto de la radiación de la tierra hacia el cielo. Esto, unido al efecto de barrera al viento, hace que las temperaturas dentro de un bosque sean más estables y ligeramente más bajas, así como que el ambiente sea mucho más húmedo⁵⁷.

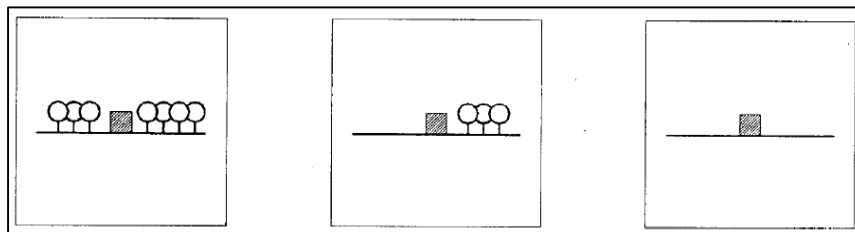


Ilustración 42: Relación con la vegetación. Fuente: [\(Serra Florensa & Coch Roura, *Arquitectura y energía natural*, 1995\)](#)

2.1.5 Clasificación climática de Huaraz y sus posibles estrategias de diseño

También se usó como base el trabajo realizado por el arquitecto Martín Wieser ([Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano., 2013](#)), el cual dio luces de algunas posibles estrategias de diseño que han sido corroboradas en el desarrollo de la tesis; al ser estas sólo unas premisas generales en el proceso de

⁵⁶ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

⁵⁷ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

diseño se han ido descartando algunas y agregando otras tomando en cuenta el lugar del proyecto.

Para establecer las estrategias de diseño primero hay que determinar la ubicación de Huaraz dentro de la “Zonificación climática del territorio peruano para efectos de diseño arquitectónico”⁵⁸. Según esta zonificación Huaraz se encuentra en la zona Continental fría.

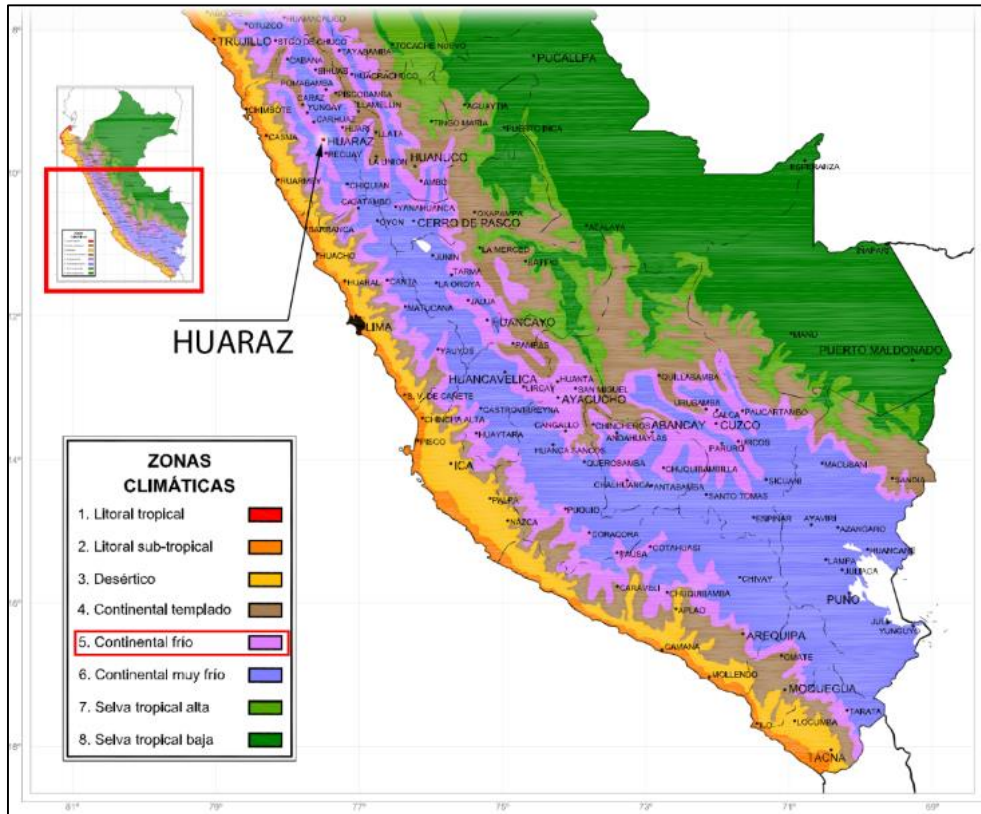


Ilustración 43: Ubicación de Huaraz en la zonificación bioclimática. Fuente: [\(Wieser Rey, Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano., 2013, p. 37\)](#)

La Tabla 9 es un resumen de las estrategias recomendadas para cada zona climática, en el caso de Huaraz le corresponde el tipo “Continental frío”, ya que esta tabla es de carácter general para describir cómo es esta

⁵⁸ Wieser Rey, M., Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano., (2013), http://ciac.pucp.edu.pe/public/Cuadernos_Nr14.zip. p. 35.

zona, se usó como referente; pero para su aplicación se contrastó con la información obtenida desde el SENAMHI para Huaraz.

		ZONAS CLIMÁTICAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Litoral Tropical	Litoral Subtropical	Desértico	Continental Templado	Continental Frio	Continental muy Frio	Selva Tropical Alta	Selva Tropical Baja
ESTRATEGIAS									
1	Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2	Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3	Protección de vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4	Inercia térmica	-1	1	2	2	2	2	1	-2
5	Ventilación diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6	Ventilación nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7	Refrigeración evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8	Control de radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2
	Imprescindible	2							
	Recomendable	1							
	Indistinto	0							
	No recomendable	-1							
	Peligroso	-2							

Nota:
En los casilleros que existan dos valores (x/y), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

Tabla 9: Resumen de estrategias de diseño según clima. Fuente: (Wieser Rey, Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano., 2013, p. 54)

A continuación se definieron las estrategias para su mejor comprensión y garantizar su uso correcto.

Captación solar.

Captación de la radiación solar durante el día para, transformándola en calor, aprovecharla de forma inmediata o almacenarla para las horas de la noche. La acumulación del calor obtenido por la radiación se da por medio de la propia masa del edificio, como también de los espacios de aire estanco que, delimitados en parte por material traslúcido, propician la aparición del efecto invernadero.

Sistemas y recursos:

- Captación directa a través de vanos.
- Captación semidirecta a través de invernaderos.
- Captación indirecta a través de las paredes, el techo o el suelo.
- Captación a través de sistemas independientes al edificio.

Consideraciones adicionales:

- Los aspectos determinantes en el funcionamiento del sistema están relacionados al dimensionamiento, la orientación y la ubicación del elemento captador; ello en función al recorrido solar del emplazamiento y al uso del espacio que lo contiene.
- El material translúcido (cristal, policarbonato o similar) que permite la entrada y la captura de la energía en forma de radiación, suele ser a su vez un material con una transmitancia térmica bastante alta, es decir, poco aislante. Es necesaria la utilización de cristales especiales, contraventanas o cerramientos adicionales para evitar que el calor se pierda rápidamente por conducción durante las horas más frías de la noche.
- El grado de transparencia (coeficiente de transmisión) del material translúcido influye directamente en la cantidad de energía ganada al interior. Elementos tintados, de superficies especulares o muy gruesos no ‘capturan’ la radiación solar con tanta facilidad.
- La presencia cercana de árboles, de otros edificios o las particularidades de los accidentes geográficos pueden condicionar la generación de sombras y, con ellas, la posibilidad de una menor disponibilidad de radiación solar directa.
- El color de la superficie del elemento opaco al que le incide la radiación solar, al margen de que se ubique al interior o al exterior del edificio, se relaciona directamente con la cantidad de calor acumulada. En los colores oscuros la absorción de la radiación es mayor y, por lo mismo, menor la reflexión.
- La forma del edificio y su orientación resultan siendo fundamentales en su capacidad de captar mayor o menor radiación solar, según convenga. En la medida de que el mismo pretenda aprovechar la radiación solar, conviene una forma alargada en el sentido norte-sur; los rayos solares no solamente incidirán con mayor perpendicularidad en las caras más amplias (este y oeste), sino que sobre ellas se posibilita la ubicación de una mayor cantidad de elementos de captación solar.
- Se debe considerar, adicionalmente, que en nuestras latitudes la superficie exterior del edificio que más radiación solar recibe es el techo⁵⁹.

Ganancias internas.

Capacidad de aprovechar el calor generado al interior de un edificio debido al funcionamiento de equipos eléctricos o mecánicos, de la existencia de combustión y de la presencia de personas que se encuentran al interior del mismo.

Sistemas y recursos:

- La presencia de la cocina representa generalmente la mayor ganancia interna al interior de una vivienda, mientras que las personas y los equipos eléctricos hacen lo propio en los edificios de oficinas y de comercio.
- El calor residual de ciertos equipos de gran consumo energético, y cuya presencia queda justificada por cuestiones funcionales, sea que estén en el interior o en las inmediaciones del mismo, puede ser aprovechado de forma directa o a través de circuitos que llevan el calor hacia los espacios requeridos; generalmente utilizando agua u otro fluido que forma parte de un circuito cerrado o abierto.

Consideraciones adicionales:

- La eficiencia del aprovechamiento de este recurso está directamente relacionada a la hermeticidad de los espacios y a la capacidad de aislamiento y/o inercia térmica de los cerramientos.
- Para aprovechar mejor las ganancias internas del edificio, no resulta recomendable concebir volúmenes interiores de grandes dimensiones, ya que ello disipa los efectos de la ganancia interna en el espacio, además de generar una mayor estratificación del aire (en función de la altura libre interior).
- En la eventualidad de que la ganancia interna llegue a ser contraproducente en algún momento concreto del día, la mejor manera de disiparla es por medio de una ventilación controlada⁶⁰.

⁵⁹ Wieser Rey, M., *Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano*. pp. 56-57.

⁶⁰ Wieser Rey, M., *Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano*. p. 58.

Protección de vientos.

Evitar que la presencia del viento exterior, cuyas temperaturas son extremas, influya de forma determinante en las condiciones térmicas del interior del edificio. Sea de forma directa (a través de la ventilación o infiltración) o indirecta (a través de la conducción y convección).

Sistemas y recursos:

- Tanto la hermeticidad como el aislamiento de la envolvente del edificio, son las dos estrategias más evidentes, aunque no las únicas, que ayudan a lograr dicho objetivo.
- El tamaño reducido de los vanos, el grado de aislamiento de los cristales y la hermeticidad de los sistemas de cerramiento son aspectos importantes a considerar.
- Presencia de esclusas en las puertas hacia el exterior, además de una correcta orientación en función de los vientos dominantes.
- Las barreras contra el viento (paneles, terraplenes, vegetación tupida y estratégicamente ubicada, etc.) pueden llegar a ser estrategias adicionales muy eficientes.
- El uso de espacios tapón (closets, depósitos, servicios higiénicos, etc.) que sirvan de barrera aislante frente al exterior.
- Emplazamiento del edificio aprovechando la geografía inmediata con respecto a los vientos dominantes.

Consideraciones adicionales:

- La posibilidad de enterrar o semienterrar los edificios, así como lograr un alto grado de adosamiento entre los mismos, ayudan a exponer una menor cantidad de superficie hacia el exterior, evitando que el viento influya en una ganancia o pérdida mayor de calor.
- La propia forma del edificio, en cuanto a la perpendicularidad con que los vientos chocan sobre sus cerramientos exteriores, influye de manera determinante en el desempeño térmico del mismo.
- En la medida de que los espacios habitados requieren siempre de una renovación de aire mínima, aún en los momentos más extremos del día, la infiltración del aire exterior deberá ser controlada y, en la medida de lo posible, darse a través de

intercambiadores de calor o incluso por medio de ventilación subterránea ⁶¹.

Inercia térmica.

Capacidad de los elementos del edificio (estructura o cualquier elemento interior o circundante) de acumular calor al interior o en las inmediaciones cercanas. La acumulación de energía permite aislar, amortiguar y retardar el paso de la misma desde y hacia los ambientes interiores del edificio.

Sistemas y recursos:

- Muros anchos y pesados (adobe, piedra, ladrillo, concreto, etc.), tanto interiores como exteriores.
- Presencia de mobiliario pesado y de otros elementos que acumulen la energía de la radiación solar, de la temperatura diurna y de las propias ganancias internas.
- Las masas de agua (piscinas, fuentes, piletas, etc.) al interior o en la cercanía inmediata al edificio resultan siendo también elementos que ayudan a la inercia térmica.

Consideraciones adicionales:

- La compactidad en la forma del edificio es una condicionante fundamental a la hora de buscar la inercia térmica del conjunto. La rapidez en la pérdida o ganancia de energía (calor) por conducción entre el interior y exterior del edificio será directamente proporcional al área expuesta del mismo. Una menor área expuesta (forma compacta) implica, un complemento valioso para lograr una inercia térmica mayor⁶².

Control de radiación.

Aunque en la Tabla 9 de la página 48 (Control de Radiación = 1) se recomienda contar con cierta protección para evitar la radiación solar, se considera **no** aplicar esta estrategia por las condiciones

⁶¹ Wieser Rey, M., *Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano.* p. 59.

⁶² Wieser Rey, M., *Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano.* p. 60.

frías de Huaraz durante todo el año, haciéndose necesario ganar calor mediante esta fuente de energía.

2.2 Base Conceptual

En este punto se desarrollaron los conceptos empleados en la presente investigación para una mejor comprensión del mismo.

- **Aislamiento térmico:** Capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción. Se evalúa por la resistencia térmica que tienen. La medida de la resistencia térmica (o capacidad de aislar térmicamente) se expresa en el Sistema Internacional, en m^2K/W (metro cuadrado x ° Kelvin por vatio). La magnitud inversa a la resistencia térmica es la conductividad térmica. Todos los materiales oponen resistencia, en mayor o menor medida, al paso del calor a través de ellos. Algunos oponen una resistencia muy baja (por ejemplo, los metales) por lo que se dice que son buenos conductores, mientras que otros ofrecen una alta resistencia (son los llamados aislantes térmicos). Los materiales de construcción (yesos, ladrillos, morteros) presentan una resistencia media⁶³.
- **Ángulo de azimut (a):** Ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Se expresa en grados sexagesimales. Sus valores: 0° para los módulos orientados al Sur, -90° para los módulos orientados al Este, y $+90^\circ$ para los módulos orientados al Oeste⁶⁴.
- **Ángulo de inclinación (b):** Ángulo que forma la superficie de los módulos solares con el plano horizontal. Se expresa en grados sexagesimales. Su valor es 0° para módulos solares horizontales y 90° para módulos solares verticales⁶⁵.
- **Capacidad de alojamiento de un establecimiento:** Se mide principalmente por el número de habitaciones y camas que alquila⁶⁶.
- **Cerramiento:** Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otro edificio. Es la función que realizan los captadores cuando constituyen la cobertura o la fachada de la construcción arquitectónica, debiendo garantizar el debido hermetismo y aislamiento térmico⁶⁷.
- **Conducción:** Es la manera de transferir calor desde una masa de temperatura más elevada a otra de temperatura inferior por contacto directo. El coeficiente de conducción de un material mide la capacidad del mismo para conducir el calor a través de la masa del mismo. Los materiales aislantes tienen un

⁶³ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible," <http://www.miliarium.com/bibliografia/GlosarioArquitecturaSostenible.asp>.

⁶⁴ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁶⁵ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁶⁶ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo" <http://www.mincetur.gob.pe/turismo/ESTADISTICA/terminologia.htm>.

⁶⁷ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

coeficiente de conducción pequeño por lo que su capacidad para conducir el calor es reducida, de ahí su utilidad como aislantes⁶⁸.

- Conductividad térmica (l): Capacidad de los materiales para dejar pasar el calor a su través. La inversa de la conductividad térmica es la resistividad térmica (capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor). Sus unidades son W/mK⁶⁹ (flujo de calor que pasa, por unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie y espesor unidad, cuando entre sus caras se establece una diferencia de temperaturas igual a la unidad).
- Convección: Consiste en un intercambio de calor entre el aire y una masa material que se encuentran a diferentes temperaturas. El transporte del calor se produce por movimientos naturales debido a la diferencia de temperaturas, el aire caliente tiende a subir y el frío a bajar, o bien mediante mecanismos de convección forzada⁷⁰.
- Eficiencia energética de un edificio: La cantidad de energía consumida realmente o que se estime necesaria para satisfacer las distintas necesidades asociadas a un uso estándar del edificio, que podrá incluir, entre otras cosas, la calefacción, el calentamiento del agua, la refrigeración, la ventilación y la iluminación. Dicha magnitud deberá quedar reflejada en uno o más indicadores cuantitativos calculados teniendo en cuenta el aislamiento, las características técnicas y de la instalación, el diseño y la orientación, en relación con los aspectos climáticos, la exposición solar y la influencia de construcciones próximas, la generación de energía propia y otros factores, incluidas las condiciones ambientales interiores, que influyan en la demanda de energía⁷¹.
- Emisividad: Capacidad relativa de una superficie para radiar calor. Los factores de emisividad van de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%)⁷².
- Energía radiante: Aquella que a partir del punto de origen se manifiesta en todas direcciones⁷³.
- Factor de transmisión: Cociente entre la energía total que pasa a través de un acristalamiento y la energía solar incidente⁷⁴.
- Hotel: Establecimiento que cuenta con no menos de 20 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea. Los establecimientos de Hotel se caracterizan de 1 a 5 estrellas⁷⁵.
- Inercia térmica: Es la capacidad que tiene la masa de conservar la energía térmica recibida e ir liberándola progresivamente, disminuyendo de esta

⁶⁸ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁶⁹ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁷⁰ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁷¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas, *Directiva 2002/91/CE del parlamento europeo y del consejo*, 2002

⁷² Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁷³ Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, "Glosarios del LAHV," <http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/search.php>.

⁷⁴ Ariño Duglass, "Glosario," <http://www.duglass.com/glosario.php?letra=F>.

⁷⁵ Vásquez Bustamante, O., *Reglamento nacional de edificaciones*, 2011

forma la necesidad de aportación de climatización. La inercia térmica o capacidad de almacenar energía de una [sic.] material depende de su masa, su densidad y de su calor específico. Viene definida por el efecto combinado del aislamiento y la capacidad de acumulación térmica⁷⁶.

- Opaco: Que impide el paso de los rayos luminosos. Oscuro, sombrío (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, s.f.).
- Patrimonio Turístico: Es el conjunto potencial conocido o desconocido de los bienes materiales e inmateriales a disposición del hombre y que pueden utilizarse mediante un proceso de transformación para satisfacer sus necesidades turísticas.

También se define el patrimonio como el conjunto integrado por los atractivos turísticos, planta turística, infraestructura y la superestructura⁷⁷.

- Permeable al aire: Propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones⁷⁸.
- Plazas-cama ofertadas: El número de camas (plazas-cama) ofertadas es el número de camas dispuestas en las habitaciones ofertadas, contabilizándose una cama doble como dos plazas-cama. No se incluyen las camas suplementarias que puedan instalarse a petición del cliente.

En el caso de establecimientos que no estén integrados por habitaciones, para medir la capacidad se utilizan otras unidades equivalentes como apartamento, bungalow, espacio para una tienda o carpa en camping, etc⁷⁹.

- Radiación: Mecanismo de transmisión de calor en el que el intercambio se produce mediante la absorción y emisión de energía por ondas electromagnéticas, por lo que no existe la necesidad de que exista un medio material para el transporte de la energía. El sol aporta energía exclusivamente por radiación⁸⁰.
- Reflectancia: Relación entre el flujo reflejado en una superficie respecto al que incide⁸¹.
- Resistencia térmica (R): Capacidad de un material para resistir el paso de flujos de calor. Es la oposición al paso del calor que presenta una capa de cierto espesor (e) de un material aislante. Es inversamente proporcional a la conductividad térmica y aumenta con el espesor de material. Se expresa en m² K/W.

1 m² K/W=1,163 m² h °C/ Kcal.

$$R=e / \lambda$$

Cuanto mayor sea el aislamiento requerido, mayor espesor deberemos

⁷⁶ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁷⁷ DataTur, "Glosario de términos turísticos," <http://datatur.sectur.gob.mx/wb/datatur/glosario>.

⁷⁸ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁷⁹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo".

⁸⁰ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁸¹ Serra Florensa, R. y Coch Roura, E., "Arquitectura y energía natural,"

emplear para una misma conductividad (igual material). A mayor resistencia térmica, mayor capacidad de aislamiento⁸².

- Resistividad térmica: Capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor⁸³.
- Tablas de Mahoney: Es un método de diseño bioclimático que tiene la finalidad de comparar los datos climáticos con límites de confort establecidos (diurno y nocturno) para un lugar en específico y permite evaluar las condiciones climáticas para tener referencia del tipo de recurso bioclimático a utilizar⁸⁴.
- Tasa neta de ocupación-(TNO) de camas: Es la tasa de ocupación obtenida con la capacidad hotelera de camas realmente disponible⁸⁵.

$$TNO, H = \frac{(Total\ pernoctaciones)}{(Total\ plazas-cama\ disponibles\ x\ número\ de\ noches\ en\ el\ mes)} \times 100\%$$

- Tasa neta de ocupación-(TNO) de habitaciones: Es la tasa de ocupación obtenida con la capacidad hotelera de habitaciones realmente disponible⁸⁶.

$$TNO, H = \frac{(Total\ habitaciones\ ocupadas)}{(Total\ habitaciones\ disponibles\ x\ número\ de\ noches\ en\ el\ mes)} \times 100\%$$

- Transmitancia: Si se considera que se dispone de una fuente de radiación que hace llegar a la muestra un haz de radiación previamente seleccionada cuya potencia es P0, la muestra de espesor "b" absorbe una parte de esa radiación incidente, de forma que la potencia del haz disminuye después de atravesar la muestra siendo su nueva potencia P. El cociente entre la potencia de la radiación que sale de la muestra y la de la que incidió sobre ella, se define como transmitancia: $T = P / P0$. Se puede expresarse en tanto por ciento, multiplicando el cociente anterior por 100⁸⁷.
- Transmitancia térmica (U): Flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera. La transmitancia térmica viene dada por la siguiente expresión:
 $U = 1/RT$
 Siendo RT la resistencia térmica total de un componente constructivo (m2 K/W)⁸⁸.
- Turismo: Comprende las "actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un

⁸² Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁸³ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁸⁴ Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente, "Estudio climático de vilcallamas arriba y análisis de indicadores bioclimáticos de aplicación potencial," <http://www.perusolar.org/wp-content/uploads/2013/01/19.pdf>.

