

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TESIS

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE HOSPEDAJE APLICANDO EL
PROGRAMA DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA

TOMO I

Presentado por:

BACH. DAVID RAFAEL LÓPEZ VALDEZ

Para optar el Título de:

ARQUITECTO

TACNA PERÚ

2015

DEDICATORIA

“A mi familia y todos mis seres queridos, en especial a mi padre por su respaldo y a mi madre que en paz descansa, por su apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mi desde un comienzo.”

CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

| | |
|---|----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.2.1. Urbano arquitectónica | 3 |
| 1.2.2. Legales..... | 4 |
| 1.2.3. Científica- tecnológica | 4 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 5 |
| 1.4. OBJETIVOS | 6 |
| 1.4.1. OBJETIVO GENERAL..... | 6 |
| 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 6 |
| 1.5. HIPÓTESIS | 7 |
| 1.5.1. VARIABLES | 7 |
| 1.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE (VI) | 7 |
| 1.5.3. INDICADORES DE EFICIENCIA:..... | 7 |
| 1.5.4. VARIABLE DEPENDIENTE (VD) | 7 |

| | |
|--|-----------|
| 1.5.5. INDICADORES DE DISEÑO:..... | 8 |
| 1.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 9 |
| 1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES..... | 9 |
| 1.7.1. LIMITACIONES..... | 9 |
| 1.7.2. ALCANCES..... | 10 |
| 1.8. ESQUEMA METODOLÓGICO..... | 12 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 13 |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 13 |
| 2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS: EFICIENCIA ENERGÉTICA..... | 13 |
| 2.3. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES (MARCO REFERENCIAL)..... | 17 |
| 2.3.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA APLICADA EN UN LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA..... | 17 |
| 2.3.2. REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 6 VIVIENDAS, TRASTEROS Y LOCALES COMERCIALES | 19 |
| 2.3.3. GUÍA DEL DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA VIVIENDA SOCIAL..... | 20 |
| 2.4. BASES TEÓRICAS..... | 22 |
| 2.4.1. CONCEPTO “BIM” EN TÉRMINOS GENERALES..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.4.2. ¿PARA QUÉ SIRVE BIM?..... | 26 |
| 2.4.3. ECODESIGNER..... | 28 |
| 2.4.4. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:..... | 39 |
| 2.4.5. DISEÑO SEGÚN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: ... | 40 |
| 2.4.6. ECO DISEÑO:..... | 43 |
| 2.4.7. DISEÑO VERDE VS DISEÑO SOSTENIBLE: | 45 |
| 2.4.8. DISEÑO SOSTENIBLE | 46 |
| 2.4.9. SOSTENIBILIDAD:..... | 46 |
| 2.4.10. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE..... | 46 |
| 2.4.11. TIPO DE FUENTE GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA..... | 49 |
| 2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS | 57 |
| 2.5.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA: | 57 |
| 2.5.2. MÉTODO DE CÁLCULO ESTÁTICO | 57 |
| 2.5.3. MÉTODO DE CÁLCULO DINÁMICO | 58 |
| 2.5.4. EDIFICIO ECOLÓGICO | 58 |
| 2.5.5. CALOR | 58 |
| 2.5.6. WATT (W) | 60 |
| 2.5.7. CONDUCCIÓN DE CALOR | 61 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5.8. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (λ) | 61 |
| 2.5.9. DEMANDA ENERGÉTICA | 62 |
| 2.5.10. KILOWATT (KW)..... | 62 |
| 2.5.11. KILOWATT HORA (KWH)..... | 63 |
| 2.5.12. ASOLEAMIENTO | 63 |
| 2.6. MARCO TEÓRICO NORMATIVO..... | 64 |
| 2.6.1. NORMA EM .110 CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO:..... | 64 |
| 2.6.2. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES | 64 |
| 2.6.3. DECRETO SUPREMO Nº 015-2015-VIVIENDA..... | 65 |
| 2.6.4. EN EFICIENCIA ENERGÉTICA: | 66 |
| 2.6.5. EN EFICIENCIA HÍDRICA:..... | 67 |
| CAPÍTULO III. MARCO REAL | 69 |
| 3.1. CONDICIONANTES | 69 |
| 3.1.1. MEDIO ESPACIAL | 69 |
| 3.1.2. MEDIO SOCIO - ECONÓMICO | 76 |
| 3.1.3. MEDIO NATURAL (véase anexo 2) | 90 |
| 3.2. DETERMINANTES..... | 90 |
| 3.2.1. USO FÍSICO..... | 90 |
| 3.2.1.1. DIMENSIONAR | 90 |
| 3.2.1.2. DIFERENCIAR..... | 102 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.1.3. COORDINAR | 103 |
| 3.2.1.4. ILUMINACIÓN..... | 104 |
| 3.2.2. USO PSICOLÓGICO..... | 105 |
| 3.2.2.1. PROTECCIÓN: | 105 |
| 3.2.2.2. TRANQUILIDAD:..... | 106 |
| 3.2.2.3. PRIVACIDAD: | 108 |
| 3.2.2.4. VISTAS: | 110 |
| 3.3. DIAGNOSTICO | 112 |
| 3.3.1. En el Aspecto Socio – económico: | 112 |
| 3.3.2. En el Aspecto Normativo: | 112 |
| 3.3.3. En el Aspecto Físico – Natural: | 113 |
| 3.3.4. En el Aspecto Urbano y Vial:..... | 113 |
| 3.3.5. En el Aspecto de Infraestructura: | 114 |
| 3.3.6. En el Aspecto Constructivo: | 114 |
| 3.3.7. En el Aspecto Tecnológico | 115 |
| CAPÍTULO IV. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA..... | 120 |
| 4.1. PREMISAS DE DISEÑO..... | 120 |
| 4.2. ZONIFICACIÓN..... | 122 |
| 4.3. PROGRAMACIÓN DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS | 123 |
| 4.4. DIAGRAMA DE INTERRELACIONES | 128 |

| | |
|--|------------|
| 4.5. ORGANIGRAMA | 129 |
| 4.6. FLUJOGRAMA | 130 |
| 4.7. CONCEPTUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA..... | 131 |
| 4.8. PARTIDO ARQUITECTÓNICO | 132 |
| 4.9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO (VÉASE TOMO II)..... | 133 |
| 4.10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 133 |
| 4.10.1. Accesibilidad | 133 |
| 4.10.2. Distribución..... | 134 |
| 4.10.3. Materiales..... | 136 |
| 4.10.4. Respecto a la ventilación e iluminación, rampas..... | 137 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES | 138 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 141 |
| ANEXOS..... | 144 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende dejar en claro lo que significa aplicar el concepto de EVALUACIÓN ENERGÉTICA al DISEÑO ARQUITECTÓNICO destinado para el servicio de hospedaje, en un entorno cuya oferta no abastece la demanda, y además no presenta una tipología que tome en cuenta la eficiencia energética a ciencia cierta.

Como se mencionó antes, el concepto de eficiencia energética a través de la respectiva evaluación de energía será abordado y se le dará énfasis en el presente trabajo de investigación y de la mano con el concepto que se tiene de DISEÑO ARQUITECTÓNICO, complementándose e integrándose al edificio, cumpliendo así con el enfoque sostenible necesario, hoy en día, para todo hecho arquitectónico.

Vale decir que para, lograr alcanzar la eficiencia energética, y el confort del huésped, para edificaciones tales como el presente hotel, se dedica exclusiva atención a la aplicación de la herramienta de evaluación energética conocida como Ecodesigner o Energy evaluation (en inglés) que se encuentra integrada al programa para arquitectura de origen húngaro llamado Archicad 19.

ABSTRACT

This research aims to make clear what it means to apply the concept of energy assessment architectural design intended for hosting service in an environment whose supply does not supply the demand, and also does not present a typology that takes into account the efficiency energy for sure.

As mentioned earlier, the concept of energy efficiency through the respective energy assessment will be addressed and given emphasis in this research project and hand with the concept we have of architectural design, complementing and integrating the building , thus fulfilling the necessary sustainable approach, today, for all architectural fact.

That is to say that to achieve achieve energy efficiency and guest comfort for buildings such as this hotel, exclusive attention is devoted to the application of the tool energy assessment known as Ecodesigner or Energy evaluation (in English) that is integrated into the architecture program called Archicad 19 Hungarian origin.

INTRODUCCIÓN

Se espera que el resultado o producto de mi investigación sea un aporte significativo para toda persona que esté interesada en el tema de la eficiencia energética y su aplicación en el campo de la arquitectura, como medio para complementar tanto el análisis de las condicionantes del diseño , así como para su respectiva integración al mismo.

Y a su vez también despertar el interés por aplicar el concepto BIM, como herramienta para extraer todo tipo de información con respecto a la propuesta planteada.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día las tendencias arquitectónicas se valen de un concepto, aunque viejo y trillado, sigue siendo muy necesario, el cual es solo tener en cuenta el impacto que tienen las nuevas edificaciones en el medio ambiente, vale decir que hoy en día las nuevas edificaciones presentan la idea de generar más energía que la que consumen, aplicando nuevas tecnologías en cuanto al aprovechamiento de energías renovables se refiere, y esto se da por el alto coste de la energía servida, cuyas fuentes no son renovables, sumado a los elevados niveles de contaminación ambiental que estas generan, hace que sea imprescindible conocer, cuánto es el consumo de energía, que la arquitectura a proponer dispondrá, y su respectivo manejo o gestión en cuanto a eficiencia energética se tiene del edificio en sí mismo, para conocer esto, es necesario aplicar el programa de modelado BIM, seguido por el programa de evaluación energética, el cual se valdrá de los datos obtenidos en el modelado

BIM y de los datos que el proyectista administre y considere oportuno adjuntar al programa de evaluación energética para que este, estime y calcule la eficiencia energética de la edificación antes de construir y/o edificar la obra arquitectónica en cuestión, para que así, sirva de base y justificación, de manera precisa, y a ciencia cierta, del diseño arquitectónico acorde con el enfoque sostenible y a su vez precisar la rentabilidad de su uso proyectado por el ahorro en coste de energía servida, al usar tantos medios naturales como artificiales, si y solo si son necesarios, para la satisfacción de las necesidades de los huéspedes y de los requerimientos energéticos del edificio de hospedaje.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El diseño arquitectónico de hospedaje, logrará reducir su consumo energético, aplicando el programa de evaluación energética?

Para esta pregunta se plantean distintos puntos de vista para la formulación del problema, entre estos tenemos:

1.2.1. Urbano arquitectónica

El problema se fundamenta en el coste por consumo energético del hospedaje en Tacna, dado su carácter urbano comercial,

en donde predomina la dinámica financiera y como centro administrativo de la región, esta seguirá creciendo y expandiéndose, y su consumo será mayor, por lo tanto es obligatorio que la industria hotelera a plantearse, pueda justificar el consumo de energía, y a su vez ver la manera de ser más eficiente en dicho consumo energético sin que esto afecte en gran medida al medio ambiente.

1.2.2. Legales

Con el presente documento se marcara un precedente para futuras normas específicas y dispositivos a favor del sector a fin de proporcionar un instrumento técnico y de consulta.

1.2.3. Científica- tecnológica

Los últimos años se han caracterizado por un rápido desarrollo tecnológico en todos los campos, en especial en el campo del desarrollo por energías renovables y su respectivo uso eficiente, en donde se exige la aplicación de nuevas tecnologías tanto en viviendas, en comercios, en mobiliario urbano, y especialmente en la industria hotelera, porque así se ahorra energía, evitando su consumo innecesario y siendo amigable con el medio ambiente natural sin dejar de lado el

confort del usuario. Si se tiene los instrumentos necesarios es un deber aplicarlos, pues en el campo del cálculo de eficiencia energética, en nuestra realidad parece que estuvieran estancadas, quizá por la indiferencia y desidia que hasta ahora se le había tenido.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio estará focalizado en la aplicación de la herramienta de evaluación energética conocida como EcoDesigner (Energy Evaluation) y su respectiva integración al diseño arquitectónico del edificio de hospedaje, para que así se tenga a la mano un modelo a seguir, de una propuesta arquitectónica que justifica tanto su localización, su orientación, el dimensionamiento de vanos, el uso de materiales de construcción etc. todo basado en el informe de evaluación energética, para que se obtenga la mayor eficiencia posible, y que dé lugar a futuras inversiones por el ahorro en coste por paliar la gran demanda de energía.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el establecimiento de hospedaje complementado e influenciado por su cálculo estimado de eficiencia energética, aportado al aplicar el programa de evaluación de energía (ecodesigner) en su respectivo modelado BIM y teniendo en cuenta el enfoque al desarrollo sostenible y la rentabilidad de su uso proyectado.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- La localización correcta del proyecto y su respectiva concretización permitirá establecer un modelo de eficiencia energética a seguir para otros tipos de hospedaje
- Al usar programas catalogados como nuevas tecnologías para el diseño arquitectónico (Ecodesigner), se lograría la disminución de las emisiones de gas de efecto invernadero, en otras palabras se obtendría la huella de carbono
- Reducir los tiempos necesarios para realizar los cálculos sobre eficiencia energética de manera convencional.

- Se pretende aportar nociones sobre el panorama básico actual del ahorro energético y su incidencia en la arquitectura.
- Influir en el ingreso económico de la industria hotelera, dado el ahorro en coste por consumo de energía, para tener la posibilidad de futuras inversiones, al haber efectuado el cálculo de evaluación energética con el programa.

1.5. HIPÓTESIS

“Aplicando el programa de evaluación energética, el diseño arquitectónico es más eficiente”

1.5.1. VARIABLES

1.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)

Aplicación de programa de evaluación energética

1.5.3. INDICADORES DE EFICIENCIA:

Evaluación energética: kilo vatio/hora

Huella de carbono: CO₂ / Año

1.5.4. VARIABLE DEPENDIENTE (VD)

El diseño arquitectónico es más eficiente

1.5.5. INDICADORES DE DISEÑO:

Localización en coordenadas:

-Longitud, latitud, altitud

Orientación:

-norte - sur /este-oeste

-nor-este/sur-oeste

-sur-este/nor-oeste

Dimensión:

-largo, ancho, altura

Confort térmico:

-18 C°-22 C°

1.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 1

| TITULO | FORMULACION DEL PROBLEMA | OBJETIVO | HIPOTESIS | VARIABLES | INDICADORES |
|---|--|---|--|---|---------------------------------------|
| Diseño arquitectónico de hospedaje aplicando el programa de evaluación energética | ¿El diseño arquitectónico de hospedaje, logrará reducir su consumo energético, aplicando el programa de evaluación energética? | Desarrollar un proyecto arquitectónico de hospedaje, cuyo cálculo de eficiencia energética este a la vanguardia de la tecnología, aplicando la herramienta de evaluación energética integrada al programa Archicad 19 y teniendo en cuenta el enfoque al concepto de desarrollo sostenible. | <i>“Aplicando el programa de evaluación energética, el diseño arquitectónico es más eficiente”</i> | VARIABLE INDEPENDIENTE | indicadores de eficiencia: |
| | | | | Aplicación de programa de evaluación energética | evaluación energética:kilo vatio/hora |
| | | | | | huella de carbono: CO2/año |
| | | | | VARIABLE DEPENDIENTE | indicadores de diseño: |
| | | | | El diseño arquitectónico es más eficiente | Localización |
| Orientación | norte - sur /este-oeste | | | | |
| | nor-este/sur-oeste sur-este/nor-oeste | | | | |
| Dimensión | largo, ancho, altura | | | | |
| Confort termico | 18 C°-22 C° | | | | |

1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.7.1. LIMITACIONES

-Es indiscutible que para lograr la aplicación completa al diseño arquitectónico será preciso aclarar que se necesitara de cierto tiempo, para el aprendizaje de todas las ventajas que conlleva el uso del programa Energy Evaluation (Ecodesigner)

-Es necesario tener previos conocimientos del programa de modelado o también conocido como archivo BIM (Building

Information Modeling) que significa información de modelado del edificio. Y en este caso en particular hablamos del programa Archicad 19

- El grado de precisión de la evaluación energética efectuada por el programa Ecodesigner (Energy Evaluation) estará determinado por el nivel de detalle que se alcance en el modelado del archivo BIM, es decir que siga la regla de ceñirse estrictamente a la realidad, aportando tanta información como sea necesaria con respecto a su entorno.

1.7.2. ALCANCES

-La propuesta conlleva tanto a la preservación del medio ambiente, como a la mejora del confort para el huésped y el aumento del flujo de ingresos, factores que se tienen en cuenta hacia el enfoque de desarrollo sostenible.

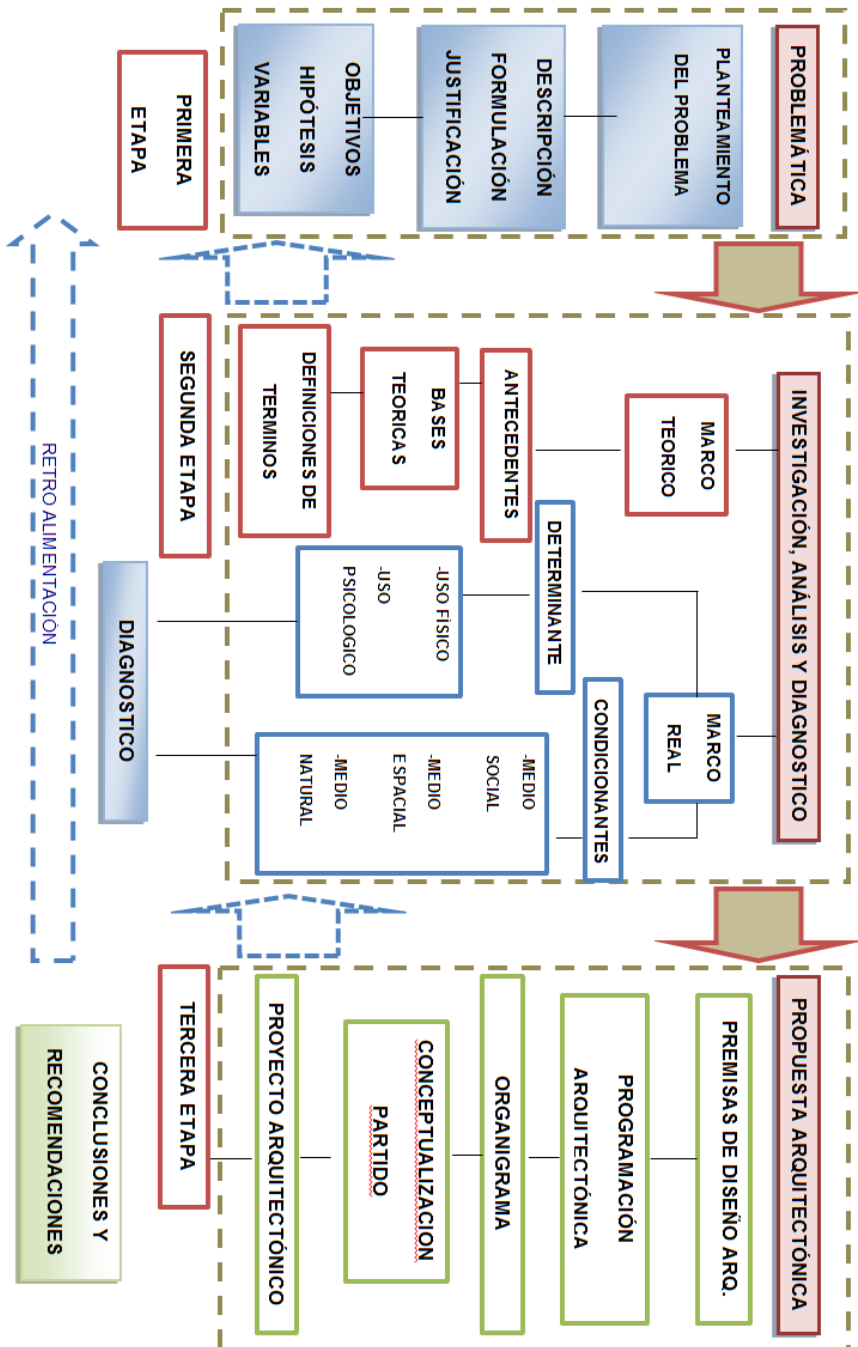
-Se contempla que la implementación del hecho arquitectónico a las necesidades de sus usuarios y el tratamiento de su entorno sea en concordancia con el concepto de preservación

del medio ambiente versus el concepto que se tiene de hospedaje convencional.

-Infraestructura como esta se ubican en zonas de atractivo turístico y recreacional, para confort de los huéspedes

- El diseño del proyecto estará bajo las normas hechas para zonas de uso compatible con infraestructura de hospedaje e importancia ecológica.

1.8. ESQUEMA METODOLÓGICO



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para dejar en claro la temática de la investigación es necesario basarse en los antecedentes de las variables planteadas anteriormente, en este caso sobre el enfoque hacia la evaluación energética los autores determinan definir algunos conceptos:

2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS: EFICIENCIA ENERGÉTICA

El mundo se ha desarrollado basándose en la obtención de energía procedente de los combustibles fósiles. A partir de la revolución industrial, a finales del siglo XVIII, el consumo de energía se incrementa exponencialmente, siendo inicialmente el carbón y el gas los más usados.

Los factores que más han influido en el aumento de la demanda energética han sido:

- El crecimiento demográfico que durante el siglo XX ha experimentado el planeta, pasando de unos 1.500 millones a principios de siglo a más de 6.000 millones de habitantes a finales, incremento que no cesa superando actualmente los 7.000 millones de habitantes y se espera muchos más aún.
- El crecimiento del nivel de confort demandado por la sociedad, cuyo aumento lleva parejo un incremento de la demanda energética.
- La incorporación del petróleo como combustible más usado a partir de 1964, el desarrollo de la industria de manufactura, transportes, alimentación y cualquier otro tipo de bienes de consumo.

No es hasta 1973, con la Crisis del Petróleo, cuando este modelo de progreso recibe su primer gran revés. Pasamos a ser consciente del futuro agotamiento de los recursos naturales y se busca diversificar las fuentes de energía, lo que conlleva a un auge de las centrales nucleares.

La fuerte demanda de energía no hace más que incrementarse, que ayudado por las intensas deforestaciones; accidentes nucleares (Chernobil en 1986); las economías emergentes que disparan el consumo de energía y más recientemente el denominado

calentamiento global, Hace que aparezca en nuestras vidas un nuevo concepto: la sostenibilidad.

El origen de la palabra sostenibilidad se sitúa en 1987 con el informe socio-económico Brundtland elaborado para la ONU, donde se utilizó por primera vez el término **desarrollo sostenible**, definido como “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

En la actualidad, al menos en la parte del mundo desarrollado, ya se tiene consciencia de las necesidades de ahorro de energía. Empieza a ser común el uso de fuentes de energía alternativa consideradas más limpias, como la energía solar, eólica, la biomasa o la hidráulica.

Además, tras el terremoto y tsunami de Japón en marzo del 2011, y el consiguiente accidente nuclear en la central de Fukushima, se vuelve a poner en entredicho la seguridad de las centrales nucleares y algunos países ya han mostrado su rechazo a las mismas. Lo cual nos lleva a pensar que en el futuro necesitaremos nuevas fuentes de energía para poder mantener la demanda, que sin duda seguirá creciendo.

Si nos centramos en la demanda de energía de las edificaciones, en la Unión Europea el 40% de su consumo corresponde a los edificios. Esto

representa emisiones de CO2 a la atmosfera de unos 840 millones de toneladas, que provienen principalmente de la climatización y, en general, del uso de energía de los edificios, tanto públicos como privados.

Por tanto podemos afirmar que la eficiencia energética de los edificios es un factor clave para la sostenibilidad del planeta. Para conseguir edificios más sostenibles debemos reducir la demanda de la energía y esto lo logramos actuando sobre dos factores:

- El uso de **instalaciones más eficientes** y que, por tanto, no precisen de un gran consumo para lograr la habitabilidad y confort que necesitamos en nuestros edificios.
- **Reducir las transmisiones de energía** y la transferencia de humedad entre las zonas habitables de nuestros edificios con aquellas partes no habitables o con el exterior, lo cual conseguimos mejorando su envolvente térmica que conlleva la reducción de pérdidas de energía por climatización. Es decir, aislando.

Dentro de todo este contexto, podemos concluir la necesidad de rehabilitar energéticamente los edificios, de modo que reduzcan su demanda sin perder su confort.

2.3. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES (MARCO REFERENCIAL)

2.3.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA APLICADA EN UN LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Autores: Heliana C. Aguilar, João T. Pinho, Marcos B. Galhardo

GEDAE – Universidad Federal de Pará. Belém-Pará-Brasil,
Año: 2006

RESUMEN:

Este trabajo consiste en la descripción de un proyecto de un edificio energéticamente autónomo y eficiente, que servirá como laboratorio de energías renovables y de eficiencia energética, con actividades orientadas para la investigación y el desarrollo en áreas como energías alternativas, eficiencia

energética y arquitectura bioclimática, calidad y uso racional de la energía eléctrica, generación distribuida interconectada al sistema eléctrico convencional y prácticas de conservación de energía. Se trata de un proyecto piloto en la región amazónica del Brasil y está siendo construido en el campo universitario de la Universidad Federal de Pará. Este edificio utilizará sistemas de energía solar pasiva coherentes con el clima caliente y húmedo de la región, mediante la aplicación de técnicas bioclimáticas, aprovechando al máximo la iluminación y la ventilación naturales, apoyada con materiales de construcción adecuados. En su estructura está integrado un sistema solar de generación de energía eléctrica, que será interconectado a la red eléctrica convencional. Los datos resultantes serán monitoreados y almacenados en un sistema central para análisis.

2.3.2. REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE 6 VIVIENDAS, TRASTEROS Y LOCALES COMERCIALES

Autor: Ramón Rodríguez Fernández

Año: 2014

RESUMEN:

Proyecto en donde se realiza un análisis extenso y específico sobre la eficiencia energética de un edificio ya existente, en el cual se usaron distintos programas de cálculo estimado de eficiencia energética incluyendo ecodesigner, con la intención de obtener datos relevantes y aplicados al coste por consumo de energía al año consumida por el edificio y así plantear soluciones y dar a conocer cuánto realmente se ahorra, pero ya en términos económicos.

2.3.3. GUÍA DEL DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA VIVIENDA SOCIAL

Autor principal y editor: Waldo Bustamante G. Director del proyecto

Autora: Yoselin Rozas U. Coordinadora del proyecto

Autores colaboradores: Rodrigo Cepeda O. Felipe Encinas P.
Paula Martínez T. Santiago de Chile, abril 2009

RESUMEN:

Se tiene aquí un instrumento de apoyo, que en lo principal resume una serie de recomendaciones de diseño arquitectónico para este tipo de viviendas a lo largo y ancho del país.

La Guía presenta en primer lugar información básica y resumido respecto de lo que ocurre en el sector energético del país, en particular en el sector residencial. Ello, con el fin de mostrar el contexto en que se inscribe un documento como este, toda vez que la eficiencia energética en los edificios en general y en particular en viviendas sociales hace parte de las

urgencias a resolver para avanzar en el uso más racional de los recursos naturales que utiliza el país, en el marco de una frágil matriz energética, dependiente en gran medida de fuentes no renovables y principalmente importadas. La implementación de proyectos en el marco del desarrollo sustentable pasa por estar familiarizado con esta realidad.

La Guía finalmente presenta una serie de recomendaciones para diferentes zonas climáticas del país, las que pueden ser consideradas como referencia para el diseño arquitectónico. Cabe señalar que todo proyecto arquitectónico es distinto y por tanto es este, en su particularidad, el que debe considerar las estrategias más atinentes al contexto específico en que se desarrolla.

2.4. BASES TEÓRICAS

Antes de comenzar a explicar las teorías aplicadas a la presente tesis, es necesario indicar por qué se utilizó el programa Archicad y no Autocad, esto se sustenta en los siguientes cuadros comparativos.

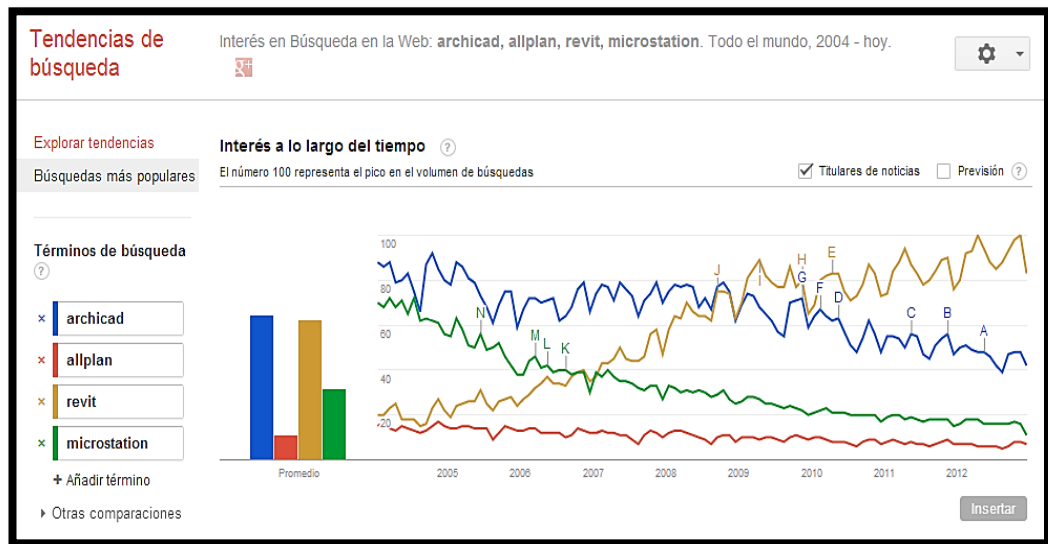
Tabla 2

| CUADRO COMPARATIVO DE CONCEPTOS DE LOS PROGRAMAS | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| CONCEPTOS | PRECIO EN EL MERCADO | TIEMPOS DE EJECUCIÓN | PRODUCTIVIDAD (CANTIDAD DE CLIKS) | MANEJO HABITUAL |
| BIM(BUILDING INFORMATION MODELING) | GRATIS(VERSIÓN EDUCACIONAL) | 50%-80% DEL TIEMPO TOTAL | ENTRE 4 A 5 VECES MAS PRODUCTIVO | IMITACIÓN DEL PROCESO REAL DE CONSTRUCCIÓN |
| CAD (COMPUTER ASSISTAND DESIGN) | NO ES GRATIS | 100% DEL TIEMPO TOTAL | ENTRE 4 A 5 VECES MENOS PRODUCTIVO | IMITACIÓN DEL TRADICIONAL PROCESO DE PAPEL Y LÁPIZ |

Tabla 3

| CUADRO COMPARATIVO DE PROGRAMAS | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------|---|---|
| PROGRAMAS | CALCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (C.E.) | CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DE C.E. | PARÁMETROS | REVISIÓN DE PLANOS Y MODIFICACIONES POR CAMBIOS A ULTIMA HORA | DISEÑADO PARA |
| ARCHICAD (BIM) | ECODESIGNER | PAQUETE EJECUTABLE (INTEGRADO) | INTUITIVOS Y PRÁCTICOS | AUTOMÁTICO | ARQUITECTO |
| AUTOCAD (CAD) | AUTODESK GREEN BUILDING | SERVIDOR WEB (NO INTEGRADO) | ALTOS Y COMPLEJOS | MANUAL PLANO POR PLANO | DISEÑADOR Y DIBUJANTE EN GENERAL, PARA TODO RUBRO DEL DISEÑO 2D |