⁸⁵ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo".

⁸⁶ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo".

⁸⁷ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

⁸⁸ Miliarium, "Glosario de arquitectura sostenible".

período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos"⁸⁹.

- Turismo emisor: El de los residentes del país dado que viajan a otro país⁹⁰.
- Turismo interior: Incluye el turismo interno y el turismo receptor⁹¹.
- Turismo Internacional: Se compone del turismo receptor y turismo emisor⁹².
- Turismo interno: El de los residentes del país dado que viajan únicamente dentro de este mismo país⁹³.
- Turismo nacional: Incluye el turismo interno y el turismo emisor⁹⁴.
- Turismo receptor: El que realizan los no residentes que viajan dentro del país dado⁹⁵.
- Turista (Visitantes que pernoctan): "Es un visitante que permanece una noche por lo menos en un medio de alojamiento colectivo o privado en el país visitado"⁹⁶.

2.3 Marco Normativo.

Los hospedajes cuentan con un capítulo completo en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la norma para este tipo de edificaciones es la A.030. La cual se desarrolla en el presente marco y cuyos puntos son tomados en cuenta

⁸⁹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹⁰ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹¹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹² Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹³ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹⁴ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹⁵ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

⁹⁶ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, "Terminología para las estadísticas de turismo ".

para el correcto diseño del hotel. Sólo se toman las normas que apliquen a hoteles 4 estrellas.

2.3.1 Aspectos generales.

Las condiciones mínimas con las que un establecimiento de hospedaje en general debe contar son⁹⁷:

- a) El número de habitaciones debe ser de seis (6) o más.
- b) Tener un ingreso diferenciado para la circulación de los huéspedes y personal de servicio.
- c) Contar con un área de recepción.
- d) El área de las habitaciones (incluyendo el área de clóset y guardarropa) debe tener como mínimo 6 m².
- e) El área total de los servicios higiénicos privados o comunes debe tener como mínimo 2 m².
- f) Los servicios higiénicos deben ser revestidos con material impermeable. En el caso del área de ducha, dicho revestimiento será de 1.80 m.
- g) Para el caso de un establecimiento de cinco (5) o más pisos, este debe contar por lo menos con un ascensor.
- h) La edificación debe guardar armonía con el entorno en el que se ubica.
- i) Los aspectos relativos a condiciones generales de diseño y accesibilidad para personas con discapacidad, deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas A-010 y A-120.
- j) Los aspectos relativos a los medios de evacuación y protección contra incendios deberán cumplir con las disposiciones contenidas en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad.

Para los hoteles se categorizan de una a cinco estrellas. El área mínima es considerada el área útil y esta área no incluye el área que ocupan los muros.

2.3.2 Condiciones de habitabilidad y funcionalidad.

Las edificaciones destinadas a hospedajes, se pueden ubicar en los lugares señalados en los Planes de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, dentro de las áreas urbanas, de expansión urbana, en zonas vacacionales o en espacios y áreas naturales protegidas en cuyo caso deberán garantizar la protección de dichas reservas. Cuando se edifican locales de hospedaje ubicados en áreas urbanas, son exigibles los retiros, coeficientes de edificación y áreas libres de acuerdo a lo

⁹⁷ Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

dispuesto por la zonificación municipal vigente, y señalados en los Certificados de Parámetros Urbanísticos y de Edificación⁹⁸.

Los proyectos destinados a la edificación de un establecimiento de hospedaje, debe tener asegurado previamente en el área de su localización, la existencia de los siguientes servicios⁹⁹:

Agua para consumo humano: El agua destinada al consumo humano debe reunir las condiciones de calidad prevista en las normas sanitarias respectivas, siendo que los depósitos de acumulación deben ser accesibles a fin de facilitar la limpieza y mantenimiento periódico.

El suministro de agua debe abastecer al establecimiento con un volumen mínimo de 150 litros por habitación.

Aguas Residuales: La evacuación de las aguas residuales se realizan a través de la red general de alcantarillado, y en el caso de no existir dicha red, el establecimiento debe comprometerse a realizar directamente el tratamiento y evacuación mediante la instalación de un sistema de depuración y vertido, en concordancia con las disposiciones sanitarias vigentes.

Electricidad: Se debe contar con una conexión eléctrica de baja tensión o con una verificación de alta tensión que permita cumplir con los niveles de electrificación previstos.

Los accesos, estacionamientos y áreas exteriores de uso común deben disponer de iluminación suficiente, la misma que debe provenir de una red de distribución eléctrica subterránea.

En todas las tomas de corriente de uso público se debe indicar el voltaje e intensidad.

Accesos: Debe disponer de accesos viales y peatonales debidamente diferenciados que reúnan las condiciones exigidas por el presente Reglamento y que provean seguridad vial, la misma que debe alcanzar a las personas con discapacidad.

Estacionamientos: Disponer de espacios destinados a estacionamiento de vehículos en función de su capacidad de alojamiento, según lo normado en el plan distrital o de desarrollo urbano.

Recolección, almacenamiento y eliminación de residuos sólidos: La recolección y almacenamiento de residuos sólidos, debe de realizarse mediante el uso de envases herméticos y contenedores. La eliminación de estos se realizan a través del servicio público de recolección, con arreglo a las disposiciones municipales de cada Distrito o Provincia o mediante su disposición de manera que no afecte el medio ambiente.

Sistema de Comunicación: Deben mantener y contar con un sistema de comunicación permanente conectado a la red pública.

Los ambientes destinados a dormitorios cualquiera sea su clasificación y/o categorización, deben contar con espacios suficientes para la instalación de closets o guardarropas en su interior. La ventilación de los ambientes de dormitorios se efectúa directamente hacia áreas exteriores, patios, y vías particulares o públicas. Las condiciones de aislamiento térmico y acústico de las habitaciones deben lograr un nivel de confort suficiente que permita el descanso del usuario¹⁰⁰.

2.3.4 Características de los componentes.

El número de ocupantes de la edificación para efectos del cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número para un Hotel de 4 y 5 estrellas es 18.0 m² por persona. Los establecimientos de hospedaje a partir del cuarto nivel, deben contar con ascensores de pasajeros y de montacargas independientes. El número y capacidad de los ascensores de pasajeros se determinan según el número de ocupantes. Se dispone de accesos independientes para los huéspedes y para el personal de servicio. El ancho mínimo de los pasajes de circulación que comunican a dormitorios no es menor de 1.20 mts. Los establecimientos que suministre comida a sus huéspedes, deben contar con un ambiente de comedor y otro a cocina, según lo establecido en los anexos a la presente norma. La cocina está provista de ventilación natural o artificial, y acabada con revestimientos que garanticen una fácil limpieza¹⁰¹.

2.3.5 Dotación de servicios.

Los Establecimientos de Hospedaje, deben contar para el servicio de huéspedes con ambientes de recepción y conserjería. Asimismo, deben contar con servicios higiénicos para público, para hombres y mujeres. Los Servicios Higiénicos, deben disponer de agua fría y caliente, en lavatorios, duchas y/o tinas. Los ambientes de aseo y de servicios higiénicos, deben

⁹⁸ Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

⁹⁹ Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

¹⁰⁰ Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

¹⁰¹ Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

contar con pisos de material impermeable y zócalos hasta un mínimo de 1.50 mts., de material de fácil limpieza¹⁰².

2.3.6 Infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje.

REQUISITOS MINIMOS	4****
Nº de Habitaciones	30
El número mínimo de suites debe ser igual al 5% del número total de las habitaciones	
Salones (m2. por Nº total de habitaciones)	2.5 m2
Bar independiente	Obligatorio
Comedor - Cafetería (m2. por Nº total de habitaciones)	1.25 m2
Todas las habitaciones deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de: m2	1.5 x 0.7
1. Simples (m2)	12 m2
2. Dobles (m2)	16 m2
3. Suites (m2 mínimo, si la sala está INTEGRADA al dormitorio)	26 m2
Cantidad de servicios higiénicos por habitación (tipo baño)	1 baño privado con tina
Área mínima	4.5 m2
Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada (metros)	altura 2.10
Servicios y equipos para las habitaciones:	
1. Aire acondicionado frío (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	obligatorio
2. Calefacción (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	obligatorio
3. Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped)	obligatorio en ducha y lavatorio
4. Alarma, detector y extintor de incendios	obligatorio
5. Tensión 110 y 220 v.	obligatorio
6. Teléfono con comunicación nacional e internacional (en el dormitorio y en el baño)	obligatorio
Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano)	obligatorio a partir de 4 plantas
Ascensor de servicio distintos a los de uso público (con parada en todos los pisos y excluyendo sótano o semi-sótano)	obligatorio a partir de 4 plantas
Alimentación eléctrica de emergencia para los ascensores	obligatorio
Estacionamiento privado y cerrado (porcentaje por el Nº de habitaciones)	25%
Estacionamiento frontal para vehículos en tránsito	obligatorio
Generación de energía eléctrica para emergencia	obligatorio
Recepción y conserjería	obligatorio - separados
Sauna, baños turcos o hidromasajes	---
Servicios higiénicos públicos (Se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo)	obligatorio diferenciados por sexos
Teléfono de uso público	Obligatorio
Cocina (porcentaje del comedor)	50%
Zona de mantenimiento	Obligatorio

Tabla 10: Infraestructura Mínima para Hotel 4*. Fuente: [\(Vásquez Bustamante, Reglamento nacional de edificaciones, 2011\)](#)

CONSIDERACIONES GENERALES¹⁰³

- Los bienes muebles, acabados, espacios comunes, equipos mecánicos y la calidad de los servicios del hotel deben guardar relación con su categoría.
- Las condiciones relativas a: Ventilación, zonas de seguridad, escaleras, salidas de emergencia, etc., se cumplirán conforme a las disposiciones municipales y del Instituto Nacional de Defensa Civil según corresponda.
- Los Establecimientos de 5 Estrellas deben tener un mínimo de suites correspondiente al 5 % de sus habitaciones.
- No se podrá dejar de brindar a los huéspedes los servicios de recepción, comedor y cafetería, si estas áreas se utilizan para eventos como congresos, reuniones, u otros similares.
- El área mínima corresponde al área útil y no incluye el área que ocupan los muros.

¹⁰² Vásquez Bustamante, O., "Reglamento nacional de edificaciones,"

¹⁰³ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, *Reglamento de establecimiento de hospedaje*, D.S. N° 029-2004-MINCETUR, 2004

- Los servicios higiénicos públicos se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo.
- Cuando los establecimientos de hospedaje de Una (1) y Dos (2) Estrellas cuenten con servicios higiénicos privados, la medida mínima exigidas es de 2.00 m².
- La edificación deberá guardar armonía con el entorno en el que se ubique el establecimiento de Hospedaje.
- Cuando el Establecimiento de Hospedaje ofrece el servicio de transporte a los huéspedes de los terminales al establecimiento o hacia otros lugares, las unidades deberán cumplir con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos en las normas vigentes sobre la materia.
- Cuando los Establecimientos de Hospedaje estén obligados a tener estacionamientos privados, en caso de no contar con estos, deberán contratar una Playa de Estacionamiento a su local.

(1) Definiciones contenidas en el Reglamento de Establecimientos de Hospedaje.

(2) En el caso de Hoteles de una y dos estrellas el revestimiento de las paredes que no corresponda al área de ducha será de 1.20.

(3) Se tomará en cuenta la temperatura promedio de la zona.

(4) En el mismo local o prestado a través de terceros.

(5) El huésped podrá solicitar que no se cambien regularmente de acuerdo a criterios medioambientales u otros.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CONDICIONANTES.

Para poder hacer una propuesta eficiente fue necesario entender las variables que juegan en el rol de una edificación energéticamente eficiente en cuanto a iluminación y confort térmico se refiere. Por lo cual en el presente capítulo se irán analizando las diferentes variables que condicionan un buen proyecto.

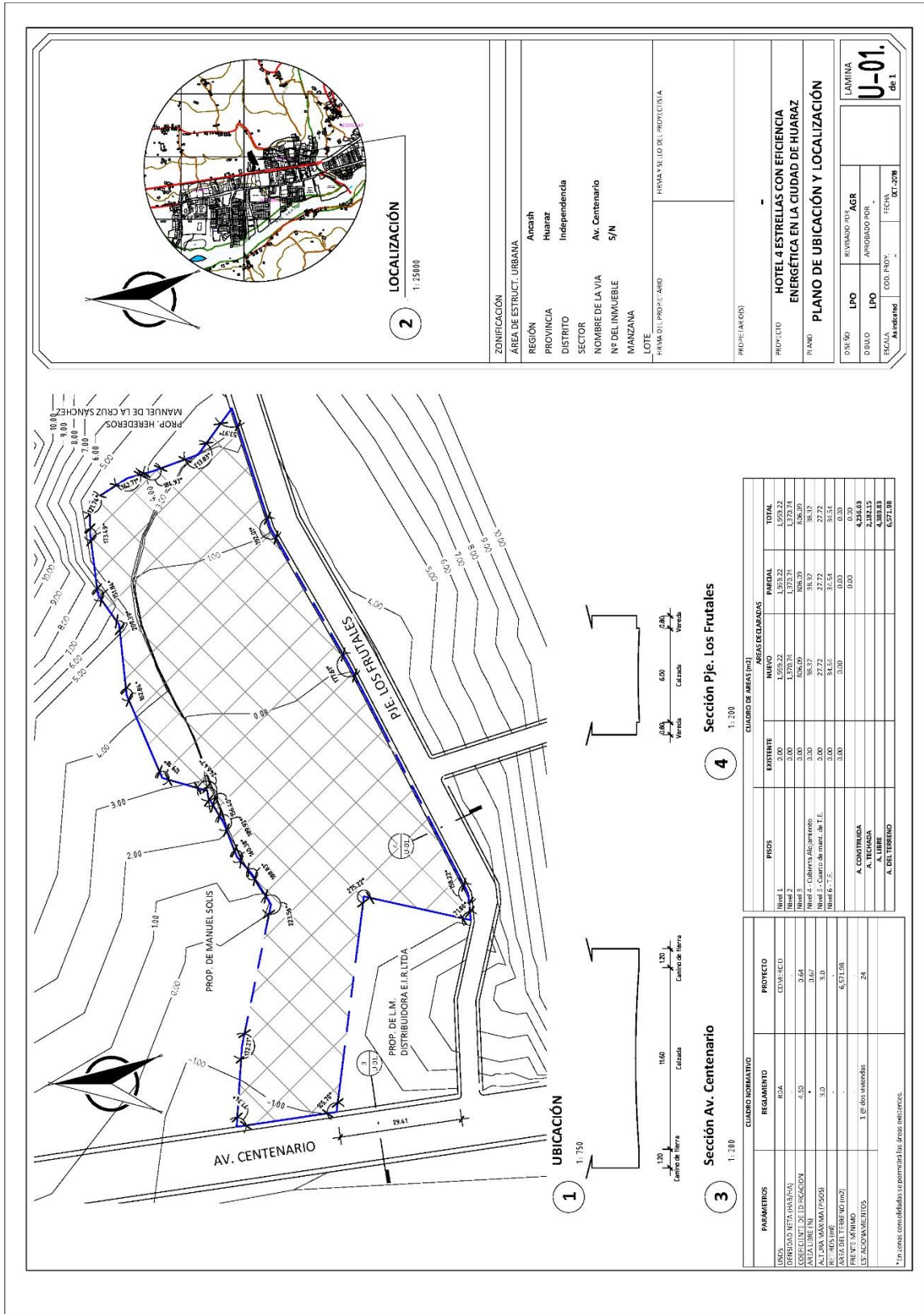
3.1 Análisis del terreno.

El terreno se ubica en la zona norte de Huaraz en el distrito de Independencia a 20 minutos en auto de la plaza de armas de Huaraz, sus coordenadas geográficas son 9°29'51.60" Latitud Sur, 77°32'4.34" Longitud Oeste y su altitud 3 020 m.s.n.m. En la plaza de armas se pueden encontrar varias agencias de turismo que promocionan distintos paquetes de recorridos turísticos.

El terreno se escogió debido a la ubicación estratégica del mismo, ya que la av. Centenario es una vía principal y, también, la ruta empleada por las empresas turísticas de transporte para llegar a los distintos lugares de importancia turística a esto se suma que el terreno está lo suficientemente lejos del bullicio de la ciudad, características que la hace más atractiva para los turistas que buscan sosiego. Otro motivo es el interés del propietario de desarrollar un proyecto con las características que se trabajaron en la presente tesis.

En el plano de ubicación de la subsiguiente página se observa el cuadro normativo que demuestra que se están cumpliendo las exigencias de los Parámetros Urbanísticos. Los parámetros permiten el uso RDA y el proyecto está considerado dentro del uso comercio, el cual es plenamente compatible con RDA. No hay exigencias en cuanto a Densidad Neta y Área de terreno. Se cumple ampliamente el requerimiento de área libre (47%) y el de estacionamientos (20 plazas).

En cuanto al plano topográfico de la página siguiente (lámina T-01) se muestra que el terreno tiene poca pendiente en casi toda su extensión y que su punto más bajo está ubicado en la avenida Centenario, esta característica favorece que todo el sistema sanitario aproveche la dirección de la pendiente y se eliminen estas aguas hacia el colector público, el mismo plano muestra que el terreno está rodeado por laderas que protegerán al proyecto de los vientos.



1 1:750
UBICACIÓN

3 1:200
Sección Av. Centenario

4 1:200
Sección Pje. Los Frutales

ZONIFICACIÓN	ÁREA DE ESTRUCT. URBANA
REGIÓN	Ancash
PROVINCIA	Huaraz
DISTRITO	Independencia
SECTOR	Av. Centenario
NOMBRE DE LA VÍA	5/N
Nº DEL INMUEBLE	
MANZANA	
LOTE	
TITULAR DEL PROYECTO	HUMAN S.L.O DEL DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA

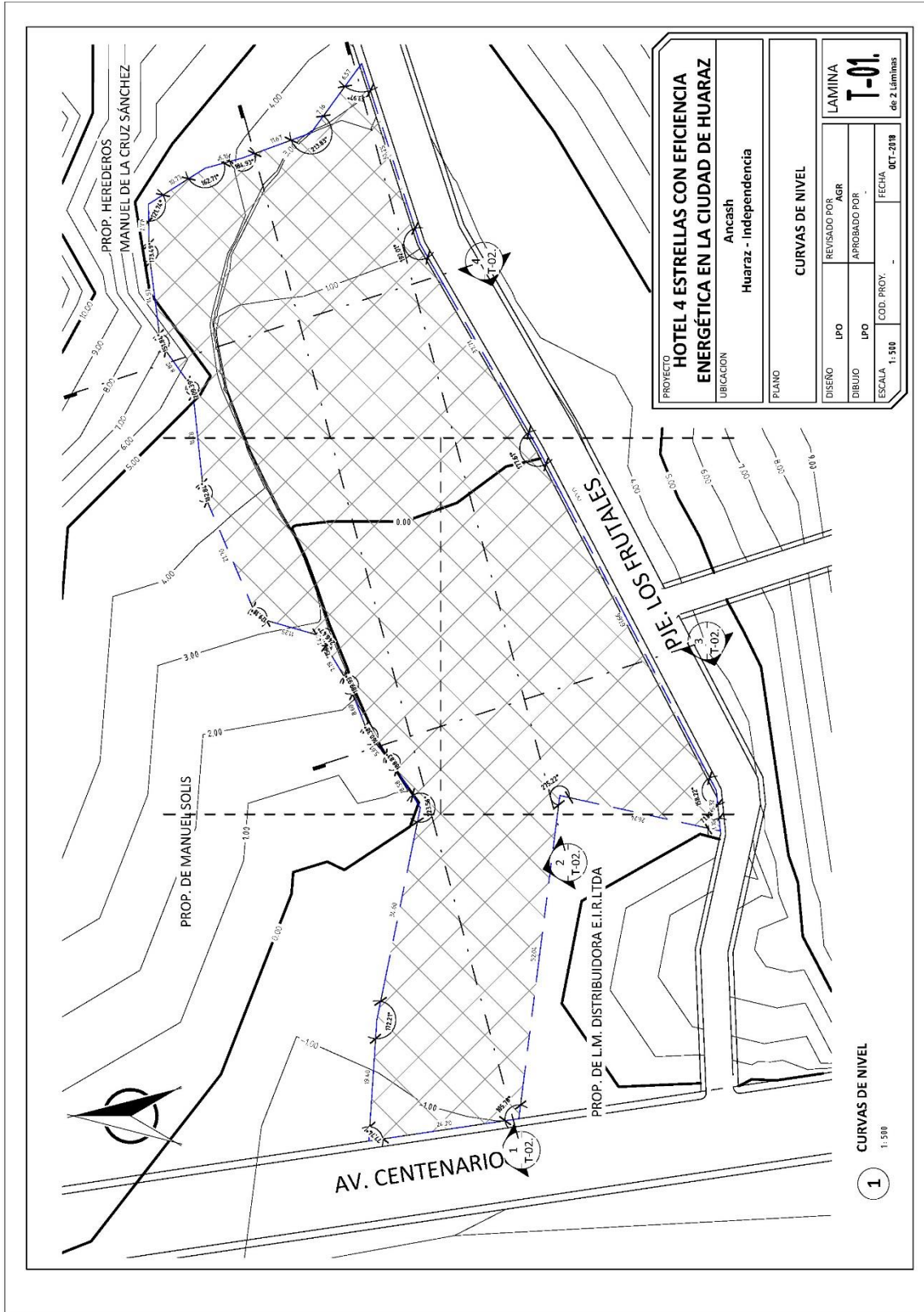
2 1:25000
LOCALIZACIÓN

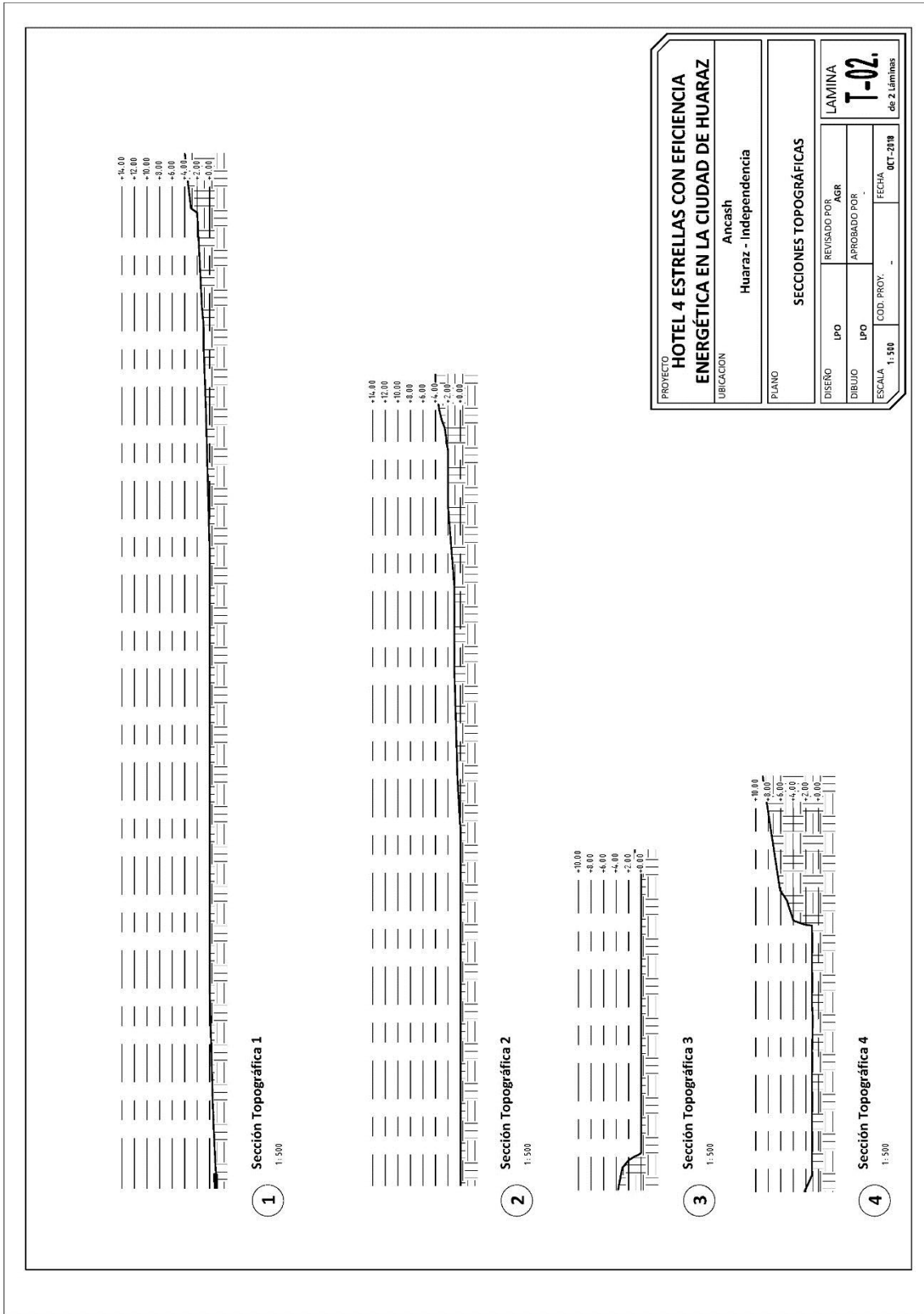
PROYECTO	ÁREAS DECLARADAS		TOTAL
	EXISTENTE	PARCIAL	
Huel 1	0.00	1,553.22	1,553.22
Huel 2	0.00	586.00	586.00
Huel 3	0.00	808.50	808.50
Huel 4 - Galería Alcantarado	3.00	38.32	38.32
Huel 5 - Centro de mant. de T.E.	3.00	27.72	27.72
Huel 6 T.E.	3.00	27.53	27.53
Huel 7	3.00	0.00	3.00
A. CONTRIBUIDA			4,236.63
A. TEGADA			2,185.15
A. DEL TERRENO			6,521.88

PARÁMETROS	REGLAMENTO	PROYECTO
USOS DEL SUELO (CATEGORÍA)	R2A	COMERCIO
COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN	4.50	0.64
ÁREA LIBRE (M ²)	0.50	3.67
AL. LÍM. MÁX. (MOS)	3.0	3.0
RE. (MOS) (M ²)	-	5,571.58
RE. (MOS) (M ²)	-	5,571.58
ESP. ACCIONES	1.00	24

* En zonas consolidadas se permitirá las áreas existentes.

LAMINA
U-01.
DE 1





PROYECTO		HOTEL 4 ESTRELLAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE HUARAZ	
UBICACIÓN		Ancash Huaraz - Independencia	
PLANO			
SECCIONES TOPOGRÁFICAS			
DISEÑO	LPO	REVISADO POR	AGR
DIBUJO	LPO	APROBADO POR	
ESCALA	1:500	COD. PROY.	
		FECHA	OCT-2018
			LAMINA
			T-02.
			de 2 Láminas

La Ilustración 44 muestra la relación del terreno con la plaza de armas mediante la av. Centenario, avenida principal de Huaraz, lo cual permite que haya comunicación directa entre el terreno y el centro de Huaraz, esto posibilita que los potenciales clientes puedan estar fuera de los bullicios de la ciudad, pero sin

perder la posibilidad de llegar a esta para cubrir cualquier necesidad que la ciudad les pueda proveer.

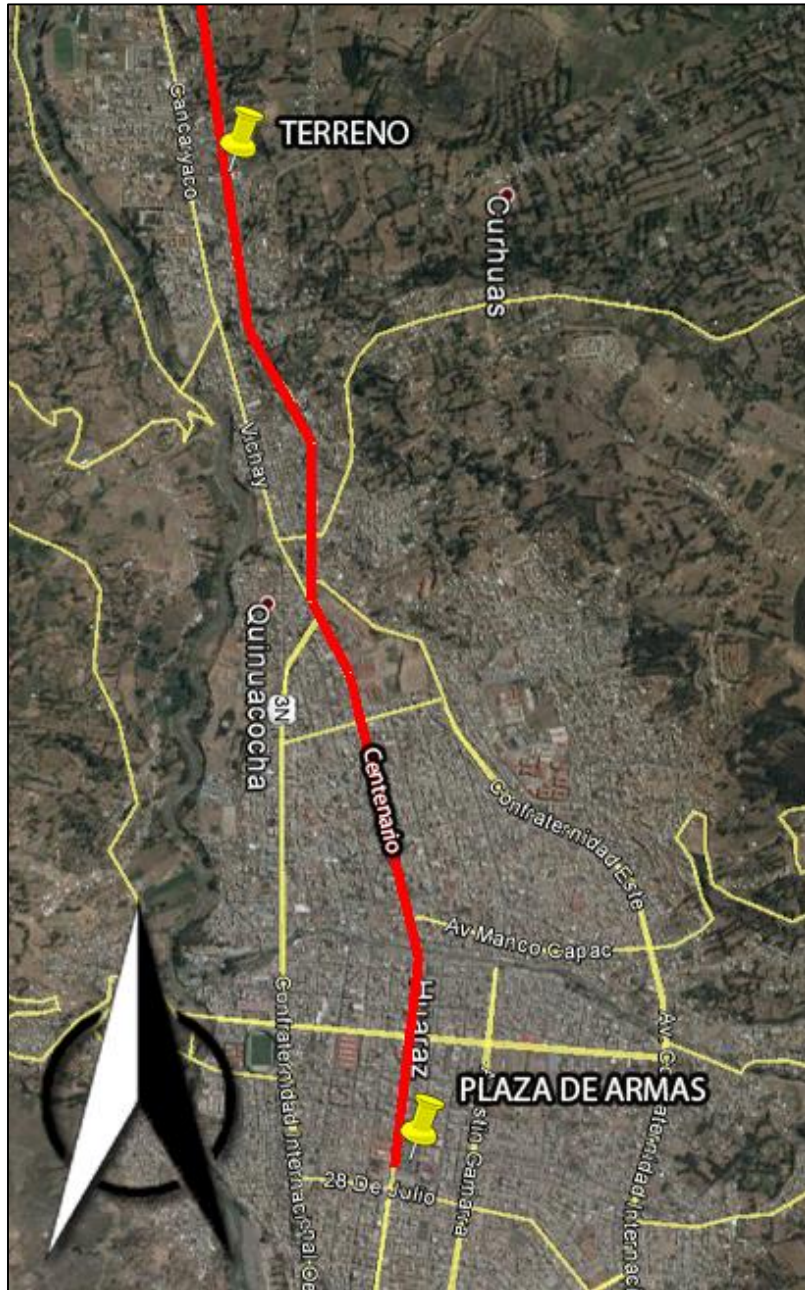


Ilustración 44: Ubicación del terreno. Fuente: GoogleEarth.

La Av. Centenario sirve de ruta para ir hacia los siguientes atractivos turísticos.

Hacia el norte:

- Baños termales de Monterrey.
- Baños termales de Chancos.
- Campo Santo, Yungay antiguo.
- Laguna de Llanganuco.
- Pueblo de Chacas, el recorrido es menor por el sur.

Hacia el sur, por la ciudad de Huaraz:

- Museo arqueológico de Ancash.
- Santuario del Señor de la Soledad.
- Restos Arqueológicos de Waullac.
- Restos Arqueológicos de Willcahuain e Ichic Willcahuain.
- Laguna de Churup.
- Parque Nacional Huascarán.
- Pueblo de Chacas.
- Santuario de Mama Ashu.
- Complejo Arqueológico de Chavín de Huántar.

El área del terreno es de 6,571.98 m² y cuenta con una pendiente promedio del 2%, se encuentra protegido por laderas en sus extremos noreste, este y sureste, al oeste linda con la Av. Centenario y con una edificación, la condición de estar protegido por laderas en su flanco este hace del terreno propicio para evitar los vientos, que son nocivos para este tipo de clima.

Se podría considerar que la zona de la propiedad está bastante alejada del bullicio de la ciudad, lo cual la hace atractiva para aquellos turistas que buscan un lugar de remanso y relajación.

Este es el ingreso desde la Av. Centenario, el cual es el acceso de los huéspedes, como se puede apreciar el terreno tiene paso directo a una vía importante en cuanto a la actividad del turismo, ya que ésta es usada de ruta obligatoria para llegar a los diferentes lugares turísticos con los que cuenta Huaraz.



Ilustración 45: Ingreso principal desde Av. Centenario. Fuente: Propia

En esta vista interior se puede observar que el terreno es casi llano y está rodeado de pequeños cerros boscosos; el que no exista una edificación previa implica una ventaja en cuanto a costos ya que no se necesita demoler nada.



Ilustración 46: Vista del interior terreno. Fuente: Propia.

Esta foto exterior permite ver el terreno desde el extremo norte, permitiendo conocer mejor el entorno en el que estará ubicado el proyecto.



Ilustración 47: Vista desde la parte superior. Fuente: Propia.

3.2 Análisis climático.

En este punto se analizó las condicionantes climáticas de la ciudad de Huaraz.

3.2.1 Análisis de la temperatura.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	27.1	26.8	25.9	26.7	26.6	26.4	26.5	27	27.4	26.9	26.2	27.4
Máxima media	23.4	22.8	22.9	23.4	24.1	24	24.1	24.2	24.5	24.5	24.6	24.1
Media	13.5	13.2	13.5	13.3	13.3	13	13	13.4	14	14.2	14	13.7
Mínima media	8.5	8.7	9	8.6	6.7	5.2	4.1	4.8	6.1	7.1	7.9	8.3
Mínima Absoluta	4.3	4.1	3.8	3.3	3	1.5	-1.4	-1.3	-0.3	0.5	1.3	1.6
Amplitud u oscilación térmica	14.9	14.1	13.9	14.8	17.4	18.8	20	19.4	18.4	17.4	16.6	15.8

Tabla 11: Tabla de temperaturas en Huaraz: Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#)

La ciudad de Huaraz, por la altura y por la presencia de la cordillera blanca, tiene un clima frío durante todo el año. Sólo en los meses de mayo a noviembre se logra una temperatura de confort de 24°C en promedio.

El frío es acentuado en las zonas bajo sombra, por ser un clima seco, en contraparte las zonas expuestas a la radiación solar se calientan fácilmente, permitiendo muchas veces estar con poca ropa.

La oscilación térmica es alta durante todos los meses cuyo pico más bajo es en marzo con 13.9° y el más alto es en julio con 20°.

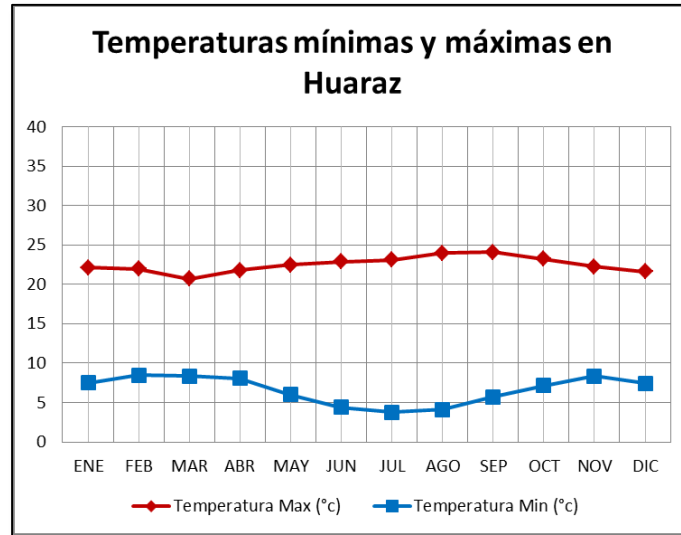


Ilustración 48: Temperaturas en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#).

Lo cual implica que para el proyecto se debe usar una envolvente con gran densidad (inercia térmica) para capturar calor, y este calor se libere en la noche.

3.2.2 Análisis de humedad relativa.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	78	79	80	77	74	67	62	64	69	74	70	74
Media	62	64	65	60	57	53	49	50	54	57	55	58
Mínima media	45	48	50	42	40	38	35	37	39	41	40	42
Oscilación de H.R.	33	31	30	35	34	29	27	27	30	33	30	32

Tabla 12: Tabla de humedad relativa en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#)

Huaraz al encontrarse en la zona alto andina cuenta con bajos niveles de humedad. La baja humedad relativa hace que los cambios de temperatura entre el día y la noche sean bastante diferenciados, ya que el ambiente no cuenta con el agua en estado suspendido como termorregulador.

En el mes de abril se da la mayor oscilación de humedad relativa con 35% y las oscilaciones más baja se dan en julio y agosto con 27%.

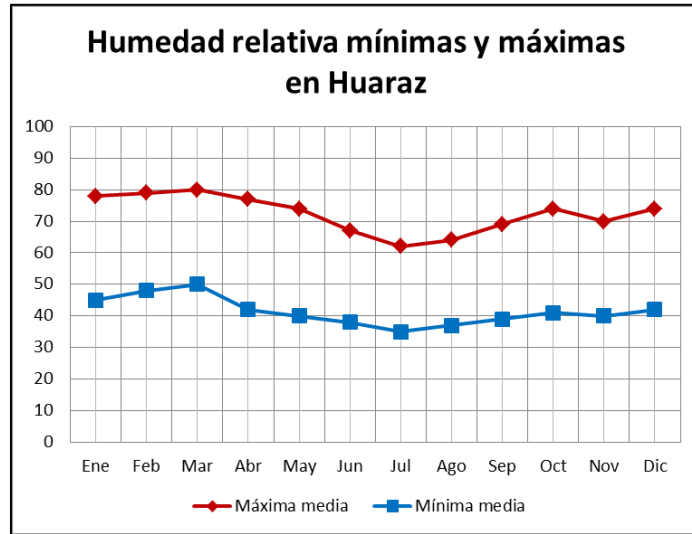


Ilustración 49: Humedad relativa en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#).

Debido a que la humedad es baja y que esto impide que la distribución del calor sea uniforme obliga a emplear vegetación dentro del proyecto para poder incrementar la humedad y así lograr que el calor ingrese dentro de las zonas que no reciben directamente la radiación solar.

3.2.3 Análisis de precipitaciones.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitaciones (mm.) [3]	105.5	140.8	136.2	48.6	18	5.6	0.6	5.1	31.1	47.4	66.5	71.3

[3] Las precipitaciones: Se refieren a la cantidad mensual acumulada.

Tabla 13: Tabla de precipitaciones en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#)

Las lluvias se presentan durante todo el año, pero con mayor intensidad los meses enero a marzo, disminuyendo sensiblemente en julio.

Aunque las precipitaciones no tienen una repercusión directa con el clima, ésta sí interviene indirectamente gracias a la radiación solar; ya que a un aumento de temperatura se produce la evaporación la cual genera nubosidad; esta nubosidad al condensarse el agua se precipita (lluvia) y esto hace que aumente la humedad relativa, el cuál sí es un factor que interviene directamente en el clima.

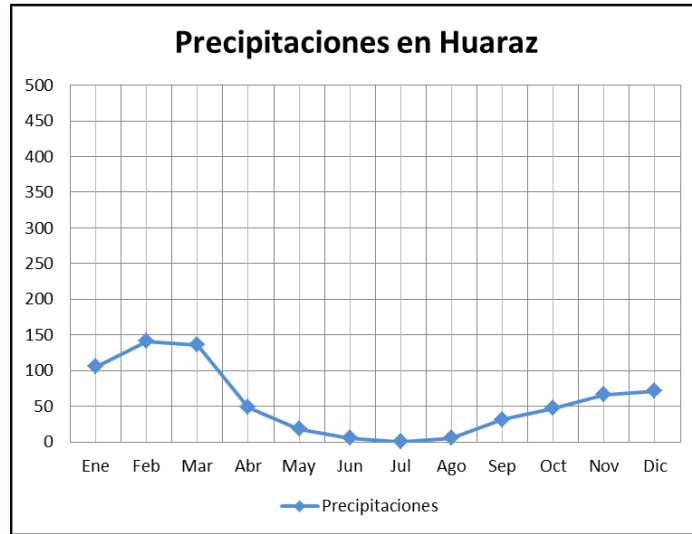


Ilustración 50: Precipitaciones en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#).

Aunque estas lluvias son constantes no son significativas por lo que no justificó considerar la recolección de esta agua para su posterior uso.

3.2.4 Análisis de vientos.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs.	SSE - 4.5	SSE - 4.0	SSE - 4.5	SSE - 4.8	SSE - 4.8	SSE - 5	SSE - 6	SSE - 7	SSE - 6.5	SSE - 5	SSE - 4.5	SSE - 5
	13:00 hrs.	NNE - 3	NNE - 3	NNE - 3.5	NNE - 3.8	SE - 4	SE - 4.8	SE - 3	S - 6	NNE - 4.8	NNE - 3.5	NNE - 3	NNE - 3
	19:00 hrs.	SW - 2.5	SW - 2.5	SW - 3	SW - 2.5	NNE - 4	NNE - 4.5	NNE - 5	NNE - 5.5	SW - 4	SW - 3	SW - 3.5	SW - 2

Tabla 14: Tabla de frecuencia de vientos en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#)

Los vientos más frecuentes vienen desde el Este la mayor parte del día y del año, con velocidades entre los 2.6 y 5.0 m/s. Sólo en julio y agosto el viento cambia de dirección viniendo más del sur, en agosto aumenta su velocidad sobrepasando los 5.1 m/s.