Imagen 1

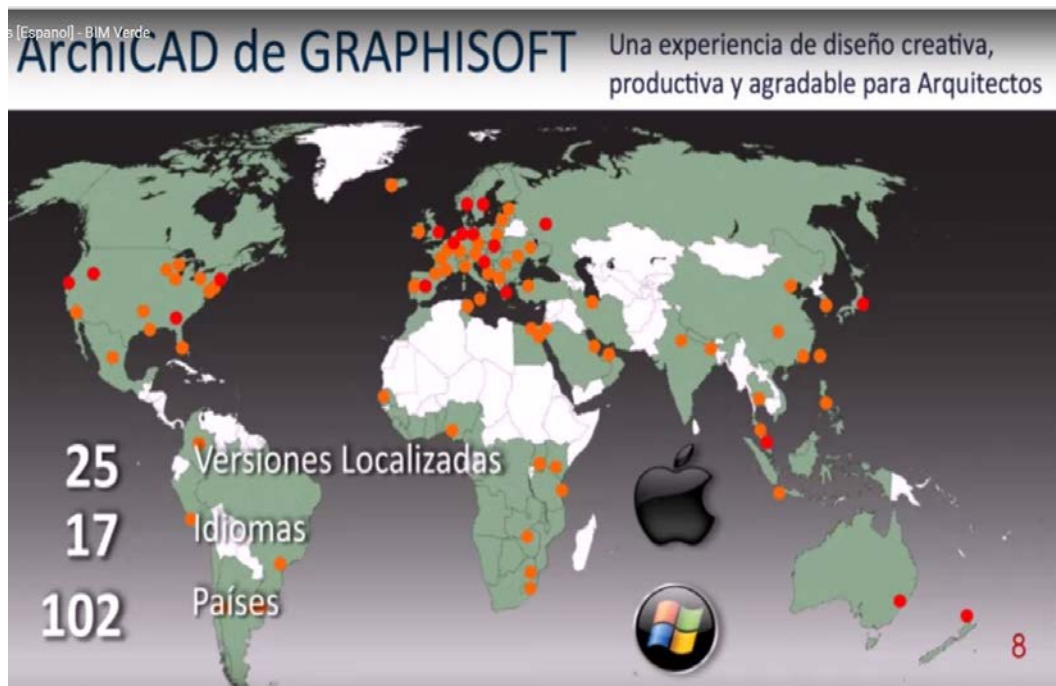


Fuente: <http://latinoamerica.graphisoft.com/learning/>

Como puede apreciarse el programa Archicad posee considerables ventajas con respecto al programa Autocad y además ya viene integrado el programa de cálculo estimado de eficiencia energética Ecodesigner.

El presente cuadro expone el interés por el programa Archicad a lo largo del tiempo, comparándolo con 3 programas que usan el concepto BIM, y entre estos programas para modelado tenemos algunos más como los siguientes: Tekla y Cipecad

Imagen 2



Fuente: <http://latinoamerica.graphisoft.com/learning/>

En esta imagen se ve claramente hasta donde ha llegado ArchiCAD en los últimos 30 años de uso, se aprecia también cuántas versiones localizadas existen y llegan a 25 en 17 idiomas y abarca un total de 102 países, y con más de 150 000 usuarios en todo el mundo, inicialmente se usó en la plataforma de Macintosh y luego se incorporó al sistema Windows de Microsoft.

A continuación tenemos los conceptos y teorías utilizados en el presente estudio.

2.4.1. CONCEPTO “BIM” EN TÉRMINOS GENERALES

BIM es un acrónimo de Building Information Modeling. Se habla mucho últimamente sobre BIM en la industria de la construcción, pero cuando preguntamos, recibimos tipos distintos de definiciones y de diferentes personas.

Algunos dicen que BIM es un tipo de software. Otros dicen que BIM es el modelo 3D virtual de los edificios. Otros dicen que BIM es un proceso o que BIM no es más que una colección de datos de un edificio organizados en una base de datos estructural que se puede consultar fácilmente de forma visual o numérica. Es seguro afirmar que BIM es todo lo que se dice anteriormente y algunas cosas más... Vamos a ver BIM explicado en términos generales. Cuando algo se convierte en BIM empieza con un modelo digital 3D del edificio. Este modelo no es más que pura geometría y algunas texturas colocadas sobre él para su visualización. Un verdadero modelo BIM consiste en los equivalentes virtuales de los elementos

constructivos y piezas que se utilizan para construir el edificio. Estos elementos tienen todas las características -físicas y lógicas- de sus componentes reales. Estos elementos inteligentes son el prototipo digital de los elementos físicos del edificio, como son los muros, pilares, ventanas, puertas, escaleras, etc. que nos permiten simular el edificio y entender su comportamiento en un entorno computarizado antes de que se inicie su construcción real. Sin embargo, con la llegada de las tecnologías móviles, como los iPhones/iPads y la aceptación del uso del BIM ha ido más allá del cerrado círculo de los profesionales. Los clientes, los propietarios de los edificios y los operarios cada vez tienen más acceso a los modelos BIM a través de sus dispositivos móviles, incluso sin tener que instalar ninguna aplicación BIM para ello.

2.4.2. ¿PARA QUÉ SIRVE BIM?

Visualización 3D

Aunque puede haber varias metas diferentes para la creación de un modelo construido BIM que pueden diferir tanto en su enfoque, alcance, complejidad, nivel de detalle y la profundidad de la información incorporada al modelo 3D, por supuesto, el uso más trivial de un modelo BIM es para realizar bonitas

visualizaciones del edificio que se va a construir. Esto es bueno tanto para ayudar a su decisión de diseño mediante la comparación de diferentes alternativas de diseño como para "vender" su diseño a su cliente o incluso a la comunidad local, que podría tener un voto sobre el proyecto del edificio.

Gestión de Cambios

Puesto que los datos se almacenan en un lugar central en un modelo BIM cualquier modificación del diseño del edificio se replicará automáticamente en cada vista, tales como planos de planta, secciones y alzados. Esto no sólo ayuda a la creación de la documentación de forma más rápida sino que también proporciona la garantía de calidad rigurosa en la coordinación automática de los diferentes puntos de vista.

Simulación del Edificio

los modelos BIM no solo contienen datos arquitectónicos sino también toda la información interna del edificio, incluyendo todos los datos de ingeniería como las estructuras de carga, todos los conductos y tuberías de los sistemas e incluso la información sobre sostenibilidad, permitiéndonos realizar simulaciones de las características del edificio por adelantado.

Gestión de Datos

BIM contiene información que no se ve representada en los planos. La información sobre el calendario, por ejemplo, clarifica los recursos humanos necesarios, la coordinación y todo lo que pueda afectar a la agenda del proyecto. El coste es también la parte del BIM que nos permite saber el presupuesto estimado del proyecto en cada fase del tiempo durante el cual se ejecuta.

Operativa del Edificio

No hace falta decir que todos estos datos insertados en el modelo BIM no son útiles solamente durante las fases de diseño y construcción sino que pueden utilizarse durante todo el ciclo de vida del edificio, ayudando a reducir su coste de operación y mantenimiento, la magnitud de los cuales son en definitiva mucho mayores que el coste de su construcción.

2.4.3. ECODESIGNER

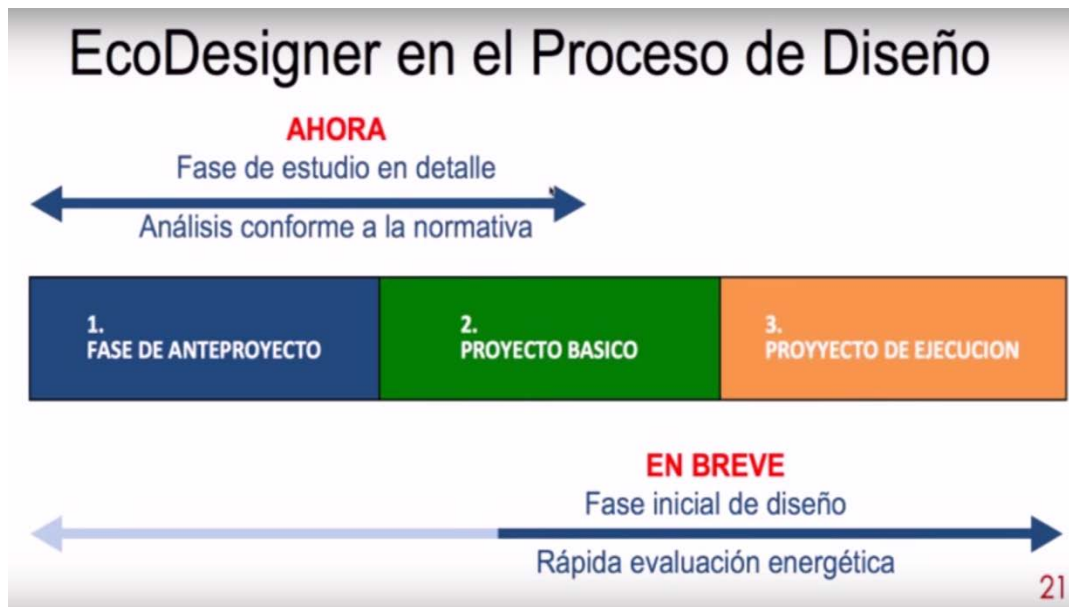
¿Qué es EcoDesigner?

EcoDesigner está diseñado para realizar cálculos energéticos utilizando Archicad. Está basado en un motor sueco llamado V.I.P. Es uno de los programas más exactos que existen en el mundo del cálculo energético, ya que tiene un rango de error no mayor a 5% comparado con otros programas existentes, el resultado dependerá de la óptima configuración del modelo.

¿Qué hace EcoDesigner?

Toma un edificio hecho en Archicad para hacer una estimación del cálculo energético que se va a tener en cada uno de los elementos (en cada uno de los cuartos que tenga nuestra edificación) ya sea que se ventilen de forma natural o con sistemas mecánicos.

Imagen 3



Fuente: <http://latinoamerica.graphisoft.com/learning/>

El programa realizara el cálculo de cuanta energía va a consumir el edificio, teniendo en cuenta la orientación del proyecto, las cargas de electricidad del aire acondicionado, el número de habitantes, etc. El programa considera que cada ambiente de nuestro proyecto tiene la misma temperatura. Si se quiere una solución multizona (cada ambiente tiene una temperatura determinada) se tiene que exportar a la versión profesional de V.I.P

Ecodesigner se enfoca en los procesos iniciales del anteproyecto y proyecto, de manera tal que abarca casi el 80%

de las primeras etapas, para que así se considere el estudio de energía en etapas tempranas y no se aplique cuando ya sea demasiado tarde y la rectificación sea limitada o demasiado cara.

Imagen 4



Fuente: <http://latinoamerica.graphisoft.com/learning/>

El recibimiento de Ecodesigner en el mercado ha sido favorable y como se puede ver en las imágenes también ha sido premiado.

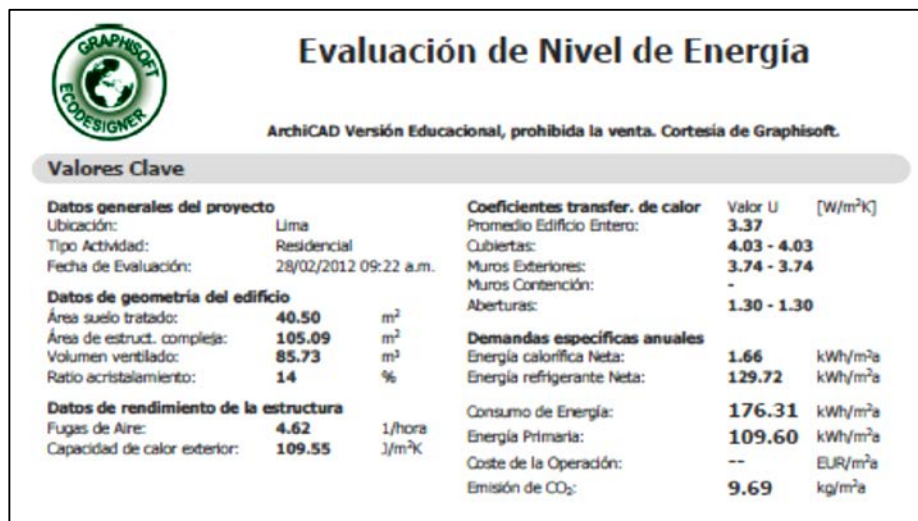
Imagen 5



Fuente: <http://latinoamerica.graphisoft.com/learning/>

Seguidamente se indica cómo está estructurado el informe de evaluación del nivel de energía.

Imagen 6



| Valores Clave | |
|--|-----------------------------|
| Datos generales del proyecto | |
| Ubicación: | Lima |
| Tipo Actividad: | Residencial |
| Fecha de Evaluación: | 28/02/2012 09:22 a.m. |
| Datos de geometría del edificio | |
| Área suelo tratado: | 40.50 m ² |
| Área de estruct. compleja: | 105.09 m ² |
| Volumen ventilado: | 85.73 m ³ |
| Ratio acristalamiento: | 14 % |
| Datos de rendimiento de la estructura | |
| Fugas de Aire: | 4.62 l/hora |
| Capacidad de calor exterior: | 109.55 J/m ² K |
| Coefficientes transfer. de calor | |
| Promedio Edificio Entero: | 3.37 |
| Cubiertas: | 4.03 - 4.03 |
| Muros Exteriores: | 3.74 - 3.74 |
| Muros Contención: | - |
| Aberturas: | 1.30 - 1.30 |
| Demandas específicas anuales | |
| Energía calorífica Neta: | 1.66 kWh/m ² a |
| Energía refrigerante Neta: | 129.72 kWh/m ² a |
| Consumo de Energía: | |
| Consumo de Energía: | 176.31 kWh/m ² a |
| Energía Primaria: | 109.60 kWh/m ² a |
| Coste de la Operación: | -- EUR/m ² a |
| Emisión de CO ₂ : | 9.69 kg/m ² a |

Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

DATOS GENERALES: muestran la información básica, tales como nombre del proyecto, ubicación y tipo de actividad, según lo especificado por el usuario en una etiqueta en la primera página del cuadro de dialogo de Ecodesigner.

DATOS DE GEOMETRÍA DEL EDIFICIO:

-Área suelo tratado: Es el área de la edificación.

-Volumen ventilado: Es la cantidad de aire que servirá para ventilar el espacio.

-Ratio de acristalamiento: Es el porcentaje de vidrio respecto al edificio, ello indica el grado de debilidad en cuanto a la exposición de vidriería.

DATOS DE RENDIMIENTO DE LA ESTRUCTURA:

-Fugas de aire: Mide la cantidad de aire frío que ingresa por las pequeñas aberturas de una construcción, este aire enfría el ambiente y perjudica la calefacción requerida para los meses fríos. Estas pequeñas aberturas serán ubicadas según la unión de diferentes materiales como, el ladrillo y revestimiento de madera, entre los cimientos y las paredes, entre la chimenea y el revestimiento, etc.

-La capacidad de calor externo: Mide la capacidad de la estructura para almacenar el calor y evitar el cambio de temperatura producido por el aire exterior. Se mide la resistencia de la pared que ayuda a reducir las fluctuaciones de energía a través de la pared.

COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR: Indica los valores mínimos y máximos de los coeficientes de transferencia de calor, es decir, la protección de calor que proporciona el edificio. Este promedio puede ser mejorado a través de materiales o el uso de otras tecnologías.

DEMANDA ESPECIFICA ANUALES: Son los requerimientos que necesita el edificio para un año, todos estos datos se encuentran por metro cuadrado para hacer fácil su comparación con otros edificios de acuerdo al área que poseen.