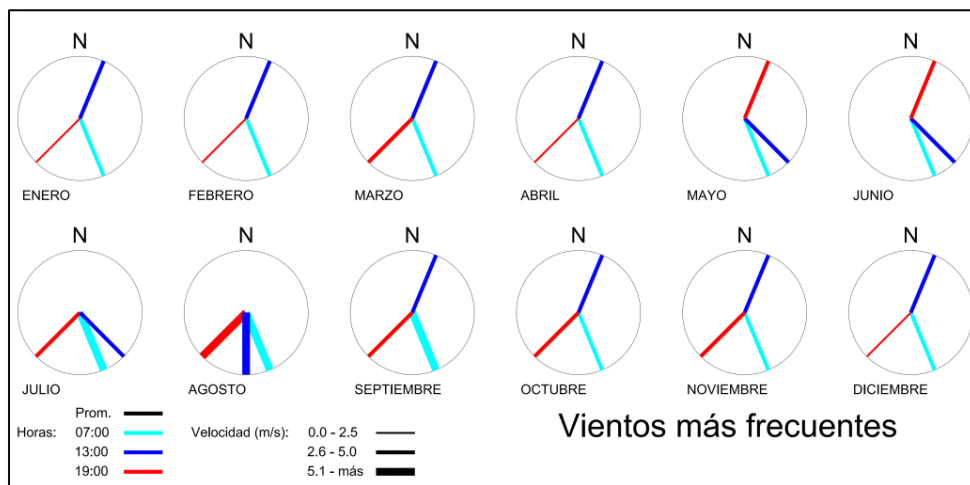


Ilustración 51: Vientos más frecuentes en Huaraz. Fuente: [\(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Clima - Datos históricos\)](#).

El proyecto debe contemplar protegerse de los vientos del este que son los que más se presentan, y a mayor velocidad, durante el año, pero por las particularidades del terreno como se ve en la página 80, esta condicionante ha sido salvada.

3.2.5 Análisis del recorrido solar.

Ya que el aporte energético del sol en las zonas andinas en general y en Huaraz en particular es alto, es necesario entender cómo el sol recorre la bóveda celeste para poder aprovechar la radiación solar como iluminación y agente que aporta calor.

En esta zona es necesario calentar todo el año y con mayor razón los meses de junio a agosto, ver Ilustración 48, los cuales tienen las temperaturas más bajas.

El sol todo el año se inclina hacia el norte; pero en relación al terreno durante siete meses se encuentra en el cuadrante norte y los cinco restantes en el cuadrante sur.

El sol de invierno llega desde el norte y en su punto más alto tiene una elevación de 57° aproximadamente y en verano el sol está ubicado en el cuadrante sur, en su punto más alto llega a 75° aproximadamente, el cual es muy elevado.

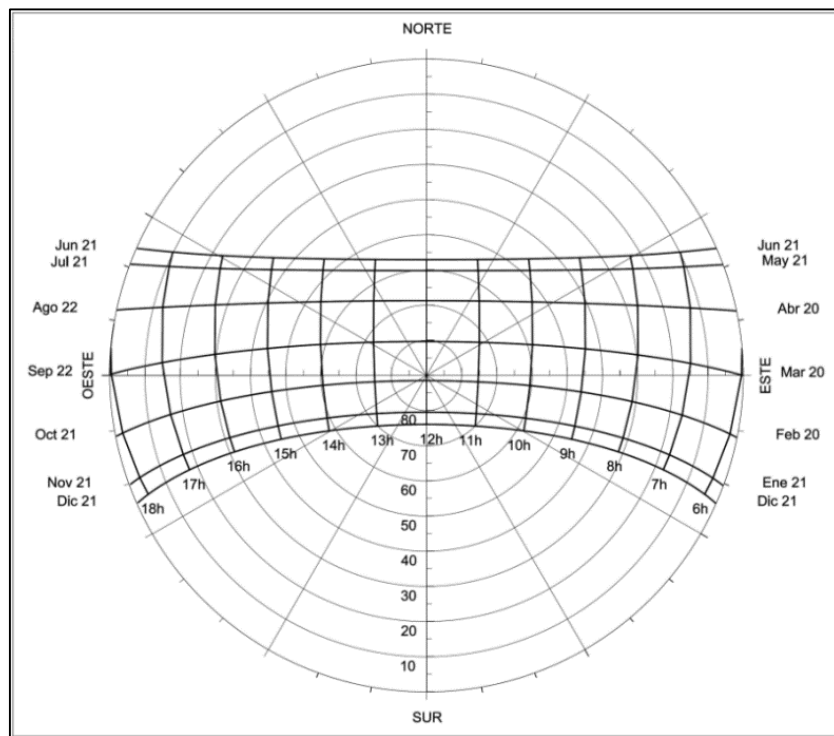


Ilustración 52: Proyección solar equidistante de la ciudad de Huaraz. Fuente: <http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.html>

El promedio de la Radiación Solar sobre una superficie horizontal en la Sierra de Perú, y esto se hace extensivo a Huaraz, es mayor a 5 kW.h/m^2 ,

lo cual indica que el país tiene un buen potencial para el uso de la Energía Solar¹⁰⁴.

Por lo tanto la mejor orientación, del eje longitudinal del proyecto, para captar radiación solar constante es norte-sur.

3.2.6 Ficha climática.

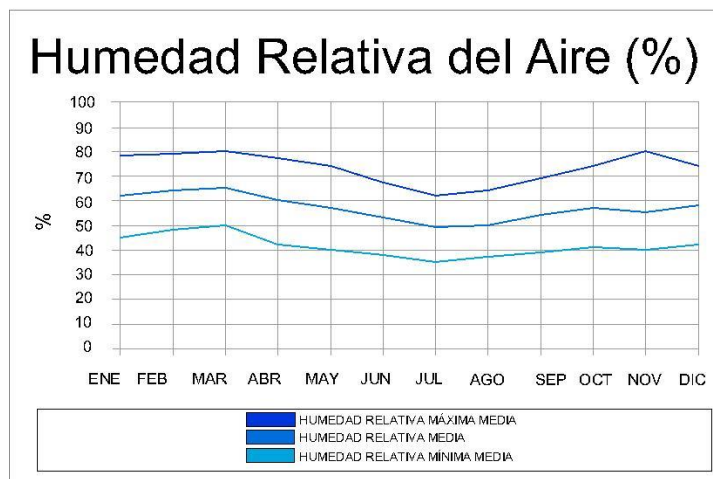
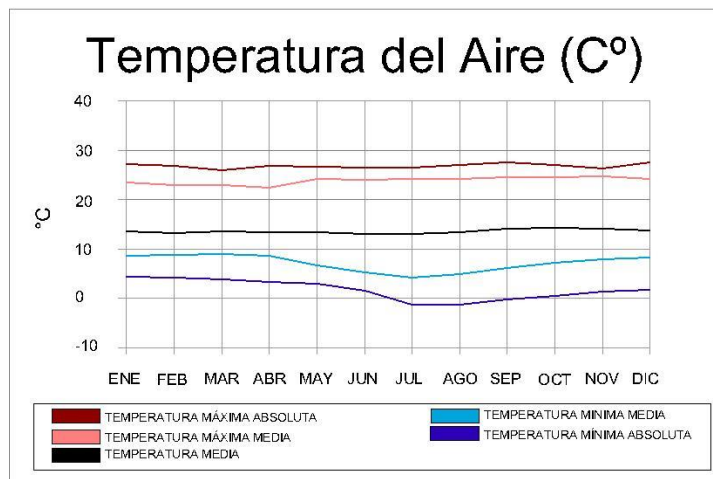
Se generó la ficha climática basada en la información obtenida del SENAMHI.

Ciudad: Huaraz

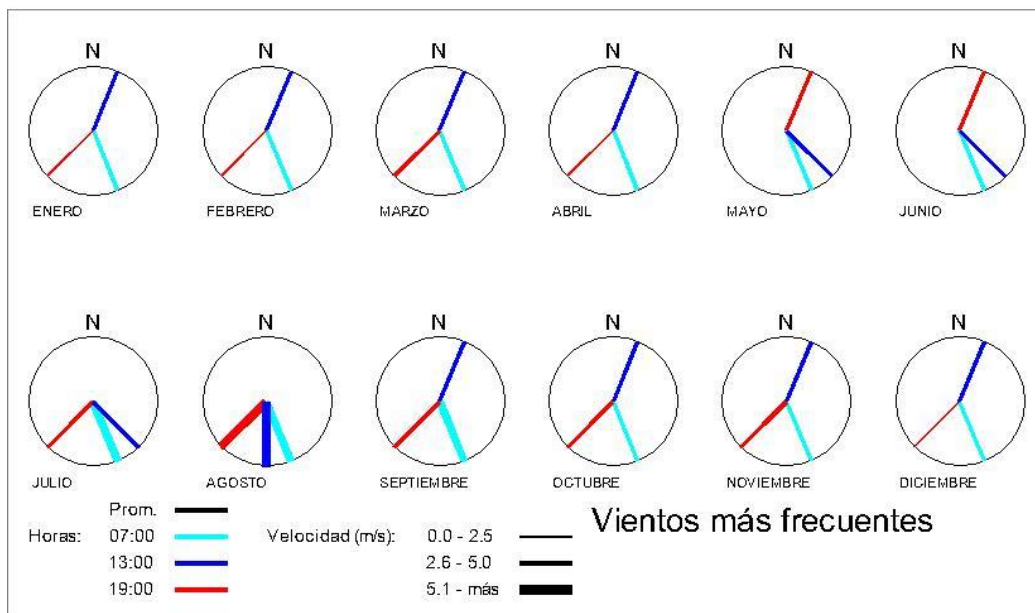
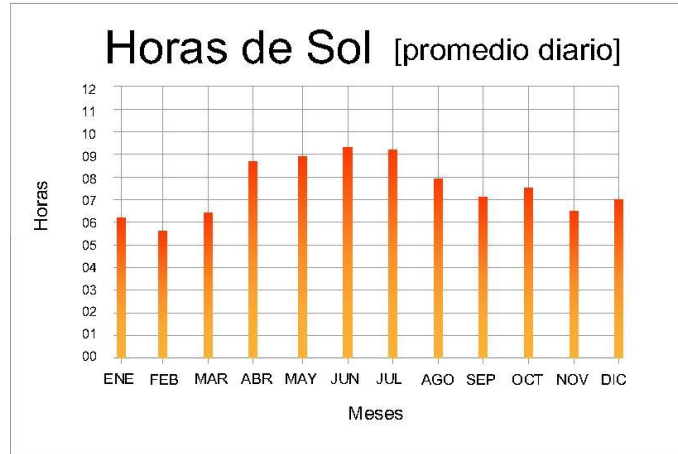
Latitud: 9° 30' 59.5" S

Longitud: 77° 31' 29.5" W

Altura: 3 052 m.s.n.m.



¹⁰⁴ Ministerio de Energía y Minas oficina técnica de energía, "Plan referencial de energía al 2015," <http://www.vigilamazonia.com/uploads/files/bdc2b1f38b93a26fc728ffd5c9246ee9.pdf>.



2. Zona de Confort: Huaraz.

Datos de Temperatura y Humedad Relativa:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TMx	23.4	22.8	22.9	23.4	24.1	24.0	24.1	24.2	24.5	24.5	24.6	24.1
TMn	8.5	8.7	9.0	8.6	6.7	5.2	4.1	4.8	6.1	7.1	7.9	8.3
HRMx	78	79	80	77	74	67	62	64	69	74	70	74
HRMn	45	48	50	42	40	38	35	37	39	41	40	42

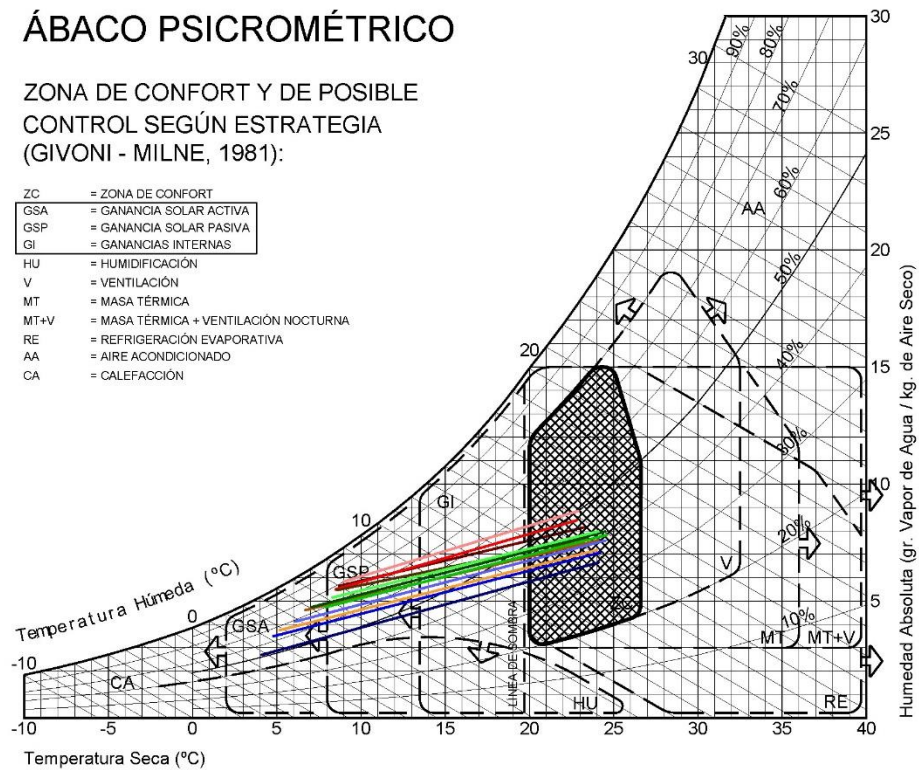
TMx y TMn: Temperaturas máxima media y mínima media mensual respectivamente.

HRMx y HRMn: Humedades Relativas máxima media y mínima media mensual respectivamente.

ÁBACO PSICROMÉTRICO

ZONA DE CONFORT Y DE POSIBLE CONTROL SEGÚN ESTRATEGIA (GIVONI - MILNE, 1981):

- ZC = ZONA DE CONFORT
- GSA = GANANCIA SOLAR ACTIVA
- GSP = GANANCIA SOLAR PASIVA
- GI = GANANCIAS INTERNAS
- HU = HUMIDIFICACIÓN
- V = VENTILACIÓN
- MT = MASA TÉRMICA
- MT+V = MASA TÉRMICA + VENTILACIÓN NOCTURNA
- RE = REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA
- AA = AIRE ACONDICIONADO
- CA = CALEFACCIÓN



INTERPRETACIÓN DE ÁBACO PSICROMÉTRICO:

SEGÚN LA INFORMACIÓN ARROJADA POR EL ÁBACO, EL PROYECTO ESTÁ EN CONFORT TÉRMICO EN LAS TARDES DURANTE TODO EL AÑO. SITUACION QUE NO SE APLICA PARA LAS MAÑANAS, LAS ESTRATEGIAS REQUERIDAS PARA LOGRAR QUE EL PROYECTO ESTÉ DENTRO DE LA ZONA DE CONFORT SON:

- GSA = GANANCIA SOLAR ACTIVA
- GSP = GANANCIA SOLAR PASIVA
- GI = GANANCIAS INTERNAS

CAPÍTULO IV: RECOMENDACIONES DE DISEÑO.

4.1 Captación solar

Como se puede apreciar en la Ilustración 53, el sol se ubica, la mayor parte del año, en el cuadrante norte (de marzo a septiembre) y por el sur los meses restantes (octubre a febrero).

Por lo cual se recomienda la orientación del eje más largo norte-sur para el volumen de los alojamientos, como se muestra en el siguiente esquema, para poder obtener de mejor forma la captación solar, esta orientación permite tener una mayor exposición a los rayos solares de la superficie norte de febrero a octubre y de noviembre a enero por la superficie sur.

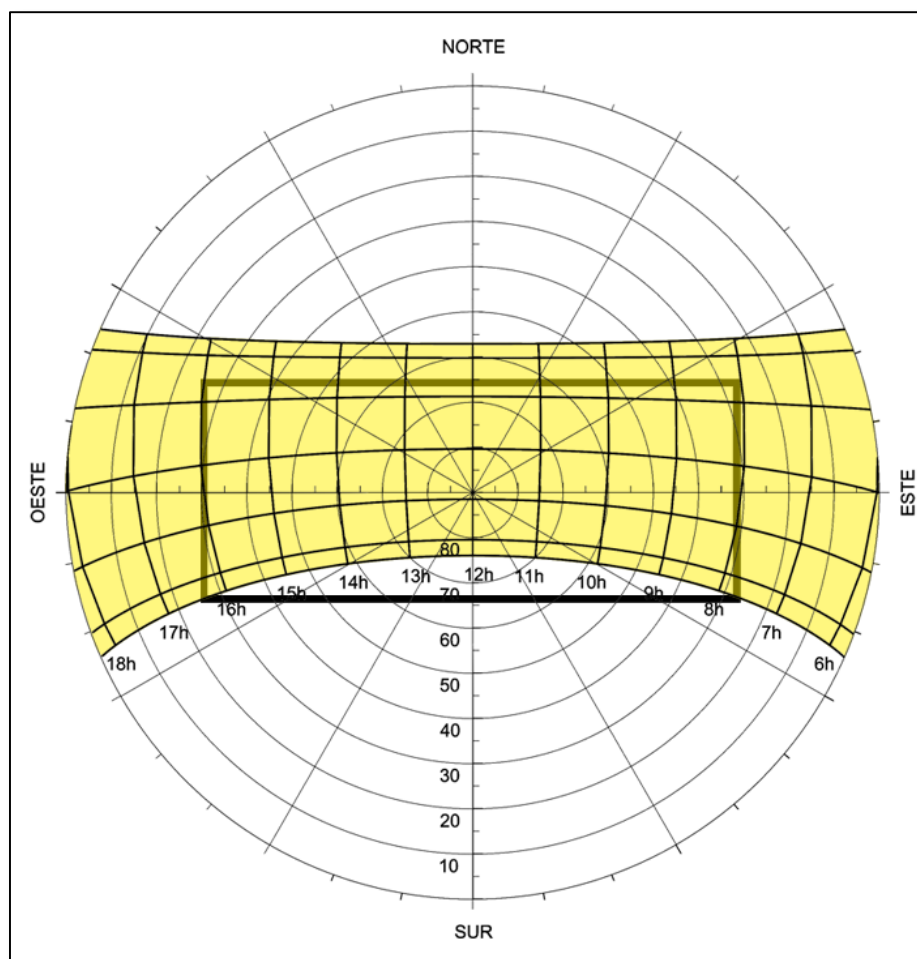


Ilustración 53: Orientación óptima del bloque de alojamientos. Fuente: Propia.

El Perú se encuentra muy de cerca a la línea ecuatorial y debido a esto el sol cae casi perpendicularmente lo cual permite captar radiación solar por los planos horizontales.

4.2 Aislamiento.

Se recomiendan ventanas de doble vidrio en todas las habitaciones, este tipo de elemento mejora el aislamiento del ambiente gracias a que cuenta con un espacio vacío y hermético entre ambos vidrios esto impide que el calor ganado durante el día se pierda por conducción.



Ilustración 54: Esquema de doble vidrio hermético. Fuente: Internet.

También se recomienda que todos los muros que den hacia el exterior sean colocados de cabeza para que tengan un espesor de 25 cm. lo que permite un mayor retardo térmico, se debe considerar que en todos los ingresos que estén directamente en contacto con el exterior se empleen esclusas, para amortiguar la pérdida de calor.

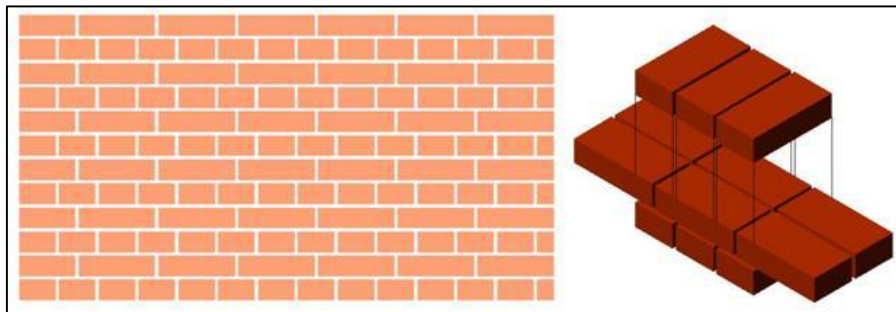


Ilustración 55: Aparejo de ladrillos de cabeza. Fuente: Internet.

4.3 Protección de vientos

El terreno tiene la ventaja de estar protegido de los vientos predominantes que vienen del sudeste y noreste gracias a estar rodeado de laderas ver página 64. Además como medida de protección las fachadas más largas de la volumetría tienen orientación norte y sur para procurar la menor exposición a los vientos, los cuales deben ser evitados.

4.4 Inercia térmica.

Una ventaja adicional de colocar muros gruesos en el exterior es aumentar la inercia térmica, beneficiosa para climas fríos ya que durante el día ganan calor

mediante la radiación solar y durante la noche desprenden todo el calor ganado en el día, estos muros anchos son usados en sectores dónde se pernocte.

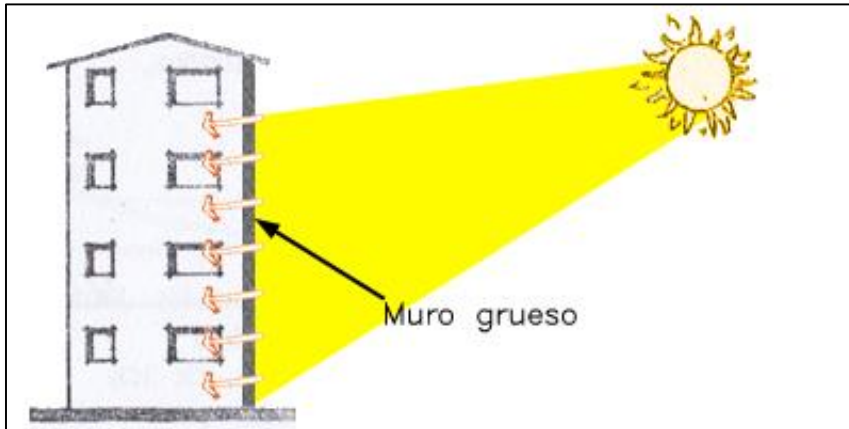


Ilustración 56: Muros gruesos al exterior. Fuente: Propia.

4.5 Iluminación natural.

Además de las ventanas que dan hacia el exterior, en las zonas del proyecto que puedan tener dificultades para aprovechar la iluminación natural directamente del exterior, se recomienda el uso de tubos solares; que es un sistema de iluminación natural, consistente en un tubo que reconduce la luz solar desde la cubierta hasta el interior de cualquier lugar que tengamos a oscuras y requiera de iluminación natural, con lo que evita el uso de energía eléctrica durante el día.

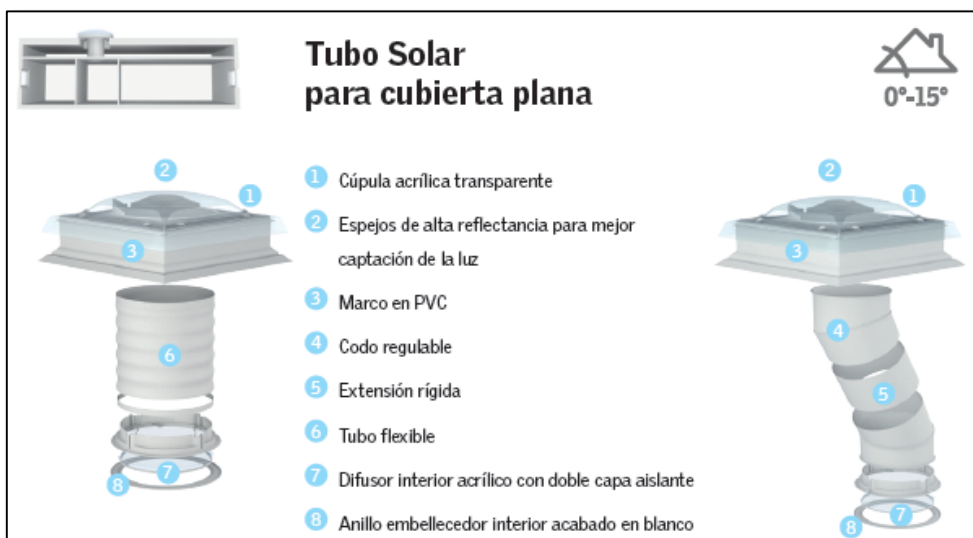


Ilustración 57: Esquema de tubo solar. Fuente: VELUX.

CAPÍTULO V: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 Programa arquitectónico.

El proyecto cuenta con 7 zonas diferenciadas por sus usos y características funcionales.

1.00 Zona administrativa: Cuenta con todos los ambientes que permitan un correcto funcionamiento organizacional del hotel.

2.00 Zona de alojamiento: La razón de ser del proyecto, tiene todos los ambientes y servicios que admitan una estancia cómoda de los usuarios.

3.00 Zona del restaurante: En esta zona se desarrollan todas las actividades concernientes a la alimentación de los usuarios.

4.00 Zona del bar: En esta zona los usuarios pueden interactuar entre ellos de manera casual.

5.00 Zona de servicios generales: Cuenta con todos los elementos necesarios para el correcto servicio del hotel.

6.00 Zona de servicios complementarios: Permiten al usuario tener actividades dentro del hotel, los cuales son muy necesarios en momentos que no puedan salir de excursión, debido a las condiciones climáticas, como fuertes lluvias.

7.00 Zona de estacionamiento y abastecimiento: Cuenta con la cantidad reglamentada de estacionamientos para los huéspedes y, además, para los usuarios ocasionales; tiene un patio de maniobras para abastecer los diferentes servicios del hotel.

Las mismas que conforman el programa de áreas que permitió el desarrollo del planteamiento arquitectónico.

PROGRAMA ARQUITECTONICO DE HOTEL 4*

COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	AREA PARCIAL	AREA UNITARIA	SUB TOTAL	TOTAL
1.00	ZONA ADMINISTRATIVA					226.20
1.01	Archivo	1		4.95	4.95	
1.02	Caja	1		3.95	3.95	
1.03	Custodia de equipajes	1		5.80	5.80	
1.04	Dep. limpieza	1		0.64	0.64	
1.05	Gerencia	1		7.05	7.05	
1.06	Hall de ingreso	1		152.41	152.41	
1.07	Kitchenette	1		2.57	2.57	
1.08	Of. administrativas	1		19.94	19.94	
1.09	Of. De seguridad	1		7.02	7.02	
1.10	Recepción	1		7.80	7.80	

1.11	SSHH discap.	1		3.99	3.99
1.12	SSHH H	2		5.04	10.08

2.00	ZONA DE ALOJAMIENTO				1,029.77
-------------	----------------------------	--	--	--	-----------------

2.01	Habitación doble	12		25.11	301.32
	Dormitorio + Closet	1	16.56	16.56	
	Baño	1	8.55	8.55	
2.02	Habitación matrimonial	16		25.11	401.76
	Dormitorio + Closet	1	16.56	16.56	
	Baño	1	8.55	8.55	
2.03	Suites	4		53.85	215.40
	Dormitorio principal	1	12.68	12.68	
	Walking closet	1	3.53	3.53	
	Sala/Kitchenette/Comedor	1	25.18	25.18	
	Baño Visitas	1	4.86	4.86	
	Baño Principal	1	7.60	7.60	
2.04	Cuarto de piso	3		15.87	47.61
2.05	Depósito de limpieza	3		1.85	5.55
2.06	Lavandería	1		58.13	58.13
	Zona de lavado	1	45.16	45.16	
	Tendal	1	12.97	12.97	

3.00	ZONA DEL RESTAURANTE				410.77
-------------	-----------------------------	--	--	--	---------------

3.01	Barra de atención	1		23.60	23.60
3.02	Oficio y vajilla	1		2.50	2.50
3.03	Comedor para 92 personas	1		252.22	252.22
3.04	SS.HH.	2		15.66	31.32
3.05	SS.HH. Disc	1		3.55	3.55
3.06	Cocina	1		72.28	72.28
3.07	Frigorífico	1		7.05	7.05
3.08	Ante-cámara frigorífica	1		8.56	8.56

Hotel 4 estrellas con eficiencia energetica en la ciudad de Huaraz

3.09	Despensa	1	1.95	1.95
3.10	Oficina del chef	1	5.84	5.84
3.11	Depósito de basura	1	1.90	1.90

4.00	ZONA DEL BAR		35.98
-------------	---------------------	--	--------------

4.01	Barra de atención	1	6.11	6.11
4.02	Área de consumo para 20 personas	1	28.82	28.82
4.03	Depósito de bebidas	1	1.05	1.05

5.00	ZONA SERVICIOS GENERALES		150.50
-------------	---------------------------------	--	---------------

5.01	Depósito de basura	1	23.02	23.02
5.02	Clasificación de la basura	1	22.68	22.68
5.03	Grupo electrógeno de Emergencia	1	13.06	13.06
5.04	Caseta de seguridad principal	1	5.62	5.62
5.05	Caseta de seguridad servicio	1	5.39	5.39
5.06	Mantenimiento	1	15.91	15.91
5.07	Comedor de empleados	1	25.30	25.30
5.08	SSHH empleados	2	8.70	17.40
5.09	Vestidores de empleados	2	11.06	22.12

6.00	ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		1,286.33
-------------	--	--	-----------------

6.01	Teléfonos públicos	1	2.54	2.54
6.02	Internet	1	5.07	5.07
6.03	Spa	1		412.61
	Recepción	1	44.18	44.18
	SSHH	2	3.62	7.24
	SSHH Disc.	1	3.77	3.77
	Sauna húmedo grupal	2	24.78	49.56
	Sauna seco grupal	2	23.19	46.38
	Cuarto de reposo	2	17.75	35.50
	Saunas individuales	4	32.03	128.12

Hotel 4 estrellas con eficiencia energetica en la ciudad de Huaraz

	Cuarto de masajes	1	22.82	22.82	
	Tópico	1	12.87	12.87	
	Lockers	1	4.30	4.30	
	Vestidores	8	1.14	9.12	
	Depósito	1	1.58	1.58	
	Depósito de limpieza	1	0.74	0.74	
	Almacén	1	1.62	1.62	
	Almacén de insumos para los saunas	1	44.81	44.81	
6.04	Gimnasio	1			214.72
	Aeróbicos	1	45.86	45.86	
	Lockers	1	6.85	6.85	
	Máquinas y equipos	1	139.76	139.76	
	SSHH	2	2.68	5.36	
	Vestidores y duchas	6	2.82	16.89	
6.05	Salón	1			429.59
	Hall	1	139.76	139.76	
	Salón	1	79.33	79.33	
	Terraza	1	23.34	23.34	
	SSHH	2	2.68	5.36	
6.06	Mirador	1			221.80
	Ingreso	1	139.76	139.76	
	Corredores panorámicos	2	21.02	42.04	
7.00	ZONA DE ESTACIONAMIENTO Y ABASTECIMIENTO				400.00
7.01	Estacionamiento de autos	19	20.00	380.00	
7.02	Abastecimiento	1	20.00	20.00	
	AREA CONSTRUIDA (m2)				4,236.63
	AREA LIBRE (m2)				4,389.83

% AREA LIBRE	67%
AREA TOTAL DEL TERRENO (m2)	6,571.98

Tabla 15: Programa arquitectónico del Hotel 4*. Fuente: Propia.

5.2 Criterios de diseño.

En este punto se describen los diferentes criterios tomados para el diseño del hotel tales como la toma de partido, funcional, formal, ambiental y constructivo; en ese orden.

5.2.1 Toma de partido

Debido a que el terreno cuenta con una forma irregular y alargada se buscó reducir al máximo las circulaciones vehiculares, por lo mismo los estacionamientos estarán próximas a los ingresos. Se han contemplado dos ingresos diferenciados, el de los clientes por la av. Centenario y el de personal y abastecimiento por el pje. Los Frutales.



Ilustración 58: Ubicación de ingresos y estacionamientos. Fuente: Propia.

El programa está distribuido pegado al pje. Los Frutales para poder configurar el espacio libre, y que éste tenga un carácter visualmente más privado con respecto a la calle; a este espacio semi-público pueden acceder tanto los huéspedes como las personas que vienen a usar los servicios complementarios como el restaurante, gimnasio y spa (los

cuales permitirán que el hotel siga percibiendo ingresos incluso en bajas temporadas de turismo).



Ilustración 59: Ubicación del espacio libre. Fuente: Propia.

5.2.2 Ambiental

La zona de alojamiento, al ser la más importante y crítica en cuanto a confort térmico, se orientó de norte a sur en su eje longitudinal para aprovechar todo el día la radiación solar.

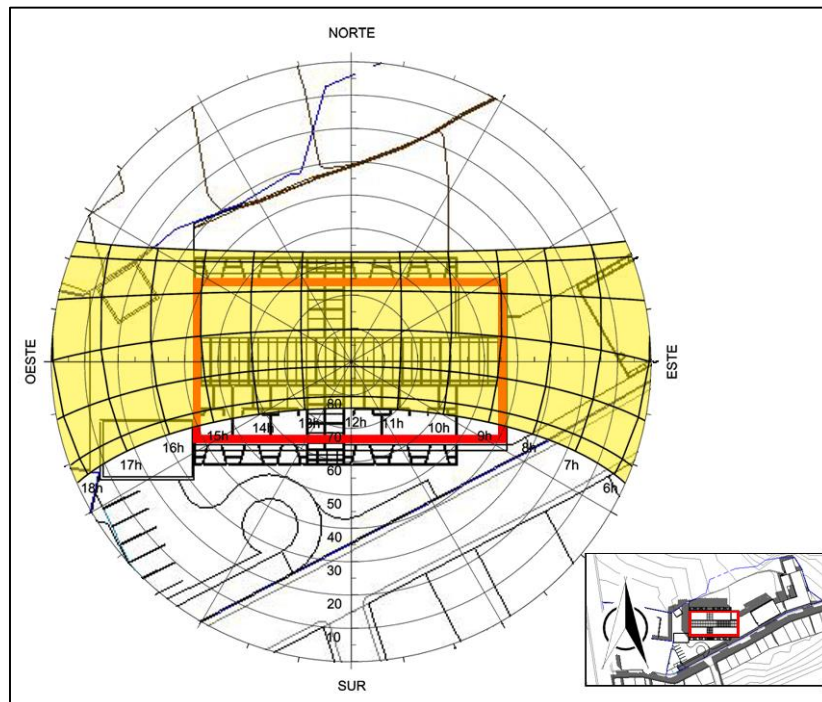


Ilustración 60: Orientación de zona de alojamientos. Fuente: Propia.

En las fachadas norte y sur, se buscó captar radiación solar mediante atrios acristalados que funcionen como invernaderos, de acuerdo al movimiento aparente del sol el atrio del norte capta la radiación del sol de invierno y el atrio orientado en la fachada sur capta la radiación del sol de verano.

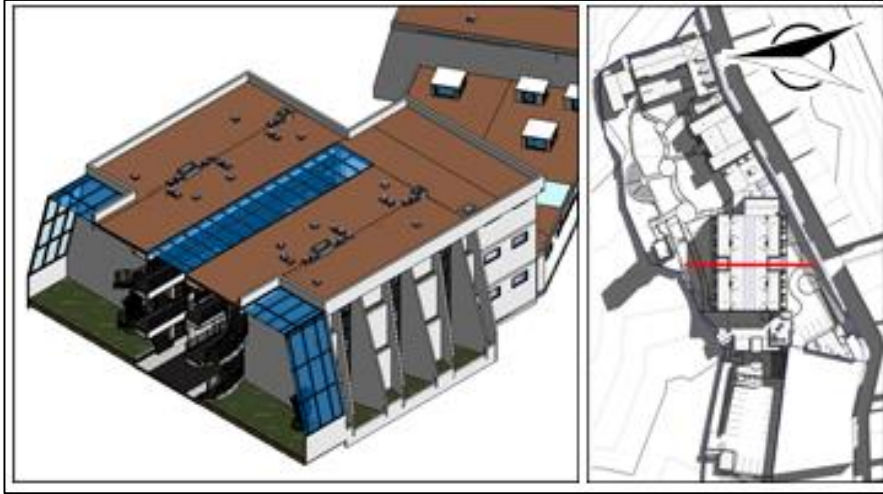


Ilustración 61: Sección isométrica de colector solar transversal. Fuente: Propia.

Mediante el acristalamiento longitudinal del techo se gana calor durante todo el día y todo el año de manera continua, este acristalamiento es el más importante ya que además de ganar calor permite iluminar todo el pasadizo del alojamiento, haciendo innecesario el uso de luz artificial en las horas del día.

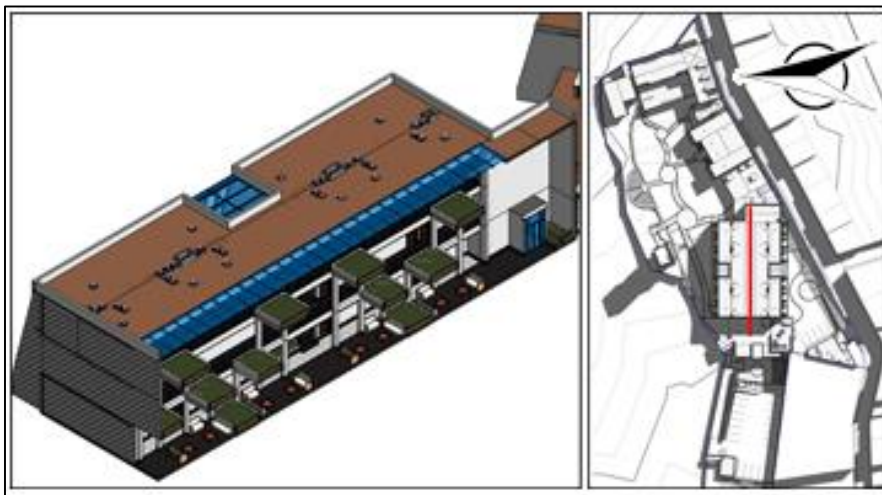


Ilustración 62: Sección isométrica de colector solar longitudinal. Fuente: Propia.

La Ilustración 63 permite entender mejor la capacidad de este colector para permitir el ingreso de radiación durante el día.

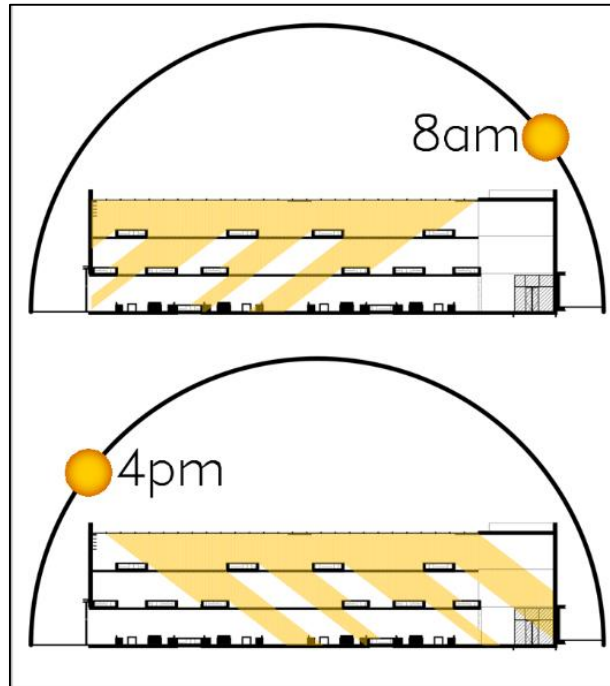


Ilustración 63: Ingreso de radiación al pasadizo central. Fuente: Propia.

Debido a que el clima de Huaraz es seco se buscó una mejor distribución del calor a los ambientes que no tengan ingreso directo del sol mediante la humidificación del aire con vegetación al interior, los cuales están ubicados debajo de los colectores solares de manera escalonada.

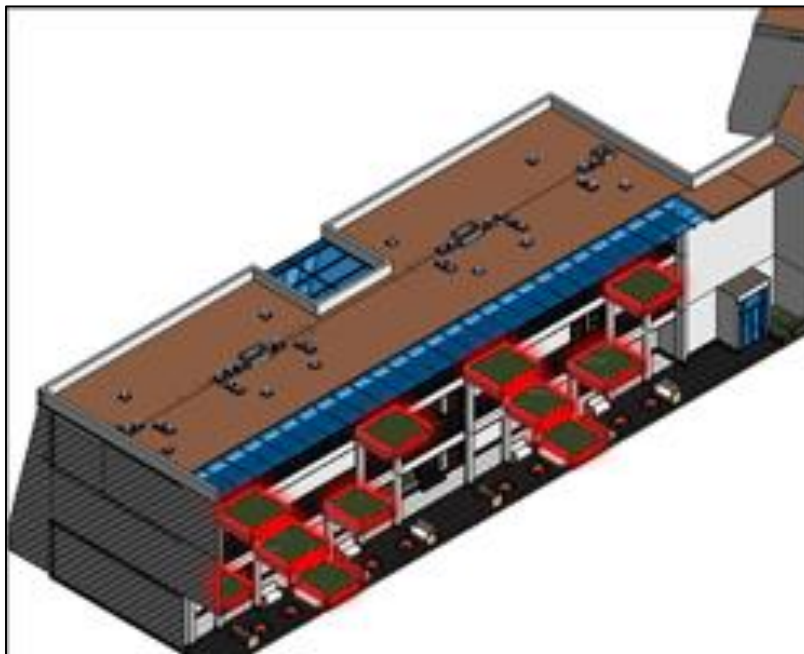


Ilustración 64: Ubicación de vegetación interior. Fuente: Propia.

Como desventaja de estos grandes colectores solares está la posibilidad de deslumbramiento, para controlar este efecto se propone unos elementos sol y sombra verticales en el último nivel y para proteger los

niveles inferiores las jardineras se disponen de manera escalonada y alternada a lo largo del pasadizo de circulación.



Ilustración 65: Control de deslumbramiento. Fuente: Propia.

Ya que se necesita proteger los espacios interiores del frío exterior, se propuso que todas las habitaciones se aíslen con muros de 25cm y aquellas zonas que requieran comunicación directa con el exterior mediante ingresos, cuenten con ambientes intermedios (esclusas) de esta forma se puede disminuir la posibilidad de pérdida de calor.

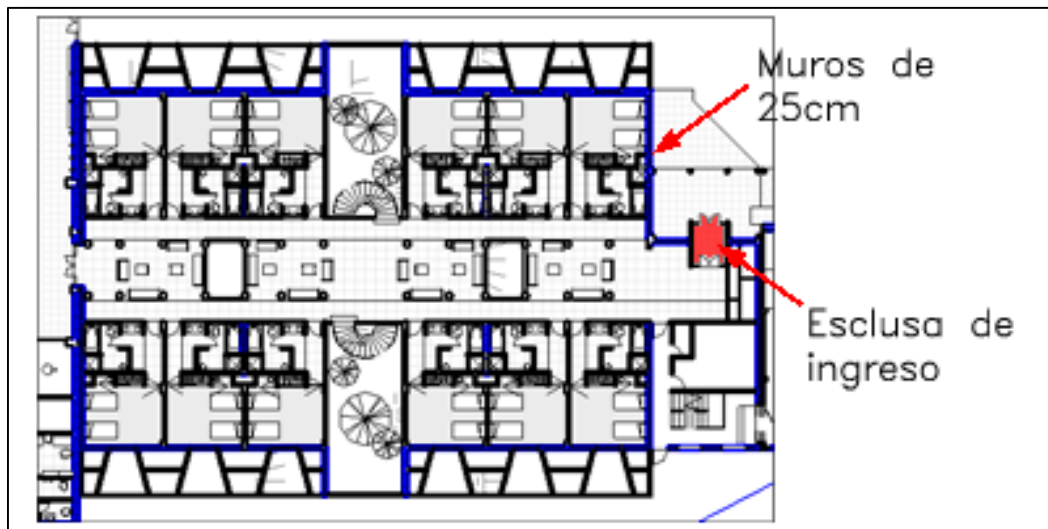


Ilustración 66: Muros de 25cm y esclusa de ingreso. Fuente: Propia.