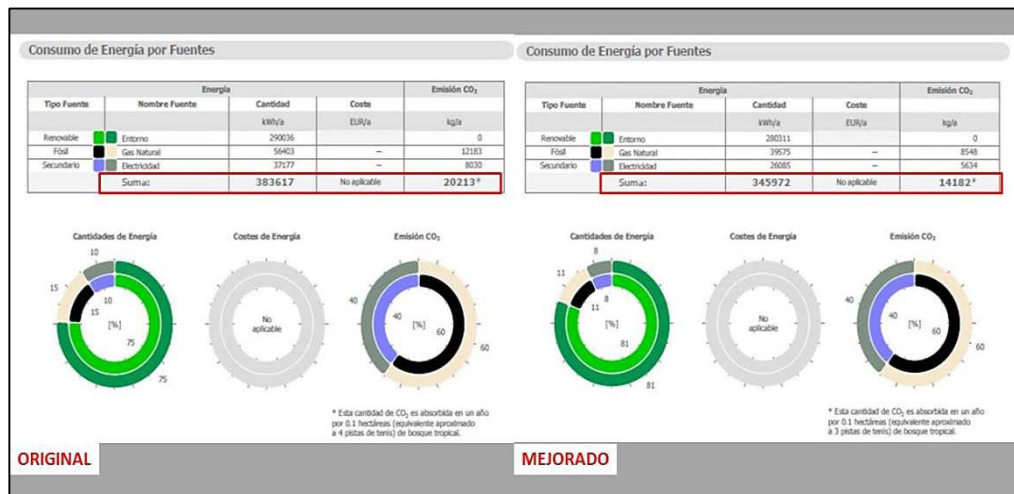
A continuación se presentan algunos ejemplos de modelado BIM con su respectivo análisis e informe de evaluación de nivel de energía realizado con el programa Ecodesigner.

Imagen 7




Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

Imagen 8



Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

Imagen 9



Evaluación de Nivel de Energía

Puede personalizar este texto en el diálogo de Información del Proyecto

Valores Clave

| | | | |
|--|-----------------------|---|---|
| Datos generales del proyecto | | Coefficientes transfer. de calor Valor U [W/m²K] | |
| Ubicación: | Lima | | Promedio Edificio Entero: 1.61 |
| Tipo Actividad: | Educación | | Cubiertas: 1.52 - 1.52 |
| Fecha de Evaluación: | 10/07/2012 11:46 p.m. | | Muros Exteriores: 1.72 - 1.72 |
| | | Muros Contención: 1.72 - 1.72 | |
| | | Aberturas: 1.30 - 1.30 | |
| Datos de geometría del edificio | | Demandas específicas anuales | |
| Área suelo tratado: | 1924.89 m² | | Energía calorífica Neta: 0.00 kWh/m²a |
| Área de estruct. compleja: | 1011.90 m² | | Energía refrigerante Neta: 150.68 kWh/m²a |
| Volumen ventilado: | 4556.70 m³ | | Consumo de Energía: 199.29 kWh/m²a |
| Ratio acristalamiento: | 7 % | Energía Primaria: 90.17 kWh/m²a | |
| Datos de rendimiento de la estructura | | Coste de la Operación: -- EUR/m²a | |
| Fugas de Aire: | 0.86 1/hora | Emisión de CO ₂ : 10.50 kg/m²a | |
| Capacidad de calor exterior: | 3 J/m²K | | |

ORIGINAL

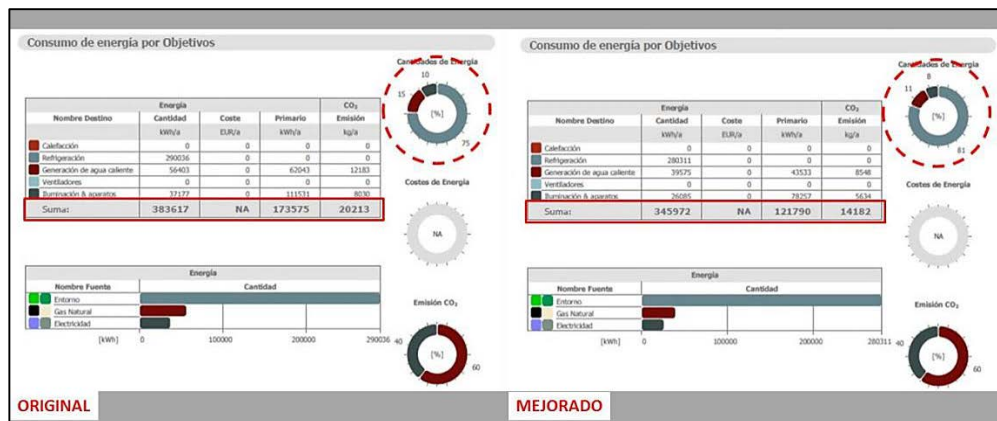
Valores Clave

| | | | |
|--|-----------------------|---|---|
| Datos generales del proyecto | | Coefficientes transfer. de calor Valor U [W/m²K] | |
| Ubicación: | Lima | | Promedio Edificio Entero: 1.63 |
| Tipo Actividad: | Educación | | Cubiertas: 1.57 - 1.57 |
| Fecha de Evaluación: | 11/07/2012 03:16 a.m. | | Muros Exteriores: 1.72 - 1.72 |
| | | Muros Contención: - | |
| | | Aberturas: 1.30 - 1.30 | |
| Datos de geometría del edificio | | Demandas específicas anuales | |
| Área suelo tratado: | 1350.61 m² | | Energía calorífica Neta: 0.00 kWh/m²a |
| Área de estruct. compleja: | 1080.77 m² | | Energía refrigerante Neta: 207.54 kWh/m²a |
| Volumen ventilado: | 3461.21 m³ | | Consumo de Energía: 256.16 kWh/m²a |
| Ratio acristalamiento: | 10 % | Energía Primaria: 90.17 kWh/m²a | |
| Datos de rendimiento de la estructura | | Coste de la Operación: -- EUR/m²a | |
| Fugas de Aire: | 1.19 1/hora | Emisión de CO ₂ : 10.50 kg/m²a | |
| Capacidad de calor exterior: | 3 J/m²K | | |

MEJORADO

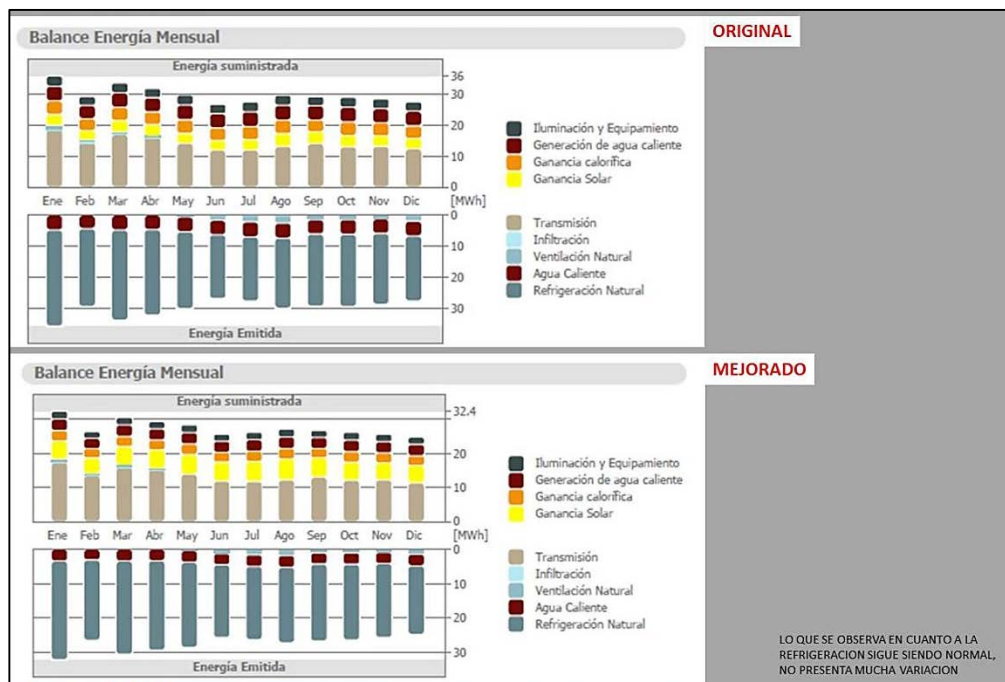
Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

Imagen 10



Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

Imagen 11



Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

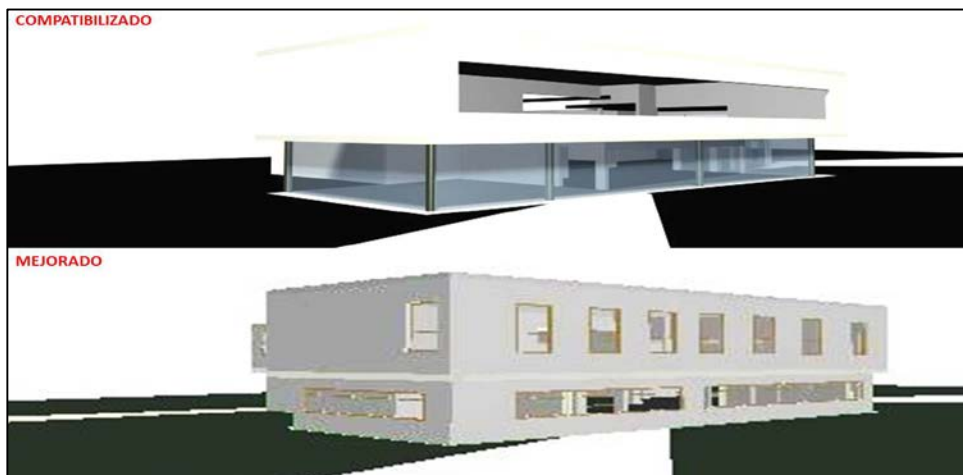
Imagen 12



Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

Véase como varía la ubicación y las dimensiones de los vanos en ambos ejemplos.

Imagen 13



Fuente: <http://manualecodesigner.blogspot.pe/2012/07/manual-de-ecodesigner.html>

En esta mejora del rendimiento energético, se debe de tener cuidado en el aspecto formal puesto que como se aprecia no siempre van de la mano, y eso será criterio del proyectista.

Las bases teóricas siguientes, se consideran el complemento ideal para a presente investigación y serán descritas a continuación por presentar afinidad con el tema en sí, y entre bases teóricas tenemos:

2.4.4. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:

La arquitectura bioclimática como hoy la conocemos es un modo de hacer arquitectura muy diferente a la llamada construcción convencional. Se basa en conocimientos de tiempos remotos de cuando el hombre adquirió mediante la observación y la propia experiencia, las primeras nociones sobre el modo de construir sus viviendas.

La arquitectura bioclimática es en síntesis aquella que busca integrar la arquitectura, el hombre y el medio ambiente para formar un todo equilibrado.

2.4.5. DISEÑO SEGÚN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:

Los aspectos que tiene en cuenta la arquitectura bioclimática en vivienda son:

□ **La ubicación sobre el terreno.** Se habrá de evitar que las sombras de otros inmuebles o de árboles puedan proyectarse sobre el edificio en alguna época del año para que no le reste potencial de captación de energía solar. Por el contrario en áreas muy calurosas es necesario estar a la sombra de otro cuerpo para evitar un excesivo calentamiento. En ocasiones es aceptable la plantación de árboles de hoja caduca alrededor de la casa. De esta manera en los meses de calor las hojas del árbol evitan que la radiación solar incida sobre la casa manteniéndola fresca y durante el invierno, al despojarse el árbol de sus hojas se hace posible que los rayos del sol alcancen la casa y la calienten.

□ **Orientación.** Si la vivienda está orientada con sus ventanales acristalados apuntando hacia el ecuador (es decir al Norte en nuestro hemisferio), se capta más radiación solar en invierno y menos en verano. Las paredes orientadas al Sur deben tener la menor cantidad posible de superficies

acristaladas, al igual que las que apuntan hacia el Oeste. En nuestro hemisferio la ubicación ideal es con la pared de mayor superficie apuntando hacia el Norte, con una variación máxima de 30° hacia el Este.

□ **Adaptación a la temperatura.** Lo habitual, cuando el clima es frío, es aprovechar al máximo la energía térmica del sol para templar el ambiente y obtener agua caliente sanitaria, utilizar el efecto invernadero de los cristales, y reducir al mínimo las pérdidas de calor. Cuando el clima es cálido lo tradicional es hacer muros más anchos, pintar el tejado y la fachada de la casa con colores claros, colocar toldos, y tener una buena ventilación.

□ **Efecto invernadero.** Aprovecha el efecto producido por la radiación solar que, al atravesar un vidrio u otro material traslúcido, calienta los objetos que hay adentro y estos, a su vez, emiten radiación infrarroja con una longitud de onda mayor que la solar, por lo cual no pueden atravesar los vidrios a su regreso quedando atrapados y produciendo el calentamiento. Este efecto es beneficioso en lugares fríos o durante el invierno.

□ **Distribución de habitaciones.** Es recomendable ubicar los espacios más habitados (como ser dormitorios, sala de estar, comedor, etc.) hacia el frente de la casa para que sus ventanales queden orientados al Norte y así poder recibir la mayor radiación solar posible. Por otro lado, los lugares menos habitados como los pasillos, baños y depósitos, quedarán ubicados en el resto del espacio habitable.

□ **Asoleamiento y protección solar.** En la edificación bioclimática se colocarán voladizos de protección solar estival o equivalente, de forma tal que impidan la entrada del sol en verano. Por otro lado no deben producir sombras en ventanas y balcones en época invernal para así lograr una buena captación solar. Es por esto que tradicionalmente en lugares fríos las ventanas son más grandes que en los cálidos y están situadas en la cara exterior de la pared para obtener así una buena captación de la radiación solar.

□ **Aislamiento térmico.** Uno de los puntos más importantes es lograr un buen aislamiento térmico, la utilización de muros gruesos retarda las variaciones de temperatura debido a su inercia térmica, evitando en invierno la pérdida de calor de la vivienda y en verano el aporte de calor a la misma.

Es importante la utilización en paredes, techos y pisos, de materiales compuestos que ofrezcan una alta resistencia térmica.

□ **Ventilación.** La diferencia de temperatura y presión entre dos espacios con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que facilita la ventilación. Una buena ventilación es muy útil en climas cálidos y húmedos para mantener un adecuado confort higrotérmico.

□ **Iluminación natural.** Es extremadamente importante hacer uso de un sistema de iluminación eficiente, que reduzca los consumos de energía eléctrica. Una buena solución es utilizar la luz natural cuando esta esté disponible, y solo luz eléctrica en los períodos nocturnos.

□ **Aberturas.** Aunque no parezca, las aberturas de un edificio son una gran fuente de pérdida de calor ya sea por conducción como por infiltración de aire frío a través de sus intersticios. Es por esto que debe hacerse una correcta elección de las mismas teniendo en cuenta el material, superficie vidriada, aspectos constructivos y sistemas de estanqueidad, entre otros.

2.4.6. ECO DISEÑO:

El eco diseño, que a su vez se encuentra estrechamente ligado al diseño sostenible, es el diseño que considera acciones orientadas a la mejora ambiental del producto (edificio) o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo.

Son numerosas y diversas las motivaciones y razones que pueden impulsar a utilizar la herramienta de eco diseño: ventaja competitiva, marketing ambiental, diferenciación, valor añadido, reducción de costos, entre otras; pero sobre todo la reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto o servicio.

El eco diseño es una metodología ampliamente probada y los resultados de proyectos llevados a cabo tanto en Europa como en América Central prometen una reducción de un 30 a un 50% del deterioro del ambiente. También es una manera de responder a las necesidades humanas de subsistencia, ya que debido al cambio climático y a la explosión demográfica, es necesario (no solo conveniente) que en los próximos años se produzca un profundo cambio cultural y tecnológico. (Eco diseño - wikipedia, la enciclopedia libre.htm.)