En la zona de alojamientos, además del espesor de 25cm, se propuso que los muros que están en contacto directo con el exterior, estén protegidos por jardineras retranqueadas y escalonadas las cuales permiten que al estar en contacto con la radiación solar vayan ganando calor durante las horas del día y dicha calor sea transmitida en horas de la noche. Estas jardineras también cumplen con la función de aislamiento, gracias al aire estanco que se genera en su interior.



Ilustración 67: Jardineras escalonadas. Fuente: Propia.

Al ser indispensable mantener el calor dentro de las habitaciones e impedir que ésta sea transmitida al exterior, como medida de protección el proyecto cuenta en todas sus ventanas vidrio doble con una cámara de vacío, este tipo de vidrio ya existe en el mercado.

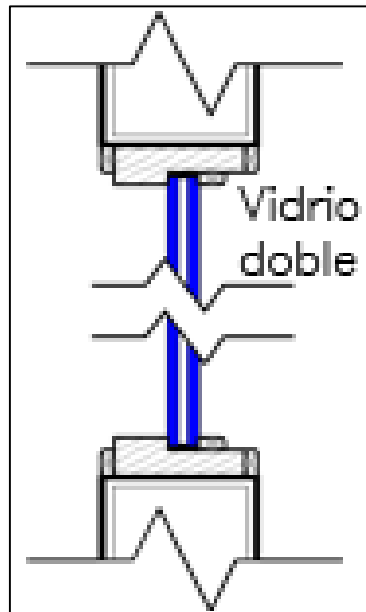


Ilustración 68: Vidrio doble en ventanas. Fuente: Propia.

Además se consideró emplear contraventanas en las habitaciones; esta medida sumada al vidrio doble hace que las pérdidas de calor se reduzcan considerablemente, permitiendo mantener el confort térmico durante la noche.

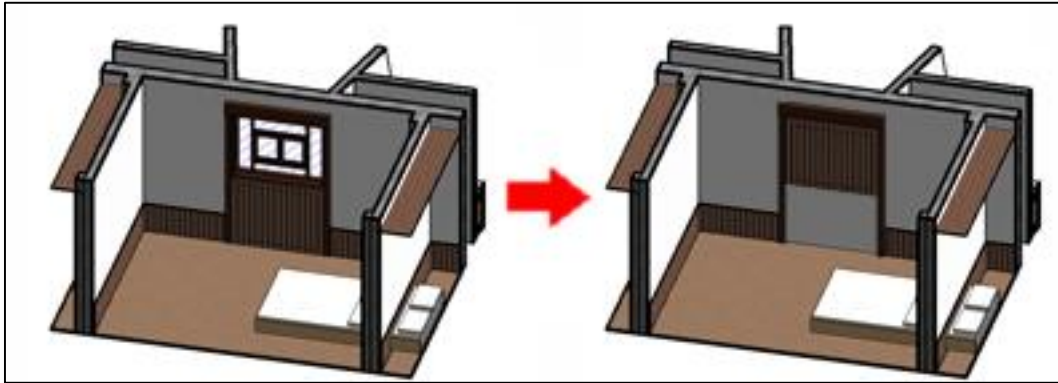


Ilustración 69: Contraventana en habitación. Fuente: Propia.

Ya que se requiere iluminar correctamente todas las habitaciones, en sus extremos opuestos a las ventanas, cuentan con tubos solares, los cuales permiten captar los rayos del sol desde el techo y hacerlos ingresar al espacio interior. Para que estos tubos puedan llegar a todos los niveles se generó un espacio en el dormitorio entre el closet y los ductos de ventilación cuya función es exclusivamente de permitir el pase de estos transmisores lumínicos. Estos tubos solares no son exclusivos de las habitaciones, también se ubican en el hall de ingreso y en la zona del restaurante ya que por sus dimensiones hacen difícil la captación de luz mediante vanos.

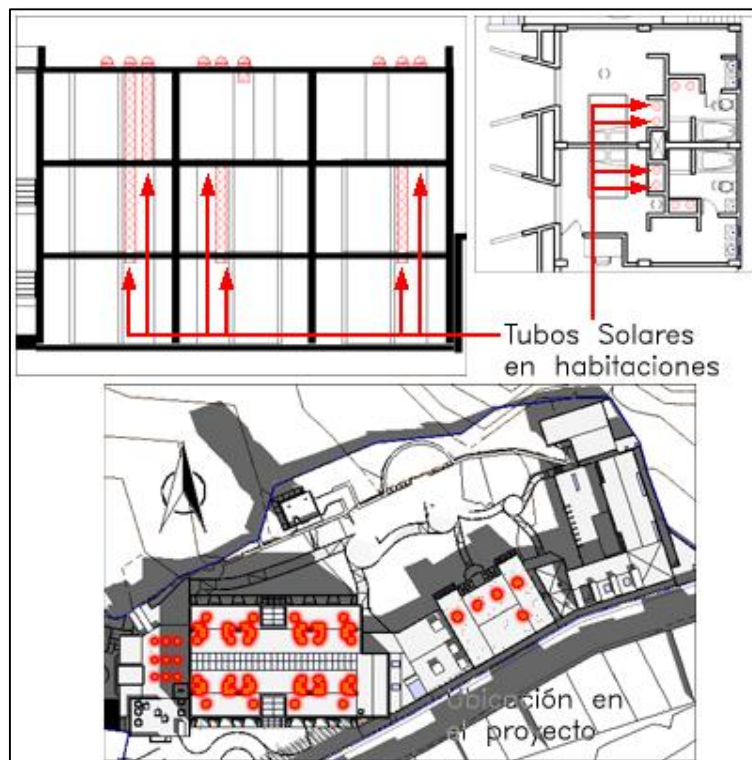


Ilustración 70: Ubicación de los tubos solares. Fuente: Propia.

Todas las zonas del hotel cuentan con grandes superficies vidriadas en muros (muros cortina y ventanas) y en techos se emplean blocks de vidrio, lucernarios y pozos de iluminación que permiten el desarrollo de

actividades sin necesidad de iluminación artificial en las horas de luz natural.

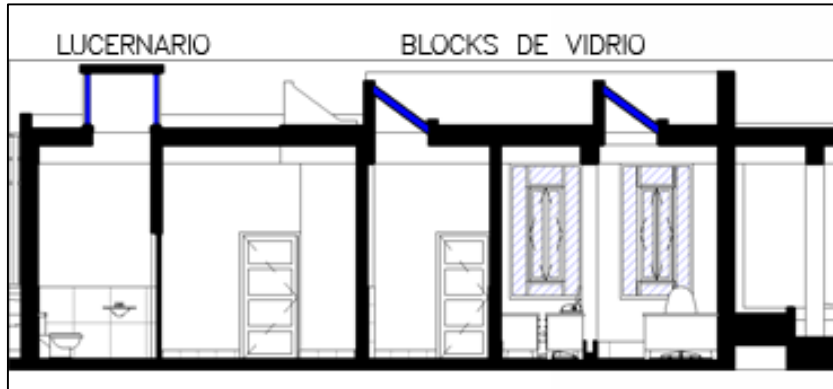


Ilustración 71: Luz natural en zona administrativa. Fuente: Propia.

Complementando a todos los elementos que permiten el ingreso de luz natural, en los ambientes, se propuso emplear el color blanco en la mayor parte de acabados, ya que este color permite que la luz se distribuya en el espacio con mayor eficiencia.

Se contempló el uso de termas solares para el abastecimiento de agua caliente en los baños de las habitaciones, ya que este sistema es el más eficiente en cuanto a manejo de energía para calentar agua; en comparación con las termas eléctricas que representan una gran parte del consumo de energía eléctrica, estas termas se ubican en el techo de las habitaciones, cada habitación cuenta con su propia terma solar.

Para poder mantener el calor ganado durante el día, el proyecto cuenta como cubiertas losas aligeradas con acabado de ladrillo pastelero; pero esto acarrea un inconveniente para el tema de lluvias; para poder drenar correctamente las lluvias los acabados en estos techos tendrán una pendiente mínima de 1% y gracias a esa pendiente el agua llega a una media caña la cual desemboca en sus respectivos bajantes.

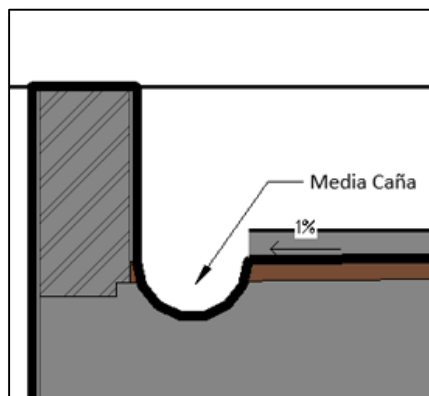


Ilustración 72: Detalle de drenaje pluvial. Fuente: Propia.

5.2.3 Funcional

El proyecto se divide en seis grandes zonas, la zona administrativa que es la primera a la que los clientes acceden y de esta se puede acceder al alojamiento (para los inquilinos) o a los otros servicios mediante un acceso que da al espacio abierto. La zona de alojamiento, que es la razón de ser del proyecto, se encuentran todas las habitaciones, distribuidas en tres niveles. La zona del restaurante y bar están inmediatamente después del alojamiento ya que éstas están estrechamente relacionada con su uso frecuente por los inquilinos. La zona de servicios complementarios, están situados al extremo de todo el proyecto para obligar a los clientes (hospedados y visitantes) a recorrer el proyecto y así permitir conocer todos los servicios con los que cuenta el hotel y así lograr que el hotel sea recomendado no sólo como un lugar de hospedaje. El espacio libre permite la articulación de todo el proyecto, tanto para las personas hospedadas como para los visitantes, aquí encontramos el mirador y un pequeño anfiteatro al aire libre que permite a los guías turísticos usarlo para coordinaciones grupales. Por último la zona de servicios generales, aquí están todos los ambientes que permiten que el complejo funcione correctamente; se encuentran el depósito de basura con un ambiente para la clasificación de dicha basura, un ambiente para el grupo electrógeno, cuarto de mantenimiento y los servicios para los empleados.

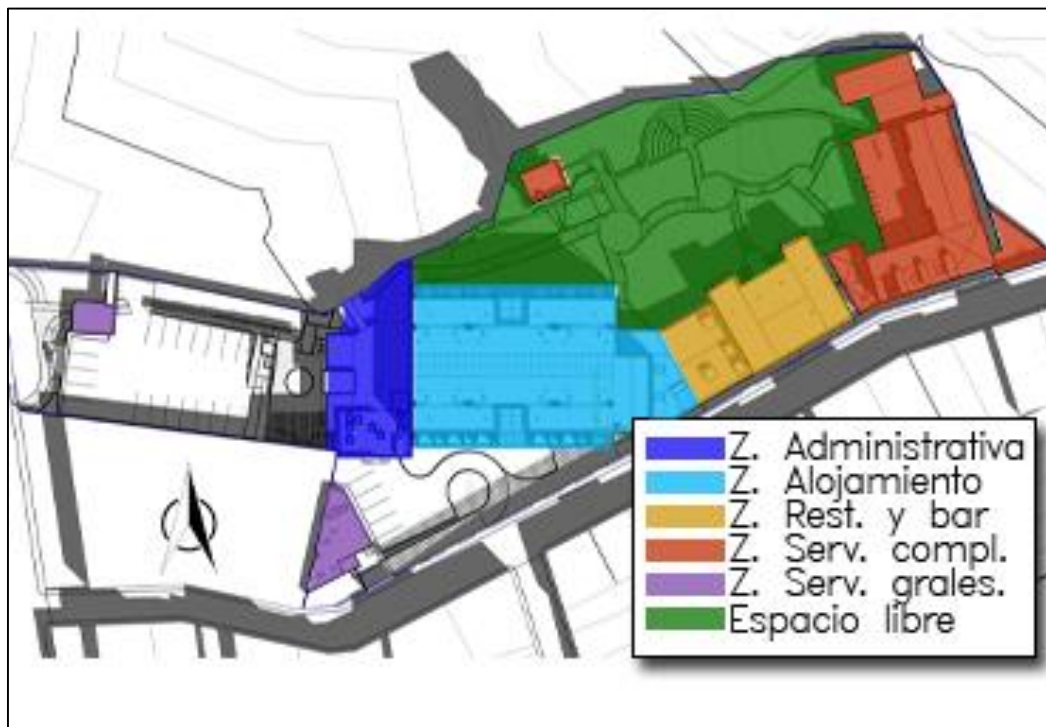


Ilustración 73: Zonas del proyecto. Fuente: Propia.

El pegar todo el programa hacia el pje. Los Frutales, permite generar todo un pasaje de abastecimiento y servicio que alcanza a todas las zonas del hotel sin generar cruces de circulación con las personas que hacen uso de los servicios.



Ilustración 74: Ubicación de pasaje de abastecimiento. Fuente: Propia.

5.2.4 Formal

El proyecto en la zona de alojamientos se muestra como un gran bloque pesado y simétrico, en su eje longitudinal; estas características se han rescatado del templo nuevo de la arquitectura Chavín ya que este bloque es el más importante y el de mayor jerarquía para el complejo arqueológico al igual que la zona de alojamientos lo es para el proyecto; así mismo permite por su forma, orientación y material tener una óptima captación solar y climatización de las habitaciones

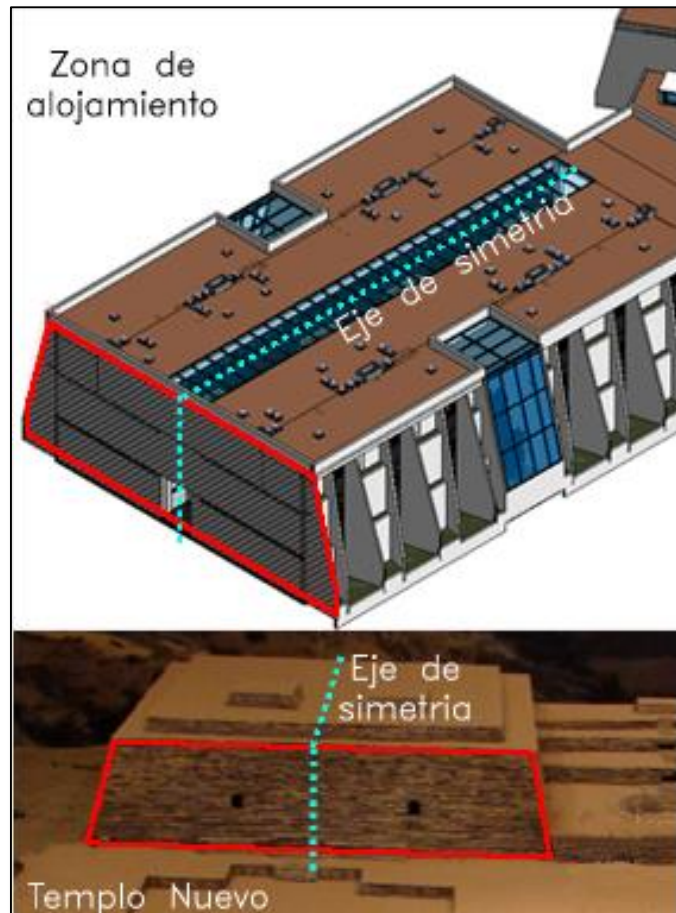


Ilustración 75: Comparación con Arquitectura Chavín. Fuente: Propia.

Otra característica resaltante de la arquitectura Chavín es la forma en “U” del templo temprano, el cual guarda en su interior el Lanzón, esta concavidad que da la sensación de brazos que reciben e invitan a ingresar se han planteado en los diferentes ingresos a las distintas zonas del proyecto.

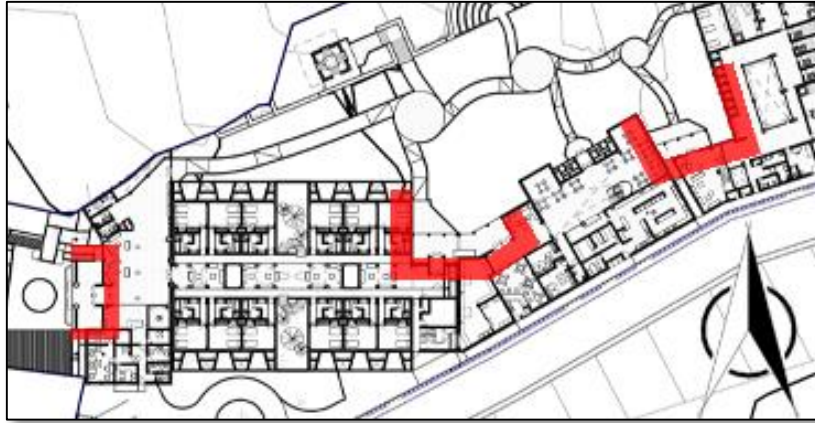


Ilustración 76: Ingresos cóncavos. Fuente: Propia.

Así como los muros en el templo Chavín tienen una inclinación de 5° , se ha usado múltiplos de este número para generar las jardineras escalonadas, se plantean ángulos de 15° tanto en planta como en elevación, estas inclinaciones permiten que este bloque, el más importante en el proyecto, tenga un perfil transversal muy cercano a la

pirámide mayor del complejo arqueológico de Chavín y de esta forma obtener beneficios bioclimáticos (ver pág. 91).

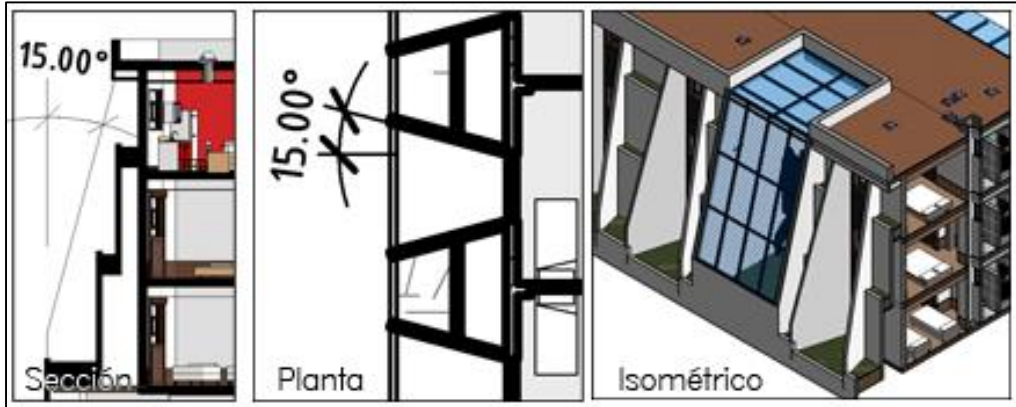


Ilustración 77: Jardineras escalonadas. Fuente: Propia.

Para mantener el mismo lenguaje formal las otras zonas del proyecto cuentan también con frentes inclinados. En la zona de restaurante se han generado dos grandes superficies inclinadas y acristaladas que cubren los dos niveles; y en la zona del spa y gimnasio, el segundo nivel cuenta, también, con dos superficies inclinadas y acristaladas pero que sólo cubren un nivel.



Ilustración 78: Isométricos de Restaurante, spa y gimnasio. Fuente: Propia.

Visto desde el pje. Los Frutales la fachada más vistosa es el de las habitaciones ya que es la razón de ser del proyecto y por lo mismo la más importante, en contraste de unas fachadas más sobrias en la zona de restaurantes, gimnasio y spa, pero esto no impide que haya comunicación

visual desde el pasaje y se puedan apreciar las actividades que se realizan al interior, lo cual es una invitación para las personas de fuera.

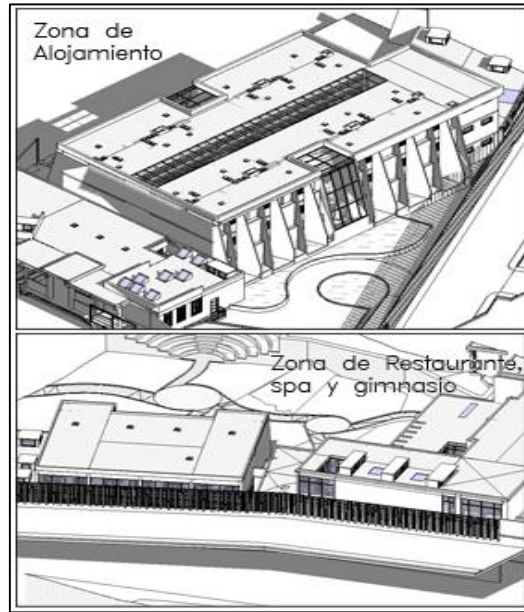


Ilustración 79: Vistas isométricas desde el pje. Los Frutales. Fuente: Propia.

La zona del spa no cuenta con visuales hacia el exterior en ninguno de sus frentes, esto es intencional para poder generar un ambiente tranquilo y silencioso que permita la relajación de las personas que hagan uso de estas instalaciones, por temas de iluminación para la zona del pasadizo hay una perforación que permite el ingreso de luz natural.