2.4.7. DISEÑO VERDE VS DISEÑO SOSTENIBLE:

“Green Design” o Diseño verde, no es lo mismo que el diseño sostenible, aunque puede ser un subconjunto de la misma. La reducción del impacto medioambiental es una meta digna y una disciplina importante, pero es a menudo muy lejos de lograr sostenibilidad. Diseño sostenible implica una nueva metodología de diseño, que se esfuerza por comprender los diferentes sistemas que se incluyen dentro del medio ambiente y medio antrópico (lo proveniente del Ser humano),

A diferencia de casi todas las demás disciplinas del diseño, con el diseño sostenible, el producto final no está determinado de antemano. Cuando mencionamos “producto” nos referimos a una pieza de comunicación, una campaña, una iniciativa de política, un edificio, un producto del sistema de servicio, etc. diseño sostenible también es una disciplina que, además de los aspectos ambientales, también se esfuerza por reconocer los problemas sociales y económicos de un proyecto.

Cabe mencionar que esta disciplina es relativamente nueva, y que emerge como una de las medidas para enfrentar los

problemas climáticos que enfrenta el planeta, por lo que requiere una mayor y amplia formación de los diseñadores

2.4.8. DISEÑO SOSTENIBLE

El diseño sostenible es un enfoque filosófico del diseño, tiene en cuenta el ambiente, la cultura, los procesos de producción, los materiales, su uso y los aspectos posteriores a su vida útil. Los diseñadores del siglo XXI, deben de pensar lo bien al proyectar, producir, comercializar, consumir y reciclar, reduciendo al máximo la utilización de materia prima y energía.

2.4.9. SOSTENIBILIDAD:

El concepto de sostenibilidad significa que los esfuerzos de desarrollo, incluyendo los destinados a la protección de la salud y el medio ambiente, deben emprenderse de forma que "satisfagan las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Bruntland, G. ed. 1987).

2.4.10. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

BREDEM (fuente: guía básica de sostenibilidad de brian edwards)

Método de evaluación medioambiental desarrollado por BRE para edificios domésticos, BREDEM es un conjunto de programas informáticos diseñados para calcular el consumo energético, en cuanto a ganancia y pérdida de calor, tiene en cuenta factores como capacidad de aislamiento, superficie de ventanas y la orientación. Se trata fundamentalmente de una herramienta para el diseño energético

BREEAM (fuente: guía básica de sostenibilidad de brian edwards)

Este sistema de autoría que utilizan con más frecuencia los diseñadores británicos para edificios de oficinas. Es exhaustivo pero fácil de usar, se basa en una tabla de puntuación que permite comparar distintas estrategias del proyecto previas a la construcción, Los resultados evalúan desde la contaminación atmosférica mundial hasta los impactos locales entre ellos los que afectan la salud humana.

SEAM (Fuente: Guía básica de Sostenibilidad de Brian Edwards)

Este sistema de autoría ambiental desarrollado en el Reino Unido por el Department for Education and Employment (Departamento de Educación y empleo, DFEE) para los centros escolares, que también abarcan una amplia variedad de cuestiones medioambientales y ecológicas. El sistema SEAM otorga una puntuación a los diferentes aspectos, desde el consumo de energía hasta el ahorro de agua. El número máximo de puntos es 45 y los proyectos se clasifican según la puntuación:

Clase A: Puntajes superiores a 35

Clase B: Puntajes superiores a 25

Clase C: Puntajes superiores a 15

Para terminar con todo el marco teórico, se vio por conveniente investigar el origen del servicio de energía eléctrica para la región Tacna, puesto que es de suma importancia saber a ciencia cierta cuanto es el costo que se

paga por kilovatio/hora, y también es necesario saber cómo se genera y qué tipo de fuente de energía es la que consumimos en la región, y esto es con la finalidad de insertar dicha información al programa ECODESIGNER (ENERGY EVALUATION) para que así pueda efectuar su respectivo cálculo estimado de eficiencia energética y su referencia en cuanto a la generación de CO₂, y que a su vez servirá para determinar la calidad de la edificación y su impacto al medio ambiente y todo lo que contempla el concepto de la arquitectura bioclimática mejorada con el uso del programa.

Sin más preámbulo, presento a continuación los datos obtenidos sobre el tipo de generación de energía eléctrica para la región Tacna.

2.4.11. TIPO DE FUENTE GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Primeramente tenemos a la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad S.A. - ELECTROSUR S.A.

Es una empresa pública de derecho privado, cuya actividad principal es la distribución y comercialización de la energía eléctrica en los departamentos de Tacna y Moquegua.

Presenta el siguiente listado de subestaciones a modo infraestructura que sirve para regular el voltaje y el amperaje que las empresas generadoras de electricidad le brinda, la energía eléctrica que distribuye a través de postes de concreto armado con cableado y alumbrado público, y son las siguientes:

-Subestación de Transformación Tacna, se encuentra ubicada en Para Grande en el distrito, provincia y departamento de Tacna.

-Subestación de Transformación Parque Industrial, se encuentra ubicada en el Parque Industrial Manzana F y G, del distrito de Ciudad Nueva, provincia y departamento de Tacna.

-Subestación de Transformación Moquegua, se encuentra ubicada en la zona de Montalvo, distrito y provincia de Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.

-Subestación de Transformación Ilo, se encuentra ubicada en la zona de Pampa Inalámbrica, distrito de Ilo, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.

-Subestación de Transformación La Yarada, se encuentra ubicada en el Centro Poblado Menor La Yarada en el distrito, provincia y departamento de Tacna.

-Subestación de Transformación Tomasiri se encuentra ubicada en la zona agrícola de Tomasiri en el distrito de Tomasiri, provincia de Jorge Basadre y departamento de Tacna.

-Subestación de Transformación Caserio Aricota se encuentra ubicada en la zona Alto Andina de la provincia de Candarave y departamento de Tacna.

Hay que mencionar que estas sub estaciones solo sirve para distribuir de manera correcta el servicio eléctrico, mas no la generan, y a lo que voy es al siguiente dato obtenido y resultado de la investigación realizada al compendio de centrales de generación eléctrica del sistema interconectado nacional despachado por el comité de operación económica del sistema (SINE-COES) de OSINERGMIN 2013, y son las

centrales de generación de electricidad y entre estas tenemos:

Ubicadas en Tacna:

-CENTRAL: ARICOTA I (hidráulica de embalse = 22,5 MW)
Equivalente al 3,15% del total producido.

-CENTRAL: ARICOTA II (hidráulica de embalse = 12,4 MW)
Equivalente al 1,74% del total producido.

-CENTRAL: TACNA SOLAR (por radiación solar = 20 MW)
Equivalente al 2,80% del total producido.

Ubicadas en Moquegua:

-CENTRAL: RESERVA FRIA ILO (térmica/ diésel = 459,9 MW) Equivalente al 64,40% del total producido.

-CENTRAL: ILO1 (térmica /residual y diesel = 179,3 MW)
Equivalente al 25,11% del total producido.

-CENTRAL: PANAMERICANA SOLAR (por radiación solar = 20 MW) Equivalente al 2,80% del total producido.

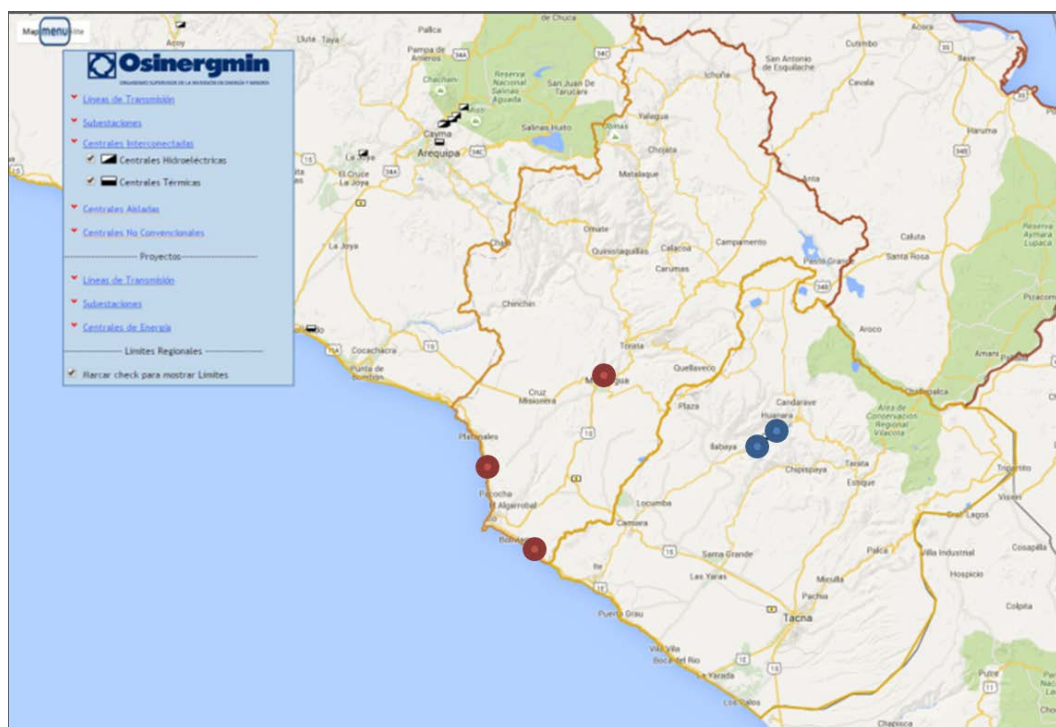
Según la empresa ELECTROSUR S.A. esta tiene presencia en las regiones de Tacna y Moquegua, abarcando una zona de 16,401.40 km² que se conoce como zona de concesión y es en esta zona en la que la empresa desarrolla sus actividades.

Por lo tanto las centrales de generación de energía eléctrica antes mencionadas son propicias para ser consideradas en función del tipo de energía consumida por el edificio, como dato expresado en porcentaje, y que debe ser ingresado al programa Ecodesigner (energy evaluation) para su cálculo estimado de eficiencia energética.

Las siguientes imágenes son extraídas del mapa interactivo de la página web de Osinergmin en donde se indica la ubicación de las centrales de energía, diferenciadas por el tipo de generación de energía, que servirá para establecer y reafirmar los porcentajes que exige el programa Ecodesigner (energy evaluation) para su cálculo estimado de eficiencia

energética del edificio, en este caso sobre el establecimiento de hospedaje

Imagen 14



Fuente: <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFE/mapaSEIN/>

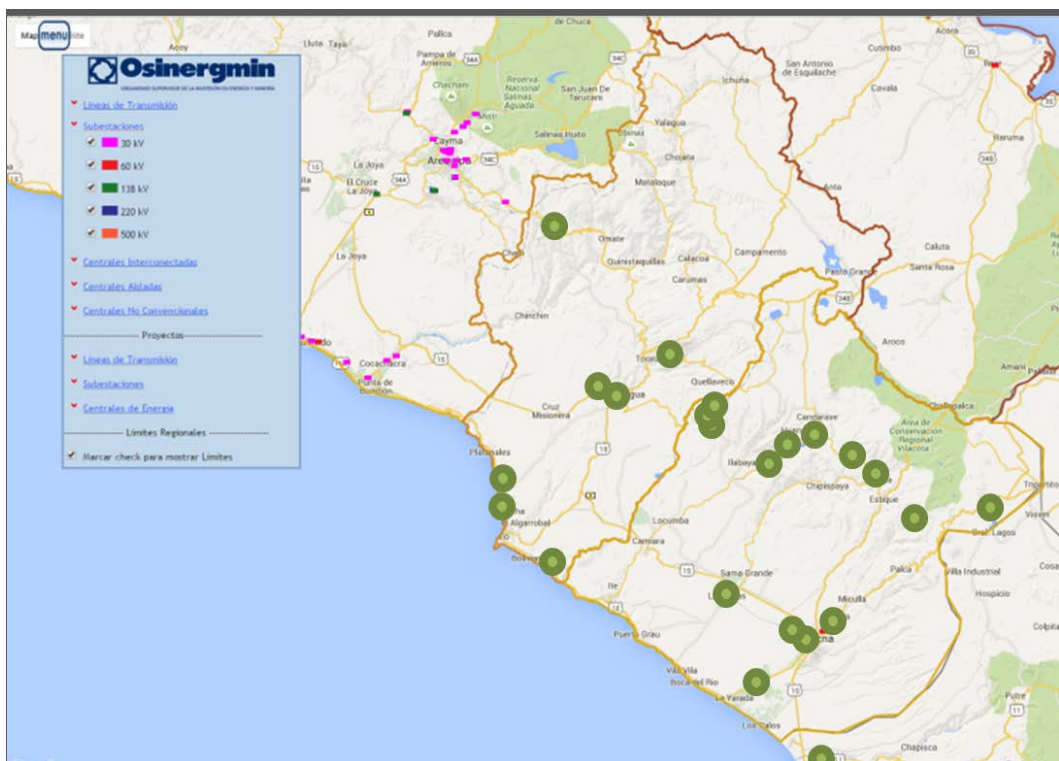
En esta imagen se aprecia que para la región sur se tiene más centrales térmicas que hidráulicas.

LEYENDA

Central hidráulica = ●

Central térmica = ●

Imagen 15



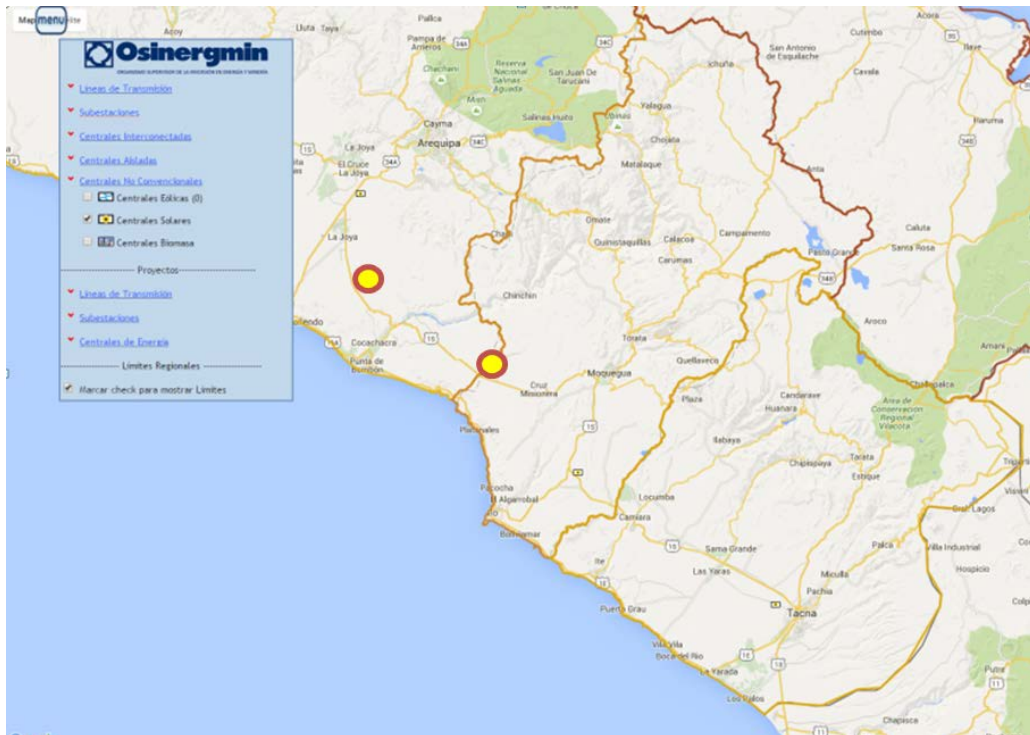
Fuente: <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFE/mapaSEIN/>

En esta imagen tenemos las subestaciones de transmisión y distribución de energía, sumando un total de 23 subestaciones.

LEYENDA

Subestaciones = ●


Imagen 16



Fuente: <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFE/mapaSEIN/>

Y en esta imagen tenemos solo 2 fuentes de energía solar consideradas con energías renovables y están ubicadas en Tacna y en Moquegua.

LEYENDA

Central solar = 

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.5.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Abarca los cambios cuyo resultado es reducir la cantidad de energía utilizada para producir una unidad de rendimiento económico o para obtener determinado servicio energético (p.ej., iluminación, calefacción). Entre las medidas para potenciar la eficiencia energética se cuentan los cambios tecnológicos, organizativos y de conducta.

2.5.2. MÉTODO DE CÁLCULO ESTÁTICO

Es el cálculo basado en una zona única y se basa en algoritmos simplificados y se pueden usar en hojas de cálculo y hasta

incluso de forma manual. Las diversas versiones localizadas son capaces de producir un resultado preciso pero solo dentro de un estrecho rango de condiciones climáticas

2.5.3. MÉTODO DE CÁLCULO DINÁMICO

Es un cálculo global de energía y se basa en un modelo físico complejo que permite la simulación virtual del balance energético del edificio, el estándar de cálculo dinámico que ahora mismo es más avanzado es el adoptado por el world building Green council y por lo tanto se puede utilizar alrededor de todo el mundo.

2.5.4. EDIFICIO ECOLÓGICO

Optimiza el uso de los recursos energéticos, y de los materiales de construcción, conservación, mantenimiento, y reciclaje del edificio. Cuya orientación surge desde la propia concepción del edificio buscando el terreno apropiado y sinérgico con el entorno.

2.5.5. CALOR

El calor se define como la transferencia de energía térmica que se da entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo

cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas, sin embargo en termodinámica generalmente el término calor significa transferencia de energía. Este flujo de energía siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico (ejemplo: una bebida fría dejada en una habitación se entibia).

La energía calórica o térmica puede ser transferida por diferentes mecanismos de transferencia, estos son la radiación, la conducción y la convección, aunque en la mayoría de los procesos reales todos se encuentran presentes en mayor o menor grado. Cabe resaltar que los cuerpos no tienen calor, sino energía térmica. La energía existe en varias formas. En este caso nos enfocamos en el calor, que es el proceso mediante el cual la energía se puede transferir de un sistema a otro como resultado de la diferencia de temperatura.

Energía transferida debido a la existencia de una diferencia de temperatura entre dos puntos, se puede expresar en Calorías, Joules.

Es este factor el que se tendrá en cuenta, como principal aporte a la presente tesis puesto que, mantener la temperatura (calor) en una habitación es imprescindible para lograr el confort del usuario y para no gastar más energía de la requerida para dicho confort.

2.5.6. WATT (W)

Unidad de potencia eléctrica o cantidad de trabajo en unidad de tiempo (Joule / segundo).

El vatio o *watt* es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es W.

Es el equivalente a 1 julio por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, un vatio es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltiamperio).

La potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en vatios, si son de poca potencia, pero si son de mediana o gran

potencia se expresa en kilovatios (kW) que equivale a 1000 vatios. Un kW equivale a 1,35984 caballos de vapor.

Esta unidad de medida se utilizará para obtener un margen de ahorro en el sentido expreso del valor económico con el que se cobra el servicio de transmisión eléctrica en nuestra región

2.5.7. CONDUCCIÓN DE CALOR

Transferencia de energía calórica debido a la presencia de temperatura existente al interior de un cuerpo o entre dos cuerpos en contacto físico. En este proceso no existe transferencia de masa. El fenómeno requiere presencia de materia.

Vale decir que se tendrá en cuenta el tipo y el espesor de los materiales de construcción para efectos del cálculo estimado de eficiencia energética

2.5.8. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (λ)

Cantidad de calor transferida (por conducción) a través de un material de espesor unitario por unidad de tiempo y área, al existir un gradiente de temperatura de 1°C.

En el cálculo estimado de eficiencia energética del edificio se utilizara este coeficiente para tener una medida más precisa del cambio de temperatura de los materiales.

2.5.9. DEMANDA ENERGÉTICA

Energía necesaria para mantener en el interior del edificio las condiciones de confort definidas en función del uso del edificio. Se compone de la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

Y en nuestro caso de estudio, bastara con mantener la temperatura ideal para el ser humano a través de medios naturales, para que no se utilicen medios artificiales para regular dicha temperatura dentro del edificio.

2.5.10. KILOWATT (KW)

Es un múltiplo de la unidad de medida de la potencia (el kilowatt, equivale 1.000 Watts). Representa la cantidad de energía consumida por unidad de tiempo.

2.5.11. KILOWATT HORA (KWH)

Corresponde a la potencia de mil watts aplicada durante una hora (o una potencia equivalente). 1 Kw/h es una unidad de energía. $1 \text{ kW/h} = 3,600 \text{ Joules}$.

2.5.12. ASOLEAMIENTO

Lapso durante el cual los rayos solares inciden en un determinado punto geográfico, pero en este caso inciden directa, indirecta o no incidirán en el edificio, de acuerdo a los criterios arquitectónicos requeridos y mejorados con el uso del programa de eficiencia energética

Se expresa en horas de sol/día, los cuales varían su posición y orientación de acuerdo a la estación del año, es decir, que tendrá una inclinación, con respecto al plano horizontal del edificio, distinta, puesto que en verano, el sol se encuentra más alto, pero en invierno se encuentra más bajo, dando lugar a establecer las zonas más propicias para su

aprovechamiento, cuando se necesite o no se necesiten rayos solares.

2.6. MARCO TEÓRICO NORMATIVO

2.6.1. NORMA EM .110 CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO:

Norma emitida en mayo del 2014 a través de normas legales el peruano

2.6.2. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

Título III, Edificaciones, consideraciones generales de las edificaciones, Arquitectura, Norma A.030 hospedaje.

El siguiente cuadro presenta los requisitos mínimos para un hotel de categoría 3 estrellas.

Tabla 4

| INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOTEL | |
|--|---|
| REQUISITOS MINIMOS | 3 XXX |
| EL NUMERO MINIMO DE SUITES DEBE SER IGUAL AL 5% DEL NUMERO TOTAL DE LAS HABITACIONES | 20 |
| SALONES (M2 POR NRO DE HABITACIONES) EL AREA TECHADA UTIL ES CONJUNTO, NO DEBE SER MENOR A: | 1,5 M2 |
| COMEDOR-CAFETERIA (M2 POR NRO TOTAL DE HABITACIONES) DEBEN ESTAR TECHADOS Y CADA UNO DE ELLOS NO DEBE SER MENOR A: | 1 M2 |
| TODAS LAS HABITACIONES DEBEN DE TENER UN CLOSET O GUARDARROPA DE UN MINIMO DE : M2 | 1,2 X 0,7 |
| 1. SIMPLES (M2) | 11 M2 |
| 2.DOBLES (M2) | 14 M2 |
| 3.SUITES (M2 MINIMO, SI LA SALA ESTA INTEGRADA AL DORMITORIO) | 24 M2 |
| 4.SUITES (M2 MINIMO, SI LA SALA ESTA SEPARADA DEL DORMITORIO) | 26 M2 |
| CANTIDAD DE SERVICIOS HIGIENICOS POR HABITACION (TIPO BAÑO) | |
| AREA MINIMA | 1 BAÑO PRIVADO CON TINA 4.5 M2 ALTURA: 2.10 |
| TODAS LAS PAREDES DEBEN ESTAR REVESTIDAS CON MATERIAL IMPERMEABLE DE CALIDAD COMPROBADA (METROS) | |
| SERVICIOS Y EQUIPOS PARA LAS HABITACIONES: | |
| 3.AGUA FRIA Y CALIENTE LAS 24 HORAS (NO SE ACEPTAN SISTEMAS ACTIVADOS POR EL HUESPED) | OBLIGATORIO |
| 5.TENSION 110 Y 220 V | OBLIGATORIO |
| 6.TELEFONO CON COMUNICACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL(EN EL DORMITORIO Y EN EL BAÑO) | OBLIGATORIO |
| ASCENSOR DE USO PUBLICO (EXCLUYENDO SOTANO O SEMISOTANO) | OBLIGATORIO A PARTIR DE 5 PLANTAS |
| ALIMENTACION ELECTRICA DE EMERGENCIA PARA LOS ASCENSORES | OBLIGATORIO |
| ESTACIONAMIENTO PRIVADO Y CERRADO (PORCENTAJE POR EL NRO DE HABITACIONES) | 20% |
| ESTACIONAMIENTO FRONTAL PARA VEHICULOS EN TRANSITO | OBLIGATORIO |
| GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA PARA EMERGENCIA | OBLIGATORIO |
| RECEPCION Y CONSERJERIA | OBLIGATORIO SEPARADOS |
| SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS (SE UBICARAN EN EL HALL DE RECEPCION O EN ZONAS ADYACENTES AL MISMO) | OBLIGATORIO DIFERENCIADOS POR SEXOS |
| TELEFONO DE USO PUBLICO | OBLIGATORIO |
| COCINA (PORCENTAJE DEL COMEDOR) | 50% |
| ZONA DE MANTENIMIENTO | OBLIGATORIO |

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

2.6.3. DECRETO SUPREMO N° 015-2015-VIVIENDA

Decreto supremo que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible

En términos generales la presente norma legal emitida el mes de setiembre del 2015, dice que se aplicaran sistemas de ahorro energético tales como luminarias y sistemas de energía

solar térmica aplicada a termas para agua caliente, todo con mayor énfasis en las viviendas, dichas normas solo indican que se usen en edificaciones nuevas pero no ahonda mucho más, y para términos prácticos se tendrán en cuenta para la presente tesis, a pesar que aún no se consolidan como parte del reglamento de edificaciones, dado que son recientes.

Para síntesis de la presente ley tenemos lo siguiente a considerar y establecido en 2 categorías

2.6.4. EN EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Requisitos técnicos

Todas las lámparas que se instalen en una edificación deben ser de tecnología eficiente, cumpliendo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 370.101-2 "Etiquetado de eficiencia

energética para lámparas fluorescentes compactas, circulares, lineales y similares de uso doméstico

Las edificaciones contenidas en las Normas Técnicas A.030 "Hospedaje", A.040 "Educación" y A.050 "Salud" del Reglamento Nacional de Edificaciones, deben incluir un sistema de calentamiento de agua con energía solar. Dicho sistema de calentamiento debe garantizar una dotación mínima de agua caliente del 50% del total de dotación que necesite la edificación, según lo establecido en la Norma Técnica IS.010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Todos los calentadores solares deben ser duales y cumplir con las Normas Técnicas Peruanas indicadas en el Marco Normativo.

2.6.5. EN EFICIENCIA HÍDRICA:

Para la aplicación de esta norma, se consideran las siguientes definiciones

-Plantas xerófilas: Plantas adaptadas a la vida en zonas desérticas (inclusive semiáridas o semi húmedas) y en zonas con escasez de agua.

CAPÍTULO III. MARCO REAL

3.1. CONDICIONANTES

Todos los datos recopilados en los capítulos anteriores se empiezan a analizar teniendo en cuenta tres puntos: el medio social, el medio espacial y el medio natural, teniendo cada uno de ellos características propias que conllevaran a una serie de premisas que condicionaran las etapas posteriores del diseño arquitectónico.

3.1.1. MEDIO ESPACIAL

3.1.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

(Véase anexo 01)

Litoral costero de la región Tacna, a 46 km al sur oeste de la ciudad de Tacna

3.1.1.2. ELECCIÓN DEL TERRENO (véase anexo 02)

Una vez evaluado y elegido el terreno adecuado, se continúa con la especificación de todas sus características, para complementar la investigación y

se tenga más claro todo lo necesario para plantear un correcto diseño arquitectónico.

Vale decir que los siguientes datos son solo los referidos al terreno elegido y propuesto, y especificado en el anexo 02 como el terreno T-1

3.1.1.3. UBICACIÓN (véase anexo 01)

Balneario y Centro poblado Boca del río, playa Tomoyo beach

3.1.1.4. ENTORNO URBANO

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de la Zona Costera de Tacna realizado por la municipalidad de Tacna con fecha de noviembre del 2002, en el plano de Propuesta de Zonificación Sector III, indica que el terreno en estudio pertenece a la densidad R1 o Zona Residencial de Baja Densidad y se encuentra en el sector III del balneario boca del Río, y el plano de ordenamiento ambiental indica que su suelo está frente a la categoría de playas recreativas limpias y el mismo

terreno está bajo la categoría de zona de amortiguamiento y cuyo manejo y uso sustentable está regido como cortina forestal eco paisajística para atenuación de los procesos de ocupación socio económica y control de residuos y de ubicación de servicios básicos recreativos y deportivos.

Entorno Mediato: La Ciudad de Tacna es el centro poblado del cual depende el balneario boca del río.

Entorno Inmediato: Pertenece al Eje litoral de la zona costera, en donde se identifica una serie de centros poblados dentro de este eje. El cual se pueden destacar balnearios como Santa Rosa, Los Palos, etc. Además la actividad pesquera ha conformado puertos artesanales como en Vila Vila y Morro Sama.

El balneario de Boca del Río es el que cuenta con una oferta turística conformada por un mercado de abastos, restaurantes, hospedajes y su malecón; que es aprovechada principalmente en época de verano, los demás balnearios no ofrecen este tipo de servicios por

lo cual no generan interés, contando con mejores paisajes.

3.1.1.5. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

SISTEMA ELÉCTRICO.

Todo el C.P. Boca del Río, cuenta con servicio eléctrico. La energía eléctrica proviene de la subestaciones de transformación ubicado en las Yaras.

SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO

El servicio de agua “potable” para abastecer el C.P. Boca del río, se realiza a través de tanques cisternas. También se abastece de un pozo que se encuentra ubicado a un costado del lecho del río Sama y de otro pozo que se encuentra ubicado en el sector denominado "La Curva del Chasqui" donde se encuentra la bomba que activa el Proyecto Especial Tacna (PET) para extraer agua del POZO 135 A que

sirve para dotar del servicio a la población de Vila Vila, Llostay y Boca del Río.

La utilización de esta agua es solo para uso de aseo y limpieza, debido a que la calidad del agua del pozo es del tipo salobre y con presencia de arsénico. Desde este pozo se bombea hacia un reservorio existente de 2000 m³ de capacidad que se encuentra ubicado en la cumbre del cerro aldaño.

El C.P. Boca del río cuenta con redes distribución, los mismos que se encuentran en buen estado de conservación, dado su poco tiempo de uso.

Para el sistema de alcantarillado, se vienen utilizando pozos sépticos y pozos de percolación, y como dato de actualidad se está ejecutando un proyecto de infraestructura que presenta las siguientes características:

- Nombre: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado en las localidades de Boca del Río, Vila Vila y Llostay".
- Objetivo: Dotar de agua potable y alcantarillado "lo cual permitirá la disminución de la incidencia de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y parasitarias, así como también a su desarrollo turístico y económico mejorando de esta manera la calidad de vida de sus habitantes".
- Ejecutor: Consorcio Boca del Río
- Presupuesto: S/. 27 millones 419 mil
- Área de influencia: 458 hectáreas (Boca del Río, Vila Vila, Llostay)
- Plazo de Ejecución: 240 días calendario (inició en setiembre)

En la siguiente imagen podemos ver el estado del proyecto

Imagen 17



Fuente: <http://www.radiouno.pe/noticias/17795/instalacion-desague-boca-rio-no-contaba-con-certificacion-ambiental>

3.1.1.6. COMUNICACIONES

Cuenta con servicios de telefónicos fijos, móviles y públicos, en cuanto a televisión, se tiene acceso a la señal de televisión abierta y a la señal de cable.

También cuenta con servicios móviles de internet y señal de radio.

3.1.2. MEDIO SOCIO - ECONÓMICO

3.1.2.1. USUARIO

Para empezar, tenemos distintos usuarios que usaran las instalaciones del hotel, teniendo a su vez diferentes orígenes, costumbres, ideologías, etc. es por esto que se presenta un breve análisis de elaboración propia que brindara la claridad y el entendimiento suficiente como para satisfacer las necesidades de cada usuario.