Ilustración 80: Zona del spa. Fuente: Propia.

Antes de ingresar al Hall de recepción se plantea pasar por una entrada que es una reinterpretación del Pórtico de las Falcónidas, que al igual que en el templo Chavín, está presente como elemento que recibe a todo aquel que quiere acceder al recinto. Se mantiene el concepto de la dualidad mediante colores oscuros y claros, criterio usado por los Chavinos, ya que al lado sur se ubican las columnas de color claro y al lado norte las de color oscuro, esta característica netamente formal permitirá relacionar el hotel con el templo de manera directa.



Ilustración 81: Propileo del hotel. Fuente: Propia.

El Lanzón al ser el dios principal de la cultura Chavín no puede quedar fuera del proyecto, mediante una reinterpretación geométrica el mirador recuerda a este elemento alzándose como un tótem que observa desde lo alto, este mirador por su gran altura con el tiempo tomará la función de hito urbano, con el cual muchas personas se referenciarán para llegar a otros puntos dentro de las cercanías. En el punto más alto de este mirador se encuentra el tanque elevado cuya función es proporcionar agua a todo el complejo.

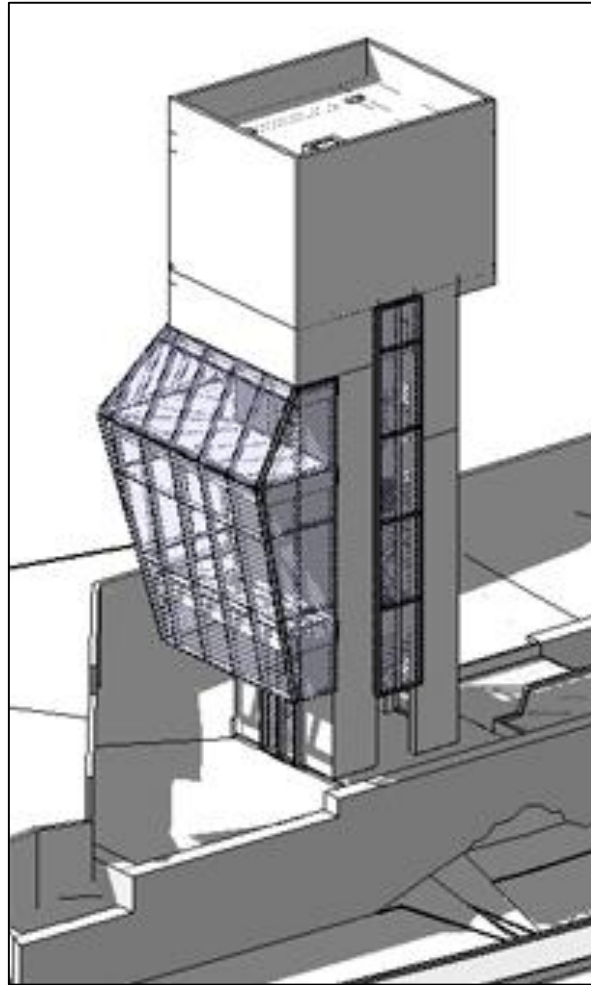


Ilustración 82: Mirador. Fuente: Propia.

5.3 Proyecto.

5.3.1 Análisis de eficiencia energética

Se procedió a hacer los análisis en cuanto a iluminación natural y balance térmico; los ambientes escogidos para estos análisis son el hall de ingreso y la habitación más desfavorable, ambos análisis son conservadores ya que se realizaron en los momentos más desfavorables del año.

Análisis lumínico

La siguiente tabla muestra los requisitos de iluminancia para el Hall de recepción y los dormitorios.

Ambiente	Iluminancia (Lux)
Áreas de recepción	300
Dormitorios	100

Tabla 16: Tabla de iluminancias para ambientes al interior. Fuente: [Vásquez Bustamante, Reglamento nacional de edificaciones, 2011](#)

En este análisis se tomó en cuenta dos condiciones, el hotel con eficiencia energética (uso de tubos solares) y un hotel convencional (sin tubos solares) ambos con las mismas características espaciales; además en ambos casos del análisis se asumió que las luminarias son las mismas (luminarias tipo LED); esto permite un análisis en igualdad de condiciones. Las horas de actividad se consideraron desde las 5:00 am hasta las 12:00 am.



Ilustración 83: Luminaria LED. Fuente: Philips.

Y sólo en el hotel del proyecto con eficiencia energética se han considerado los tubos solares para poder captar la luz cenital.



Ilustración 84: Tubo Solar. Fuente: VELUX.

Primero se determinó el ingreso de luz natural en los ambientes seleccionados para el hotel con eficiencia energética; ya que este es el que gracias a sus tubos solares aprovecha la luz captada y que permiten que durante el día no se necesite luz artificial. Se empleó el día más desfavorable, el 21 de junio (invierno).

Se usó del software **Dialux EVO** para determinar las horas en las que se cuenta con luz natural suficiente.

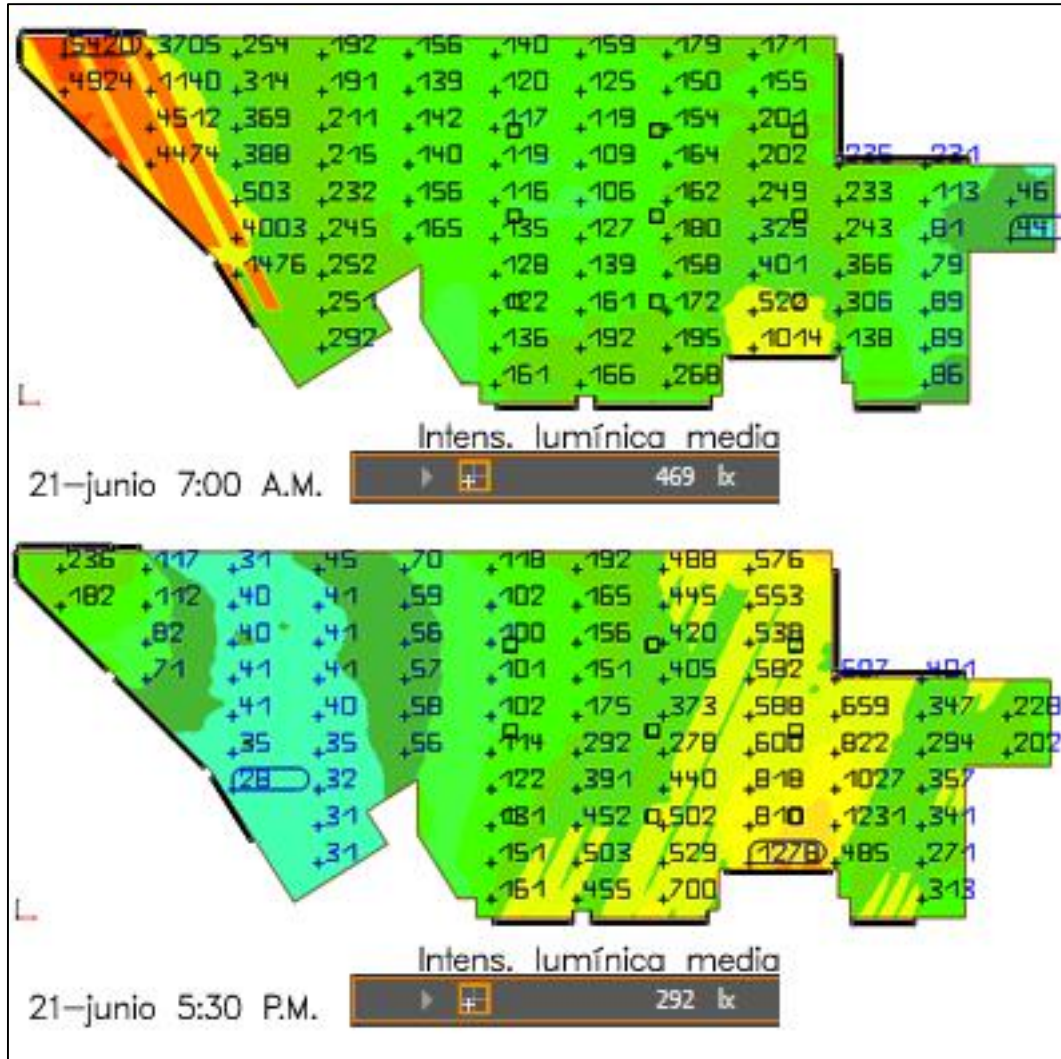


Ilustración 85: Análisis de luz natural en el hall de ingreso. Fuente: Dialux EVO.

Como se puede apreciar en la Ilustración 85, el hall de ingreso recibe luz natural desde las 7:00 am (469 lx de intensidad lumínica media) hasta las 5:30 pm (292 lx de intensidad lumínica media), ambas intensidades

lumínicas medias se aproximan a las exigidas en la Tabla 16 de la página 100.

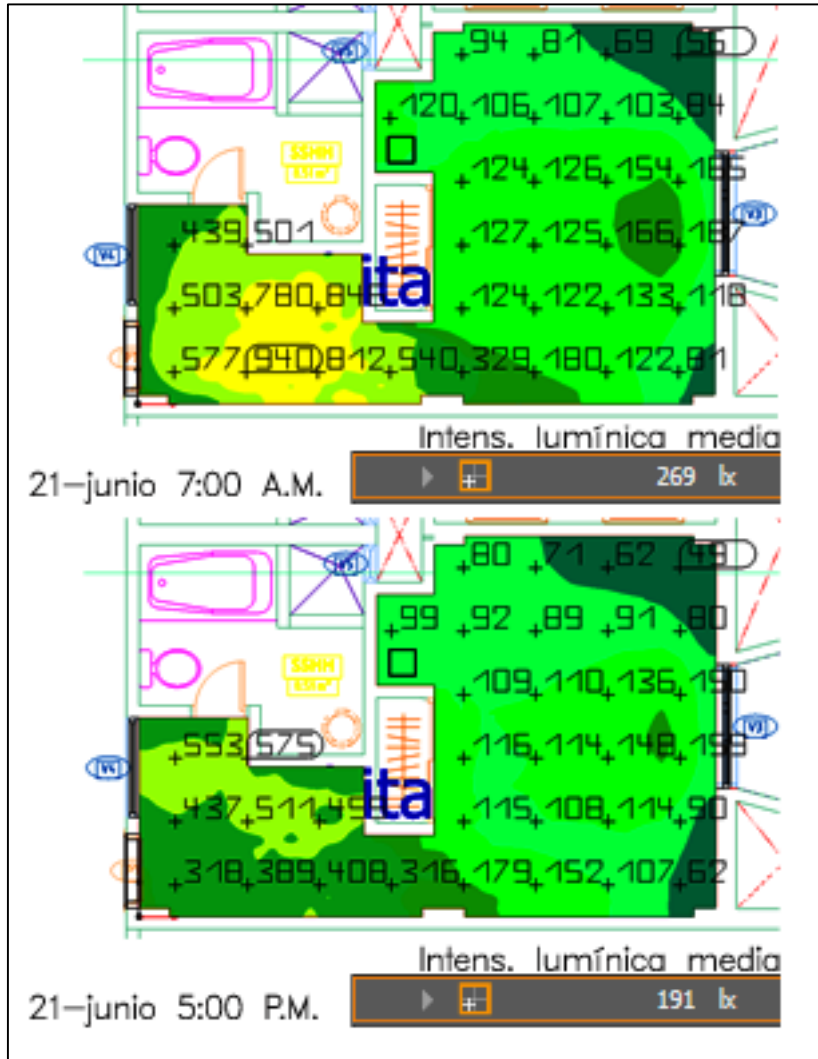


Ilustración 86: Análisis de luz natural en la habitación 107. Fuente: Dialux EVO.

En la Ilustración 86 se demuestra que la habitación recibe luz natural desde las 7:00 am (269 lx de intensidad lumínica media) hasta las 5:00

pm (191 lx de intensidad lumínica media), ambas intensidades lumínicas medias se aproximan a las exigidas en la Tabla 16 de la página 100.

Se puede observar que en ambos ambientes se empiezan a obtener la luz natural necesaria desde las 7:00 am; pero dejan de tener la cantidad necesaria a diferentes horas, el hall de ingreso a las 5:30 pm y la habitación a las 5:00 pm; debido a esto se consideró como hora final del período de luz natural las 5:00 pm, el menos favorable. Gracias al análisis realizado se consideraron como horas en las que se cuenta con iluminación natural de 7:00 am a 5:00 pm aproximadamente que hacen 10 horas de luz natural.

Con la información anterior se procede al cálculo comparativo de consumo de energía eléctrica entre el hotel con eficiencia energética y el hotel convencional.

	Hotel Chavín	Hotel Convencional
Consumo de luminarias (kW)	0.015	0.015
Cantidad de luminarias	307	307
Consumo parcial (kW)	4.605	4.605
Costo kWh (S/.)	6.51	6.51
Costo Parcial (S/. x Hora)	29.98	29.98
Horas por día	9.00	19.00
Consumo diario (S/.)	269.81	569.59
Consumo mensual (S/.)	8,094.21	17,087.77
Consumo anual (S/.)	97,130.50	205,053.28

Tabla 17: Análisis comparativo de consumo energético en luz artificial. Fuente: Propia.

Como se aprecia en los resultados la propuesta con eficiencia energética permite un ahorro anual de hasta S/. 107,922.78; este margen podría ser mucho mayor si las luminarias consideradas en el hotel convencional no hubieran sido LED, situación que se da comúnmente en este tipo de proyectos.

Análisis térmico

A continuación se realizó el balance térmico de la habitación con mayores superficies expuestas al exterior; cualquier habitación del Nivel 3 cumple con este requisito, ya que todas están en contacto con el exterior mediante un muro y la cobertura; se trabajó específicamente con la habitación 306.



Ilustración 87: Planta de habitación 306. Fuente: Propia.

Primero para hallar los límites de confort se emplearon las tablas de Mahoney, este análisis contó como información la data del clima de Huaraz (ver 0. 3.2 Análisis climático. en la página 71).

	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TABLAS DE MAHONEY														
Grupo de Humedad		3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Confort diurno														
Rango superior	°C	26	26	26	26	26	26	27	26	26	26	26	26	26
Rango inferior	°C	19	19	19	19	19	19	20	19	19	19	19	19	19
Confort nocturno														
Rango superior	°C	19	19	19	19	19	19	20	19	19	19	19	19	19
Rango inferior	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Requerimiento Térmico diurno		Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort
Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
INDICADORES DE MAHONEY														
Ventilación esencial	H1													0
Ventilación deseable	H2													0
Protección contra lluvia	H3													0
Inercia Térmica	A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Espacios exteriores nocturnos	A2													0
Protección contra el frío	A3													0

Tabla 18: Tablas de Mahoney e Indicadores. Fuente: Propia en base a hoja de cálculo brindada por: http://arq-bioclimatica.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=4:programas&download=6:mahoney&Itemid=1.

De acuerdo a dichos datos se obtuvieron los límites de confort, el análisis señaló que en todo el año por las noches se sobrepasan los límites de confort por frío; sin embargo, el resto del año se mantiene en confort durante el día. Esto indica que está en un nivel de confort permisible durante el día mas no por la noche. Según la tabla el Límite de confort diurno está entre los 19°C y 26°C y el confort nocturno entre los 12°C y 19°C. Concluyendo que la zona adecuada para el confort de los usuarios está entre los 19°C y 26°C.

Se evaluó el comportamiento térmico interior del ambiente analizado. Teniendo en cuenta que el rango de confort diurno, según Mahoney, para la ciudad de Huaraz oscila entre los 19°C y 26°C.

Se analizaron los materiales de la envolvente:

- Techo de Losa Aligerada de concreto de e=0.20m con una junta de mortero de cemento de e=0.02m sobre ladrillo pastelero de e=0.03m, al interior una camarada de aire de e=0.33m y un falso cielo de

machihembrado de madera de $e=0.01m$ haciendo un espesor total $0.54m$ con una transmitancia de $U= 0.75 W/m^2.C^{\circ}$

- Muros de ladrillo de $e=0.23m$, con recubrimiento interior y exterior de mortero de cemento de $e=0.01m$ a ambos lados, al interior una cámara de aire $e=0.025m$ y machihembrado de madera de $e=0.025m$ haciendo un total de $0.30m$ de espesor con una transmitancia de $U=1.18 W/m^2.C^{\circ}$
- Piso de parquet de $e=0.025m$ con una transmitancia de $1.72 W/m^2.C^{\circ}$ (área de cama)
- Piso cerámico de $e= 0.025cm$ con una transmitancia de $2.86 W/m^2.C^{\circ}$ (área de ingreso y baño)
- Vidrio doble templado de $10 mm$ sobre marco de madera de $10 cm$ de espesor con una transmitancia de $U=2.00 W/m^2.C^{\circ}$
- Colector Solar (tipo SolaTube) con una transmitancia de $U=1.06 W/m^2.C^{\circ}$

Como condiciones internas del ambiente se tomó en cuenta lo siguiente:

- Número de Ocupantes: 2 personas
- Actividad: sedentaria 70 Watts
- Vestimenta: Ropa Ligera 1 CLO
- Tiempo de uso de los ambientes: 24 horas

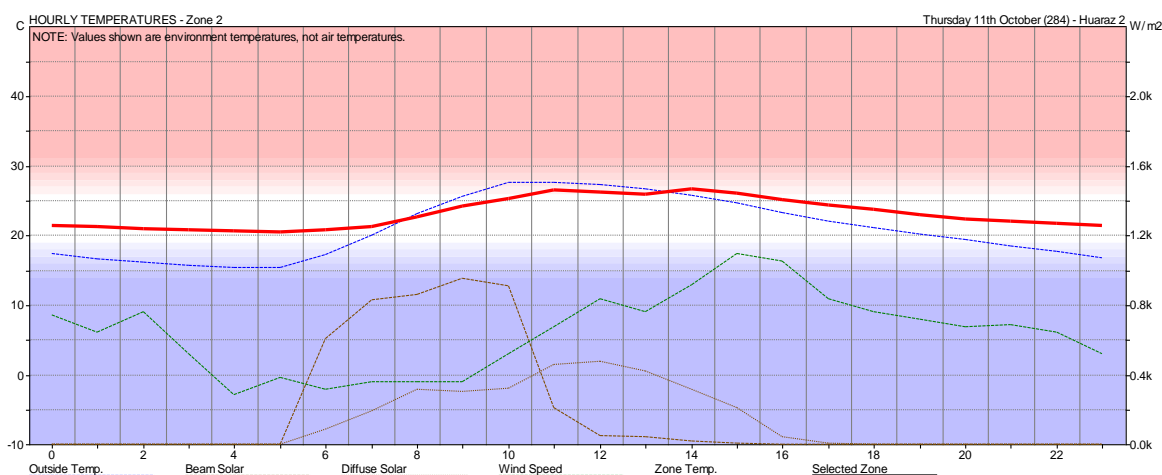


Tabla 19: Habitación 305 – Análisis térmico día más caluroso. Fuente: Ecotect.

TEMPERATURA HORARIA DEL DÍA MAS CALUROSO - DORMITORIO 305

HORAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TEMP. INTERIOR (°C)	21.4	21.1	20.9	20.7	20.6	20.4	20.7	21.2	22.8	24.4	25.6	26.8	26.5	26.2	26.9	26.2	25.2	24.4	23.7	23	22.3	22	21.6	21.3
TEMP. EXTERIOR (°C)	17.4	16.6	16.2	15.8	15.5	15.5	17.3	20.1	23.1	25.6	27.7	27.7	27.3	26.7	25.8	24.7	23.4	22.1	21.2	20.3	19.4	18.6	17.7	16.8
DIF. TEMP. (°C)	4	4.5	4.7	4.9	5.1	4.9	3.4	1.1	-0.3	-1.2	-2.1	-0.9	-0.8	-0.5	1.1	1.5	1.8	2.3	2.5	2.7	2.9	3.4	3.9	4.5

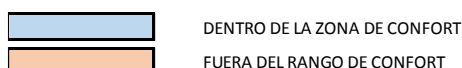


Tabla 20: Habitación 305 – Temperatura horaria día más caluroso. Fuente: Ecotect.

En el día más caluroso la temperatura interior se mantiene dentro de la zona de confort solo entre las mañanas desde las 24:00 horas hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 16:00 horas hasta las 23:00 horas (límite máximo para Huaraz $26.0\text{ }^{\circ}C$) sólo está fuera de este rango entre

las 11:00 horas (26.8°C) hasta las 15:00 horas (26.2°C). Observando que a las 10:00 y 13:00 horas se tiene temperaturas exteriores altas entre los 27.7 y 26.7 °C; esta salida de la zona de confort no afecta a los inquilinos, ya que son horas en las que se encuentran fuera haciendo actividades propias del turista y esta subida tampoco hace exceder la temperatura exterior.

La diferencia de temperatura entre el exterior e interior es de -0.9 °C (11:00 horas) mostrando que la envolvente capta y retiene el calor hacia el interior por lo que es necesario ventilar la habitación para llegar a los niveles de confort requerido en las horas que este se encuentre ligeramente caliente.