A continuación se presenta las razones por las cuales el usuario elige determinado destino y entre estas tenemos:

-clima

-historia / cultura

-deportes

-diversidad de paisajes / ecoturismo

-accesibilidad del área turística

-playas / temporada de verano

-alojamiento

-descanso

-atención especializada

Una vez elegido el destino, esto acarrea el consecuente gasto de viajero, los cuales son:

-alojamiento

-transporte

-comida

-diversión / bebida

-ropa

Para continuar con el análisis del medio social, se recopilaron los siguientes datos estadísticos, estudiados por PROM PERU - Subdirección de Inteligencia y Prospectiva Turística, en donde se formulan las preguntas que van de la mano con la presente tesis, la cual es:

¿Dónde se hospedaron?

- Los vacacionistas suelen alojarse mayoritariamente en hospedajes económicos (hoteles de 1, 2 y 3 estrellas).
- Sin embargo, el uso de hoteles de 4 y 5 estrellas se viene incrementando (23% el 2013 frente a 20% el 2012).
- El uso de alojamientos de mayor costo fue mayor conforme aumentó la edad del vacacionista.
- Los hoteles de alto costo fueron los preferidos por los turistas de
Japón (62%) y Canadá (47%).

¿Qué departamentos visitaron?

- Además de Lima, la zona sur del país continuó siendo la más visitada por los vacacionistas extranjeros.
- Cusco y Tacna fueron los departamentos de mayor preferencia.
- Más de la cuarta parte visitó entre 3 y 4 departamentos.

Ahora se presenta datos estadísticos obtenidos de una encuesta particular, de la misma cuya ficha técnica es la siguiente:

Ficha Técnica

Estudio: Perfil del Turista Extranjero 2013

Universo: Turistas extranjeros de 15 a más años de edad, que permanecieron en el Perú por lo menos una noche y cuyo motivo de visita fue diferente al de residencia o trabajo remunerado en el país.

Muestra: 568 encuestas (turistas que visitaron Tacna)

Punto de muestreo: Lima Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, Puesto de control migratorio Kasani-Puno, Puesto de control migratorio Santa Rosa-Tacna.

Trabajo de campo: Febrero, Junio, Agosto y Noviembre de 2013.

PAÍS DE RESIDENCIA DE LOS TURISTAS

| | |
|-------|-----|
| Chile | 91% |
|-------|-----|

| | |
|-----------|----|
| Argentina | 2% |
| Colombia | 2% |
| Brasil | 1% |
| Ecuador | 1% |
| Bolivia | 1% |
| Otros | 2% |

SEXO

| | |
|-----------|-----|
| Masculino | 61% |
| Femenino | 39% |

EDAD

| | |
|-----------------|-----|
| De 15 a 24 años | 13% |
| De 25 a 34 años | 32% |
| De 35 a 44 años | 20% |
| De 45 a 54 años | 16% |
| De 55 a 64 años | 15% |

| | |
|----------------|----|
| Más de 64 años | 4% |
|----------------|----|

ESTADO CIVIL

| | |
|---------|-----|
| Soltero | 40% |
|---------|-----|

| | |
|---------------------|-----|
| Parte de una pareja | 60% |
|---------------------|-----|

| | |
|------------|---|
| No precisa | * |
|------------|---|

GRADO DE INSTRUCCIÓN

| | |
|----------|----|
| Primaria | 2% |
|----------|----|

| | |
|------------|-----|
| Secundaria | 29% |
|------------|-----|

| | |
|---------|-----|
| Técnica | 32% |
|---------|-----|

| | |
|---------------|-----|
| Universitaria | 31% |
|---------------|-----|

| | |
|------------|----|
| Post Grado | 3% |
|------------|----|

| | |
|----------|----|
| Maestría | 2% |
|----------|----|

| | |
|-----------|---|
| Doctorado | * |
|-----------|---|

ACTIVIDADES REALIZADAS EN TACNA

| | |
|------------------|-----|
| TURISMO CULTURAL | 71% |
|------------------|-----|

| | |
|--|-----|
| Visitar iglesias / catedrales / conventos | 53% |
| Pasear, caminar por la ciudad | 34% |
| Visitar parques, plazuela de la ciudad | 22% |
| Visitar inmuebles históricos | 10% |
| Visitar sitios arqueológicos | 10% |
| Visitar museos | 6% |
| Visitar comunidades / andinas / campesinas | 3% |
| City tour guiado | 2% |
| NATURALEZA | 8% |
| Visitar áreas y/o reservas naturales | 6% |
| Observación de flora | 4% |

3.1.2.2. TIPOLOGÍA DE USUARIOS

Según el origen

Usuario tipo I: son personas que visitan el lugar y que provienen de la localidad aledaña principalmente en

temporada de verano, con un tiempo promedio de 3 meses, obteniendo así visitantes temporales que optan por permanecer 2 días por semana retornando a la ciudad.

Usuario tipo II: personas que visitan el lugar provenientes de todo el Perú, que por sus características propias, su permanencia es de pocos días, o bien son personas que están de paso y que se dirigen a Ite, Ilo y al interior del país.

Usuario tipo III: son visitantes internacionales, provenientes en su mayoría de Chile, con características de viajeros, por lo tanto puede permanecer más tiempo en el lugar durante la estación de verano y menor tiempo durante el invierno

Según su función

Usuario administrativo: son personas que se encargan de laborar en la parte administrativa del hotel.

Usuario de servicio: son personas que se encargan del servicio de mantenimiento, limpieza y seguridad del equipamiento.

Usuario temporal: son las personas consideradas como los clientes potenciales del hotel.

3.1.2.3. NIVEL ECONÓMICO

La zona de estudio en cuestión presenta un nivel económico marcado por la mayor capacidad adquisitiva de los pobladores del sector III de boca del río, conocida como tomoyo beach, esto a su vez influye positivamente en el turismo, puesto que el entorno favorece un nivel de gasto mayor.

Dicho turismo es la actividad económica marcada por una gran afluencia de visitantes y turistas entre nacionales y extranjeros, principalmente de Chile, quienes hacen uso de los diversos servicios que ofrece la provincia, específicamente salud, gastronomía,

diversión, entre otros; Aprovechando los beneficios comerciales de la Zona Franca.

El número visitantes a Tacna en el último año, fue de 42 078 personas, lo que representó un crecimiento de 11,9 por ciento, debido al aumento del turismo tanto nacional como extranjero. Los visitantes extranjeros fueron procedentes en su mayoría de Chile (94,5 por ciento); mientras que los nacionales procedieron especialmente de Lima, Arequipa, Puno y Moquegua.

Entre los meses de enero y febrero, el número de visitas que llegaron al departamento fue de 84 362, con una variación positiva de 14,4 por ciento, determinado especialmente por la mayor afluencia de turistas extranjeros y en menor medida de nacionales, con un promedio de permanencia de 1,3 días para nacionales y 1,5 días para extranjeros.

Indicadores de turismo

Tabla 5

| | FEBRERO | | | ENERO FEBRERO | | |
|-------------------------|---------|-------|--------|---------------|-------|--------|
| | 2011 | 2012 | VAR. % | 2011 | 2012 | VAR. % |
| Total Arribo | 37588 | 42078 | 11.9 | 73770 | 84362 | 14.4 |
| -Nacionales | 22972 | 25676 | 11.8 | 47810 | 53096 | 11.1 |
| -Extranjeros | 14616 | 16402 | 12.2 | 25960 | 31266 | 20.4 |
| Promedio de permanencia | 1.4 | 1.4 | | 1.4 | 1.4 | |
| -Nacionales | 1.3 | 1.3 | | 1.3 | 1.3 | |
| -Extranjeros | 1.5 | 1.5 | | 1.5 | 1.5 | |

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

Llegada de visitantes y turistas internacionales según oficina de control migratorio, 2004-2010- Región Tacna

Tabla 6

| AÑOS | TURISTAS | | | | VISITANTES | | | |
|---------|------------------------------|------------------------------|----------------|--------|---------------------|------------------------------|----------------|---------|
| | OFICINA DE CONTRL MIGRATORIO | | | | | | | |
| | JM TACNA/AEROPUERTO | PCM FERROCARRIL: TACNA-ARICA | PCF SANTA ROSA | TOTAL | JM TACNA/AEROPUERTO | PCM FERROCARRIL: TACNA-ARICA | PCF SANTA ROSA | TOTAL |
| 2004 | 720 | | 307017 | 307737 | 1353 | | 577521 | 578874 |
| 2005/P | 161 | 6649 | 367705 | 374515 | 303 | 12566 | 691962 | 704831 |
| 2006/P | 19 | 8810 | 453809 | 462638 | 36 | 16662 | 856556 | 873254 |
| 2007/P | | 8553 | 475076 | 483629 | | 16169 | 897151 | 913320 |
| 2008/P | | 6552 | 448454 | 455006 | | 12366 | 846818 | 859184 |
| 2009/P | | 7246 | 466918 | 474164 | | 13687 | 881892 | 895579 |
| 20010/P | | 6101 | 579670 | 585771 | | 11520 | 1095369 | 1106889 |
| 20011/P | | 2908 | 680652 | 683560 | | | | 0 |

Fuente: MININTER-Dirección General De Migraciones Y Naturalización (DIGEMIN).

Datos estadísticos obtenidos mediante muestreo y encuesta del año 2013 según ficha técnica indicada anteriormente, y estos son los siguientes:

Grado de Ocupación

-Alto funcionario (público o privado)

Director de empresa 3%

-Profesional Ejecutivo 7%

-Profesional Técnico 13%

-Empleado en servicio,
comercio, vendedor 18%

-Estudiante 10%

-Ama de casa 9%

-Obrero, artesano, agricultor 4%

-Otros 36%

Ingreso familiar anual

| | |
|--------------------------------|-----|
| Menos de US\$ 20,000 | 56% |
| De US\$ 20,000 a US\$ 39,999 | 34% |
| De US\$ 40,000 a US\$ 59,999 | 3% |
| De US\$ 60,000 a US\$ 79,999 | 3% |
| De US\$ 80,000 a US\$ 99,999 | 1% |
| De US\$ 100,000 a US\$ 119,999 | 1% |
| De US\$ 120,000 a US\$ 139,999 | 1% |
| De US\$ 140,000 a US\$ 159,999 | * |
| De US\$ 160,000 a US\$ 179,999 | * |
| De US\$ 180,000 a US\$ 199,999 | * |
| US\$ 200,000 o más | * |

* Porcentaje menor a 1 %

Base: Turistas que mencionaron sus ingresos

Realizaron compras en Tacna (%)

Sí 76% / No 24%

3.1.2.4. IDEOLOGÍA

Dado que la estadía de las personas visitantes no será permanente, se tendrá en cuenta las actividades que les gustaría hacer, por esto se plantean la siguiente pregunta.

¿Qué les interesa hacer?

- En general, los vacacionistas muestran una actitud por querer participar en actividades turísticas variadas en sus viajes internacionales por recreación. Las tres más importantes se relacionan con la cultura ancestral (47% del total), el turismo de naturaleza (23%) y la gastronomía (10%).
- Para el 15% de latinoamericanos, las actividades relacionadas a conocer y aprender sobre la gastronomía no pueden faltar en su itinerario.

3.1.3. MEDIO NATURAL (véase anexo 2)

Terreno: Forma (topografía),

Composición (edafología),

Accesos

Vegetación

Clima: Asoleamiento, Temperatura, Vientos, Precipitaciones,
nubosidad, humedad relativa.

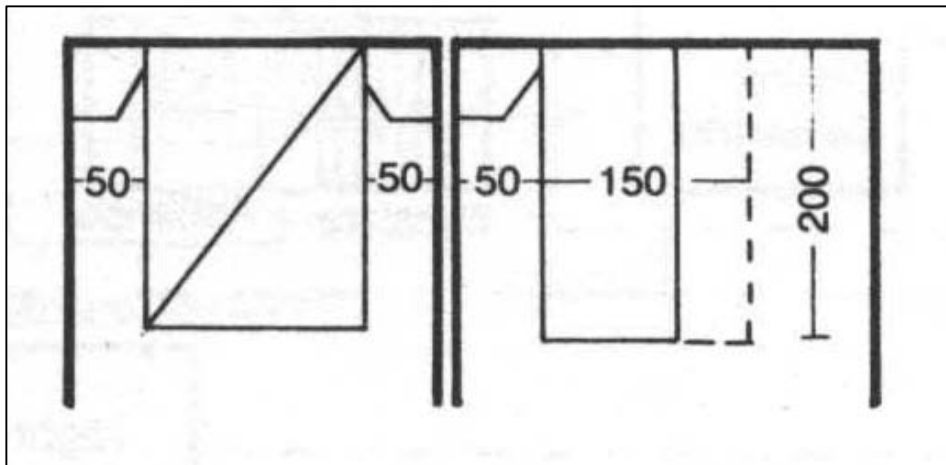
3.2. DETERMINANTES

3.2.1. USO FÍSICO

3.2.1.1. DIMENSIONAR

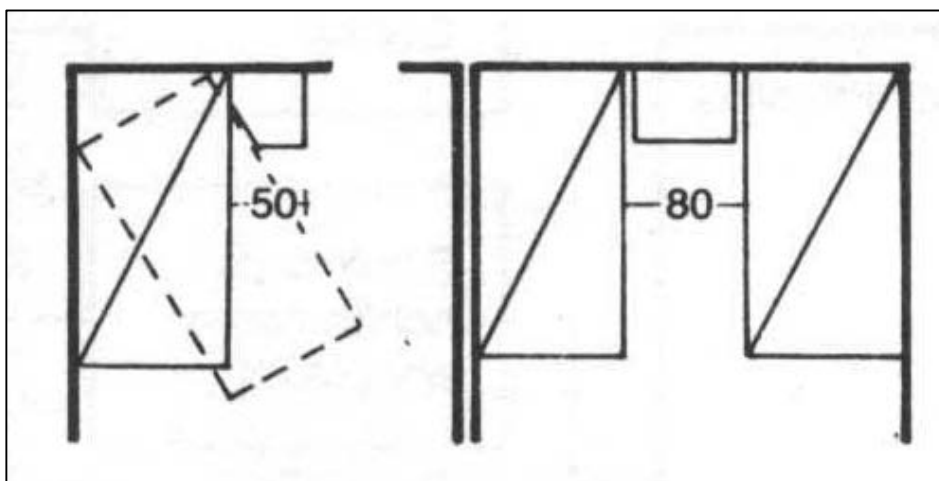
DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CAMAS DE HOTEL