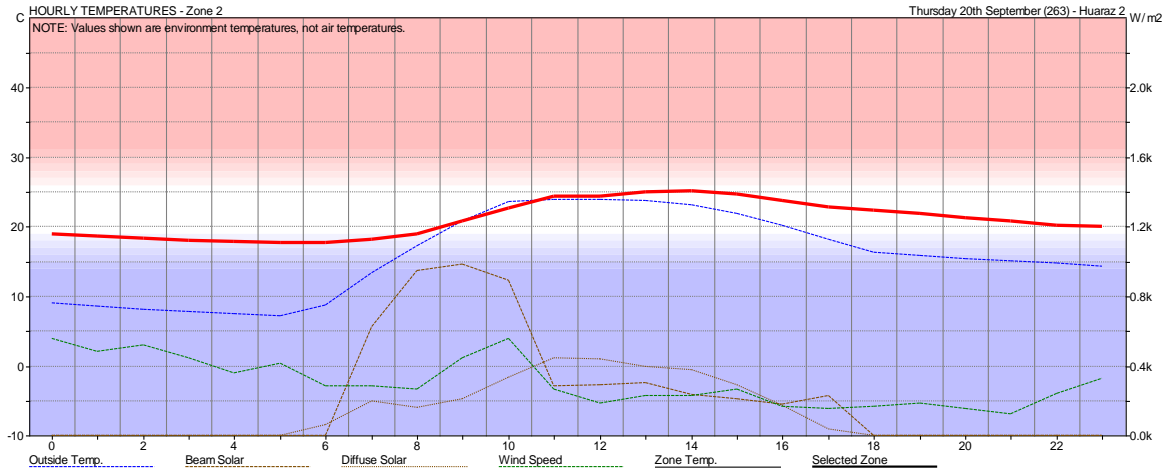


Tabla 21: Habitación 305 – Análisis térmico día más frío. Fuente: Ecotect.

TEMPERATURA HORARIA DEL DÍA MAS FRIO - DORMITORIO 305

HORAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TEMP. INTERIOR (°C)	19	18.7	18.4	18.1	17.9	17.8	17.8	18.2	19	20.8	22.7	24.4	24.3	24.9	25.2	24.7	23.9	22.8	22.4	21.9	21.3	20.9	20.3	20.1
TEMP. EXTERIOR (°C)	9.1	8.6	8.2	7.9	7.6	7.3	8.8	13.4	17.3	20.8	23.7	23.9	23.9	23.8	23.1	21.9	20.3	18.2	16.3	15.9	15.5	15.2	14.8	14.4
DIF. TEMP. (°C)	9.9	10.1	10.2	10.2	10.3	10.5	9	4.8	1.7	0	-1	0.5	0.4	1.1	2.1	2.8	3.6	4.6	6.1	6	5.8	5.7	5.5	5.7

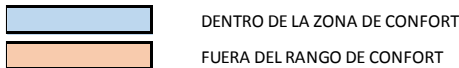


Tabla 22: Habitación 305 – Temperatura horaria día más frío. Fuente: Ecotect.

En el día más frío la temperatura interior se mantiene dentro de la zona de confort entre las 8:00 horas hasta las 24:00 horas (límite mínimo para Huaraz 19°C). Solo está fuera de este rango entre las 1:00 horas (18.7°C) hasta las 7:00 horas (18.2°C). Observando que al exterior a las 24:00 y 8:00 horas se tienen temperaturas bajas entre los 9.1°C a 17.3°C, teniendo una diferencia de temperatura entre el exterior e interior es de 10.50°C (5:00 horas) demostrando que hay un aislamiento y retardo térmico considerable. Aunque de 1:00 a 07:00 horas la temperatura interior está debajo del límite mínimo de confort (19°C) con una diferencia máxima de 1.2°C (5:00 y 6:00 horas 17.8°C), esta diferencia se encuentra en los límites permisibles para una persona ya que a esas horas se encuentra en cama cubierto por frazadas y cubrecamas.

En conclusión la Habitación, en todas las evaluaciones realizadas, tiene un ligero desfase de la zona de confort (entre los 19°C y 26°C) en verano con una diferencia de 0.9°C (5 horas fuera de la zona de confort) y en invierno de 1.2°C (7 horas fuera de la zona de confort), por lo que aún se encuentra en los límites permisibles para una persona. Los materiales de la envolvente son de alta inercia térmica por lo que ayuda a mantener la temperatura de confort al interior, los vanos permiten una adecuada renovación de aire en el transcurso de la noche.

Emisión de CO2

Este proyecto gracias a la eficiencia en cuanto a consumo de energía eléctrica aporta una reducción considerable de emisión de CO2 como lo demuestra la siguiente tabla.

Escenario	Consumo anual kWh	Factor de emisión (Kg de CO2 eq/kWh)	Emisión anual (kg de CO2 eq)
Hotel Chavín	15,127.425	0.385	5,824.059
Hotel Convencional	31,935.675	0.385	12,295.235

Tabla 23: Cálculo comparativo de Emisión CO2. Fuente: Propia.

Los análisis realizados en los puntos anteriores han demostrado lo importante que es considerar el uso de una arquitectura más responsable con el medio ambiente, esta forma de proyectar no sólo beneficia a las personas que hagan uso de las instalaciones, también repercute positivamente de manera económica en los inversionistas, ya que no hay gastos monetarios innecesarios.

5.3.2 Memoria descriptiva

La presente “Memoria Descriptiva” se refiere al Proyecto Arquitectónico “HOTEL 4 ESTRELLAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE HUARAZ”; el cual está proyectado dentro de un área de terreno de 6,571.98m², ubicado en la Av. Centenario, en el Distrito de Independencia, provincia de Huaraz y departamento de Ancash, cuyos propietarios son el sr. Luis Ricardo Pastor Rubianes y la sra. Doris Violeta Oliveros Escudero, a continuación se procede con la descripción del proyecto:

Características de Eficiencia Energética

Los ambientes con mejor orientación debido a la necesidad de confort térmico son las habitaciones, gracias a su orientación norte-sur en su eje longitudinal y el uso atrios y cobertura acristaladas aprovecha todo el año y todo el día ganancias solares, estos elementos acristalados también permiten aprovechar la luz natural. Todas las zonas como el spa, administración, restaurant, baños, etc. son iluminadas mediante lucernarios, blocks de vidrio y pozos de luz; el hall de ingreso, las habitaciones y la cocina además de estar iluminados gracias a las ventanas cuentan con tubos solares que permiten el ingreso de la radiación solar.

Para mantener los ambientes en confort térmico las habitaciones y otros ambientes que tengan contacto directo con el exterior serán protegidos por muros de ladrillo de 25cm de espesor; además en las habitaciones las ventanas tendrán vidrios dobles con cámara de vacío y una contraventana deslizable de protección adicional.

Características Arquitectónicas

Cuenta con dos ingresos diferenciados, uno para el acceso de huéspedes y visitantes temporales por la av. Centenario y el otro para el acceso de abastecimiento y personal que labora en el hotel por el pje. Los Frutales.

- Zonas de Uso para Personal

Desde el pje. Los Frutales se accede mediante una caseta de control a los estacionamientos (NPT 1.250) de empleados (5 plazas) por una rampa vehicular de 7%, desde aquí también se accede a los vestidores y SSHH de empleados, comedor, al cuarto del grupo eléctrico, mantenimiento, depósito y clasificación de basura, a la zona administrativa, esta zona administrativa cuenta con SSHH (hombre y mujer), oficina de seguridad, gerencia, kitchenette, oficinas administrativas, archivo y caja. Por último se llega al pasaje de abastecimiento que permite el acceso a los diferentes bloques. Desde el pasaje de abastecimiento se accede a la lavandería del alojamiento, a la barra de atención del bar, a la cocina del restaurante, a un corredor que permite llegar al espacio libre, a la zona del spa, al tópic y al almacén de insumos para los saunas.

En el bloque de habitaciones está la lavandería el cual cuenta con un tendal, cada nivel de las habitaciones cuenta con su respectivo cuarto de piso y depósito de limpieza, en el nivel 3 (NPT 8.000) se accede al techo mediante una escalera de gato para futuro mantenimiento de los colectores solares.

- Zonas de Uso Común

Desde la av. Centenario se accede a los estacionamientos (NPT 0.225) para clientes (19 plazas), a continuación se llega a una plazoleta (NPT 1.250) mediante una rampa peatonal de 11%; desde aquí se accede al Hall de Ingreso (NPT 1.700) mediante 3 gradas y una rampa de 8%. En este Hall de ingreso se ubican la recepción con su cuarto de custodia de equipajes, los accesos al pasadizo de alojamiento (acceso sólo para huéspedes), a los SSHH (Hombres, mujeres y discapacitados) del Hall, al espacio libre (acceso para visitantes y huéspedes), una zona de teléfonos públicos y de módulos con acceso a internet.

Desde el espacio libre se puede acceder al pasadizo de alojamiento (NPT 1.700), mediante una esclusa; al Hall que permite ingresar al bar (NPT 2.050) y al restaurante (NPT 2.050); desde este espacio libre se puede ingresar directamente al restaurante (NPT 2.050), a la recepción del spa y gimnasio, al anfiteatro abierto, al salón y al mirador.

El bar (NPT 2.050) cuenta con una barra de atención, depósito de bebidas y el área de consumo.

El restaurante (NPT 2.050) es un bloque de dos niveles, en el nivel 1 cuenta con los SSHH (hombres, mujeres, discapacitados), el comedor, la barra de atención, el oficio y vajilla, la cocina; en la zona de cocina están la despensa, la antecámara frigorífica, el frigorífico, la oficina del chef, el depósito de basura. Al nivel 2 del restaurante (NPT 4.950) se accede mediante una escalera.

El spa y gimnasio, en el nivel 1 (NPT 3.000) cuenta con la recepción, zona de circulación, SSHH (hombres, mujeres y discapacitados), tópicos con su baño, ocho vestidores, lockers, saunas húmedos grupales (hombres y mujeres), saunas secos grupales (hombres y mujeres), cuartos de reposo (hombres y mujeres), cuatro saunas individuales, cuarto de masajes. Al nivel 2 (NPT 6.150) se accede mediante una escalera, cuenta con los siguientes ambientes, seis duchas con vestidores, lockers, SSHH (hombres y mujeres), zona de aeróbicos y la zona de máquinas y equipos.

El salón (NPT 5.700) cuenta con un hall, SSHH (hombres y mujeres), el salón y la terraza.

Al mirador se llega desde el espacio interior libre, cuenta con el nivel 1 (NPT 4.400) que es el ingreso y se llega al nivel 2 (NPT 8.775) mediante una escalera, el nivel 2 es el primer pasillo panorámico; al nivel 3 (NPT 13.150) se llega mediante una escalera, el nivel 3 es el segundo pasillo panorámico, desde aquí se accede al nivel 4 (NPT 15.650) mediante una escalera de gato, en el nivel 4 se encuentra el cuarto de mantenimiento del tanque elevado, al nivel 6 (NPT 21.150) se accede mediante la misma escalera de gato y desde aquí se puede ingresar al tanque elevado.

- Zonas de Uso Sólo Huéspedes

Se accede desde el hall de ingreso y el espacio libre, en el nivel 1 (NPT 1.700) se encuentran doce habitaciones dobles con su respectivo baño, dormitorio y closet, un cuarto de piso y un depósito de limpieza; se accede al nivel 2 (NPT 4.850) mediante dos escaleras, en este nivel se encuentran doce habitaciones matrimoniales con su respectivo baño, dormitorio y closet, un cuarto de piso y un depósito de limpieza; se accede al nivel 3 (NPT 8.000) mediante dos escaleras, en este nivel se encuentran cuatro habitaciones matrimoniales con su respectivo baño, dormitorio y closet, cuatro suites con su respectivo sala-comedor-kitchenette, baño de invitados, dormitorio, Walking closet, baño principal, un cuarto de piso y un depósito de limpieza.

5.3.3 Vistas fotorrealistas



Ilustración 88: Vista general del proyecto. Fuente: Propia.



Ilustración 89: Pórtico de ingreso. Fuente: Propia.



Ilustración 90: Hall de ingreso. Fuente: Propia.

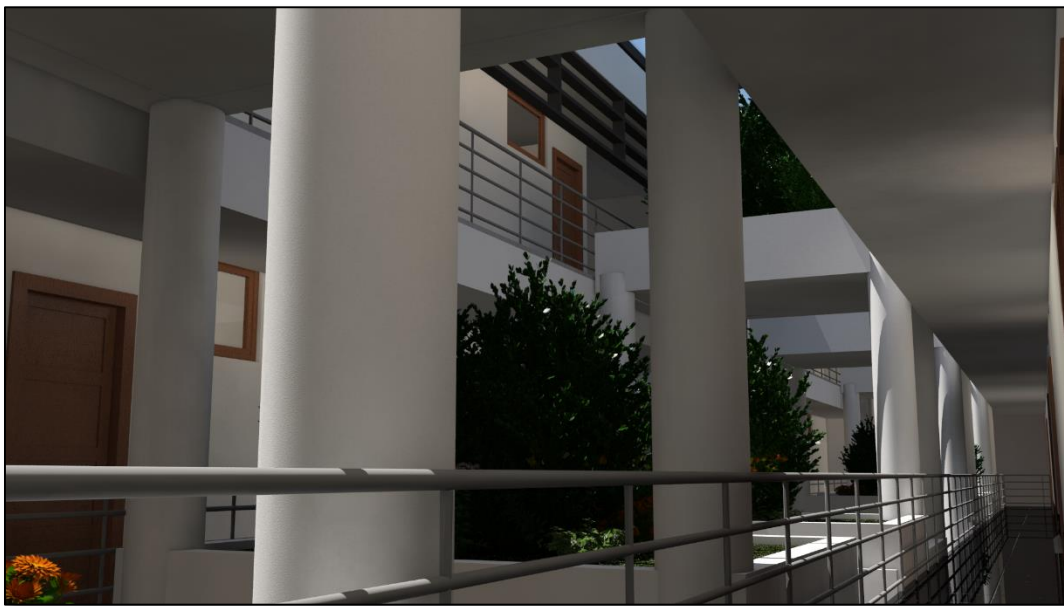


Ilustración 91: Pasadizo de alojamiento. Fuente: Propia.



Ilustración 92: Sala - comedor de suite. Fuente: Propia.



Ilustración 93: Dormitorio de la suite. Fuente: Propia.



Ilustración 94: Restaurante. Fuente: Propia.



Ilustración 95: Recepción del spa y gimnasio. Fuente: Propia.



Ilustración 96: Gimnasio. Fuente: Propia.



Ilustración 97: Bar. Fuente: Propia.



Ilustración 98: Mirador. Fuente: Propia.



Ilustración 99: Anfiteatro. Fuente: Propia.

Anexo 1

Se considera como año base de la proyección el año 1998, dado que para ese año se cuenta con información a detalle del consumo de energía en el Balance Nacional de Energía Útil elaborado por la Oficina Técnica de Energía.

Se plantea [sic] dos escenarios socioeconómicos y dos escenarios energéticos, los cuales tratan el futuro con diferentes grados de satisfacción de metas de crecimiento global, de diversificación productiva, de descentralización territorial, de equidad distributiva y de satisfacción de necesidades energéticas, como así también de diversificación de fuentes de abastecimiento y grados de autoabastecimiento.

En el **Escenario I** se supone una tasa de crecimiento global de la economía de 3,6% a.a. mientras que en el **Escenario II** la tasa es de 5,0% a.a. lo que conlleva a un crecimiento del PBI por habitante de 2,1% a.a. y 3,5% a.a. respectivamente.

Por otra parte mientras que las proyecciones del Escenario I suponen una tendencia de relativa continuidad respecto a la distribución espacial del Producto Bruto Interno; el Escenario II plantea un mayor crecimiento relativo en las Macro-regiones Norte y Sur, una estabilización de la participación de la Macro-región Oriente y una pérdida relativa de la participación de la Macro-región Central, lo que permitirá reorientar los procesos migratorios internos y evitar el crecimiento del centralismo.

Desde el punto de vista energético; en el Escenario I se plantea la hipótesis de menores precios internacionales del crudo y los derivados del petróleo que en el Escenario II, y una mayor penetración del gas natural distribuido en el Escenario II para todos los sectores de consumo.

Las proyecciones de los requerimientos de energía por fuente, sector y regiones se realizó en base a los lineamientos socio – económicos y energéticos señalados en los escenarios I y II.

Se utilizó como herramienta el modelo LEAP –2000 (Long – Range Energy Alternative Planning System) configurado por módulos homogéneos y por usos y fuentes de acuerdo a la información del Balance Nacional de Energía Útil 1998, y el modelo de sustituciones desarrollado por el IDEE/FB para determinar la penetración y participación de cada fuente en el consumo energético total del módulo homogéneo.

A partir de las proyecciones de los requerimientos de energía y considerando demandas adicionales que pudieran surgir en cuanto a exportación de energéticos el modelo LEAP 2000 opera los diferentes módulos de abastecimiento y determina de acuerdo a la estructura de los centros de transformación existentes y previstos, los posibles déficit (importaciones) o superávit (exportaciones). Finalmente el modelo calcula la producción de fuentes primarias, tanto de recursos no renovables como de renovables y las compara con las reservas y potenciales existentes en el país. Adicionalmente para el caso del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) se utilizó el modelo WASP para obtener el programa de expansión óptimo. Asimismo, para el análisis del abastecimiento de derivados de petróleo se utilizó el modelo de simulación de refinería (IDEE-MR) desarrollado por el Instituto de Economía Energética¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Ministerio de Energía y Minas oficina técnica de energía, "Plan referencial de energía al 2015". p. 29.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Acuña Villarreal, C. (2011). *Arquitectura Chavín de Huántar*. Lima: Gráfica Industrial ALARCÓN S.R.Ltda.
- 2 Alegre, J., Kauffman Doig, F., Vásquez, C., & Yauri Monteros, M. (2003). *Átlas regional del Perú* (Vol. 22). Lima: Ediciones PEISA S.A.C.
- 3 Alvarado, J. Centros Históricos Obtenido, de <http://artedemiperu.blogspot.pe/p/centros-historicos.html>
- 4 Ariño Duglass. Glosario Obtenido el 24 de Mayo del 2013, de <http://www.duglass.com/glosario.php?letra=F>
- 5 Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente. Estudio climático de vilcallamas arriba y análisis de indicadores bioclimáticos de aplicación potencial. Obtenido de <http://www.perusolar.org/wp-content/uploads/2013/01/19.pdf>
- 6 Banco Central de Reserva. Principales atractivos turísticos Obtenido, de <http://www.bcrp.gob.pe/proyeccion-institucional/sucursales/trujillo/ancash.html>
- 7 Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2012). *Competitividad y desarrollo regional - Ancash*. Obtenido de <http://www.ceplan.gob.pe/documentos/competitividad-desarrollo-regional-ancash>.
- 8 ———. (2012). *Particularidades competitivas de la región Ancash*. Obtenido de http://www.ceplan.gob.pe/sites/default/files/Documentos/3_particularidades_competitivas_klebert_sotomayor.pdf.
- 9 DataTur. Glosario de términos turísticos Obtenido el 23 de Mayo del 2013, de <http://datatur.sectur.gob.mx/wb/datatur/glosario>
- 10 Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (2002). *Directiva 2002/91/CE del parlamento europeo y del consejo*. Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0065:ES:PDF>.
- 11 Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo. (2013). *Plan estratégico regional de turismo de Ancash 2013 - 2021*.
- 12 Gobierno Regional del departamento de Ancash. (2012). *Plan estratégico institucional 2012 - 2016*. Obtenido de <http://www.regionancash.gob.pe/transparencia/documentos/pei.pdf>.
- 13 John Rick, S. R., Rosa Mendoza, John Kembel. (1998). La arquitectura del complejo ceremonial de Chavín de Huántar: Documentación tridimensional y sus implicancias. *Boletín de arqueología PUCP*. Obtenido de

- <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/boletindearqueologia/article/viewFile/1388/1338>
- 14 Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Glosarios del LAHV. Obtenido el 24 de Mayo del 2013, de <http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/search.php>
 - 15 Miliarium. Glosario de arquitectura sostenible. Obtenido el 24 de Mayo del 2013, de <http://www.miliarium.com/bibliografia/GlosarioArquitecturaSostenible.asp>
 - 16 Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Estadísticas. Obtenido el 22 de Setiembre del 2013, de <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Default.aspx?tabid=3459>
 - 17 ———. Región Ancash. Obtenido de <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/ANCASH.pdf>
 - 18 ———. (1993). Terminología para las estadísticas de turismo. Obtenido el 08 de Octubre del 2013, de <http://www.mincetur.gob.pe/turismo/ESTADISTICA/terminologia.htm>
 - 19 ———. (2004). *Reglamento de establecimiento de hospedaje, D.S. N° 029-2004-MINCETUR*. Obtenido de http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/REGLESTAB_HOSP_2004.pdf.
 - 20 Ministerio de Energía y Minas oficina técnica de energía. Plan referencial de energía al 2015. Obtenido de <http://www.vigilamazonia.com/uploads/files/bdc2b1f38b93a26fc728ffd5c9246ee9.pdf>
 - 21 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Construcción de edificaciones bioclimáticas y con eficiencia energética - Zona 4. Obtenido el 23 de Mayo del 2013, de <http://www.vivienda.gob.pe/dnc/Bioclimatico/bioclimatico.html>
 - 22 Neila, J. (2004). *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Barcelona: Munillalera.
 - 23 Olgyay, V. (1998). *Arquitectura y clima*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA.
 - 24 Rey Martínez, F., & Velasco Gómez, E. (2006). *Eficiencia energética en edificios*. Madrid: Thomson Editores Spain.
 - 25 Serra Florensa, R., & Coch Roura, E. (1995). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.
 - 26 Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Clima - Datos históricos. Obtenido, de http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi
 - 27 Vásquez Bustamante, O. (2011). *Reglamento nacional de edificaciones*. Lima: Printed Color EIRL.
 - 28 Wieser Rey, M. (2013). Cuadernos 14. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano. Departamento de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Obtenido de http://ciac.pucp.edu.pe/publi/Cuadernos_Nr14.zip