Imagen 18



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

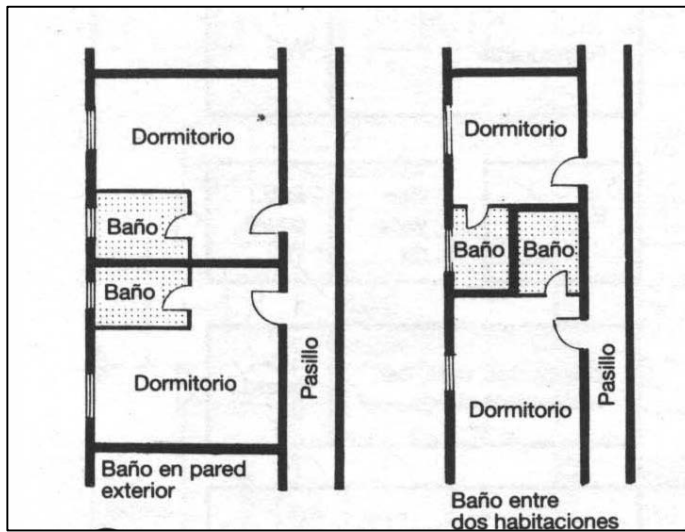
Imagen 19



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

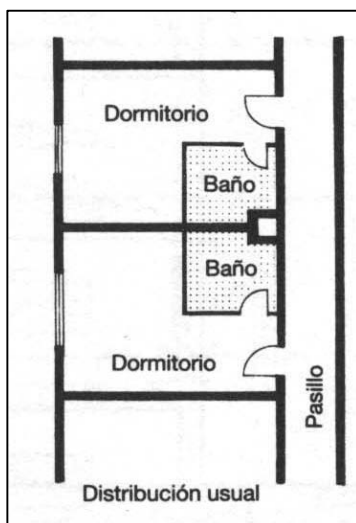
DISTRIBUCIÓN DE LOS BAÑOS

Imagen 20



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

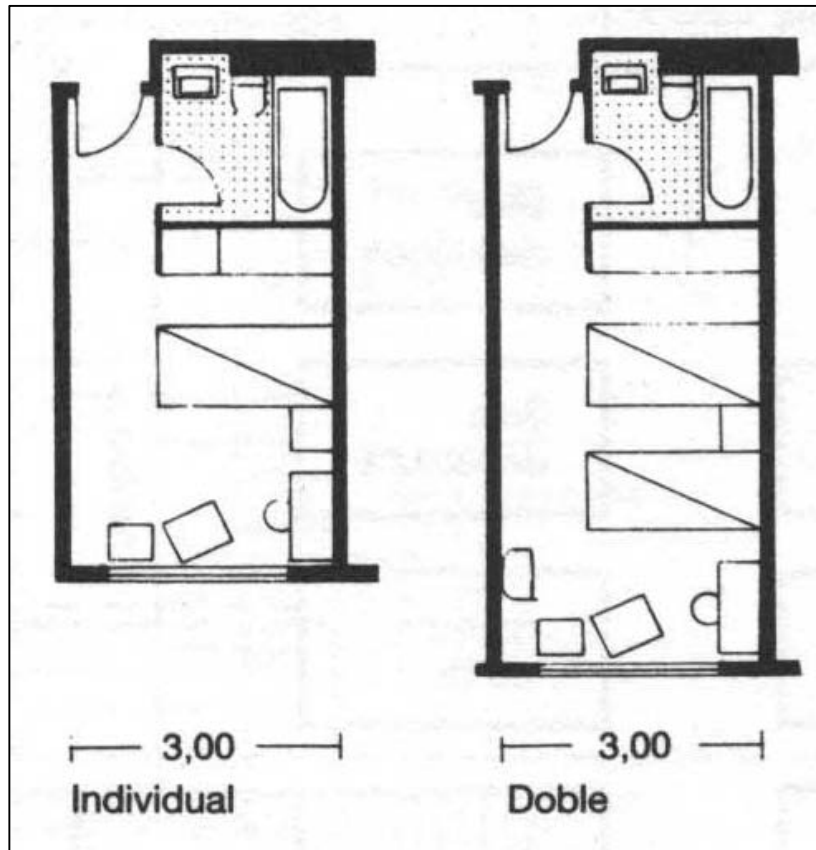
Imagen 21



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

HABITACIÓN DOBLE DE UN HOTEL

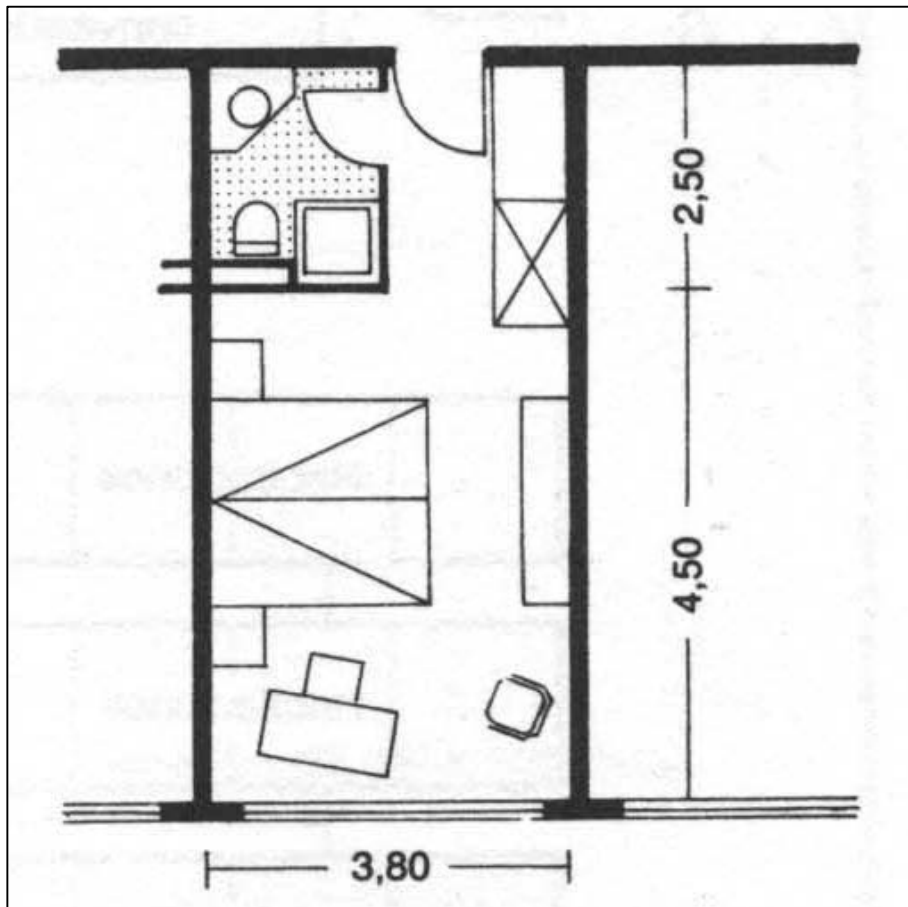
Imagen 22



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

HABITACIÓN DE HOTEL ESTRECHA

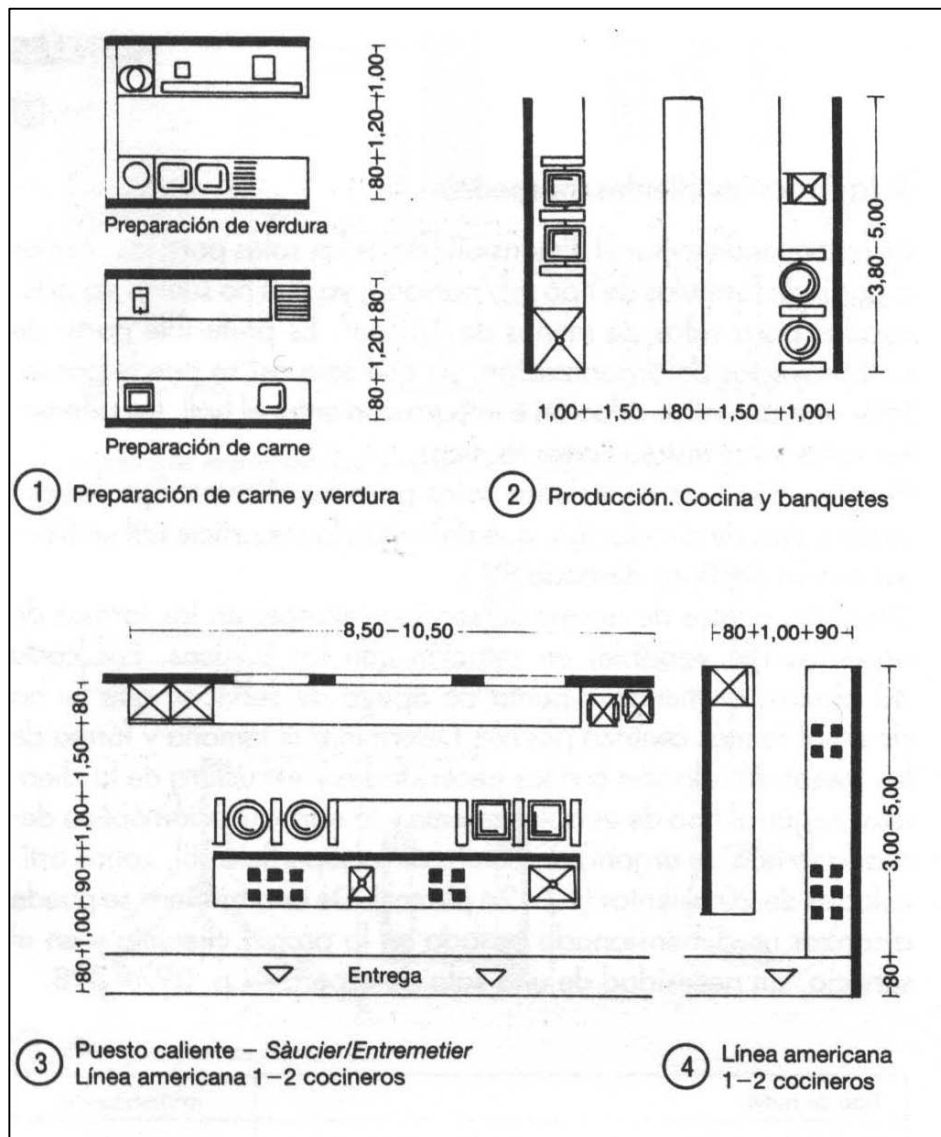
Imagen 23



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

COCINAS DE HOTEL

Imagen 24

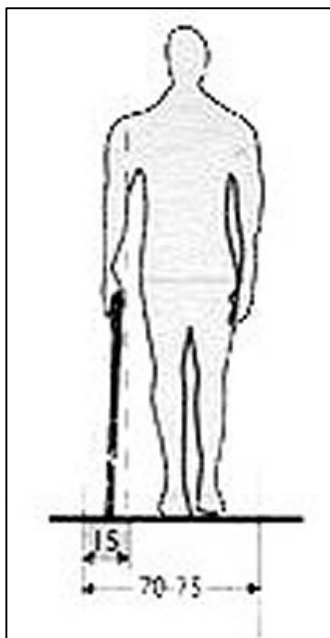


Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

Las siguientes dimensiones serán tomadas en cuenta, mas solo son un ejemplo de lo necesario para personas con discapacidad.

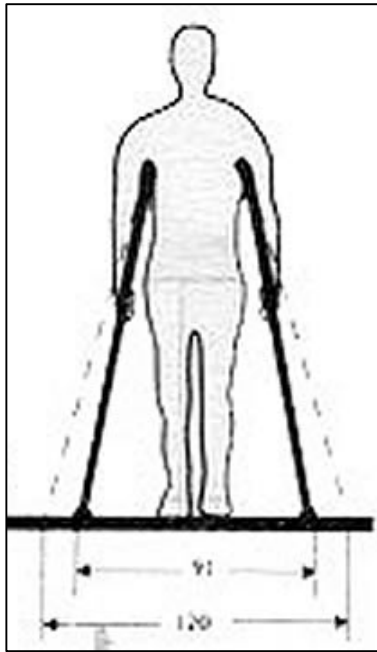
La Imagen 24 muestra el espacio necesario para que una persona deambule utilizando un bastón, mientras que la Imagen 25, corresponde a un inválido con muletas.

Imagen 25



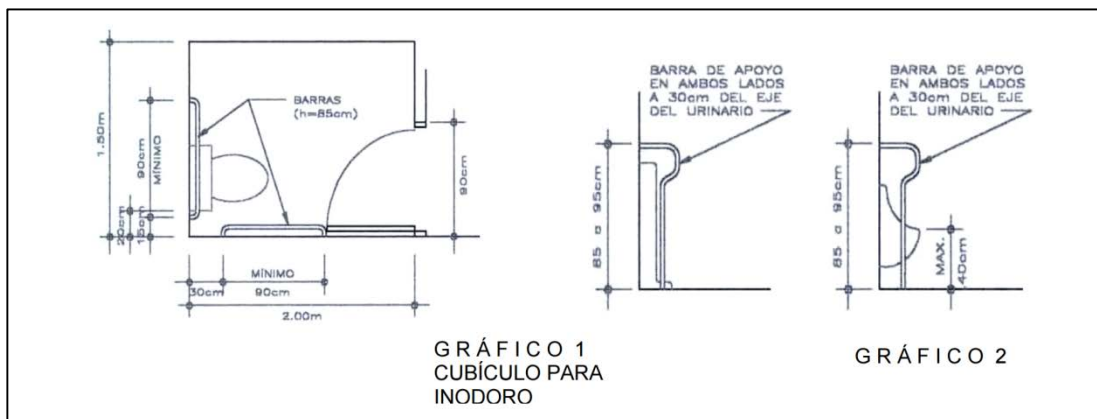
Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

Imagen 26



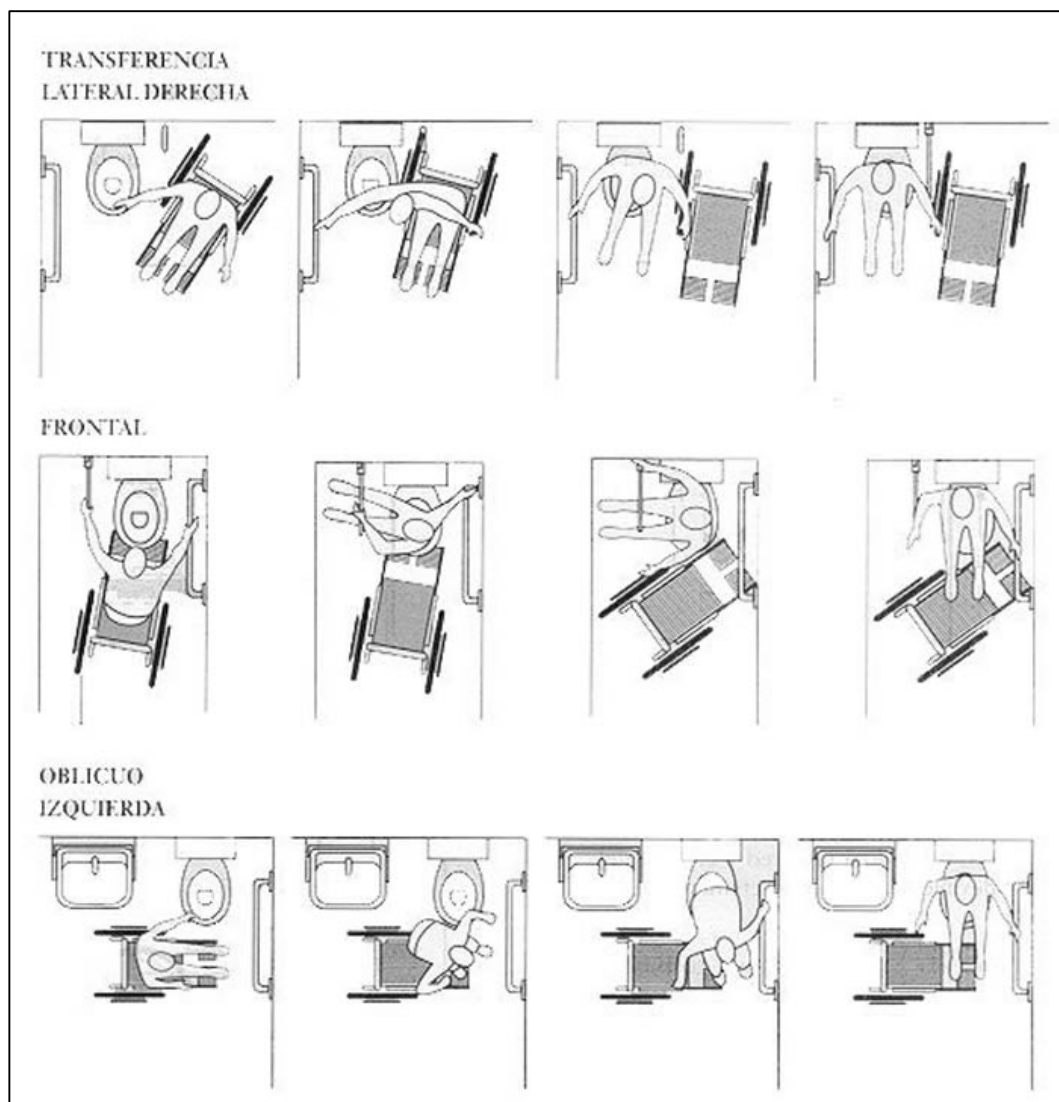
Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

Imagen 27



Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

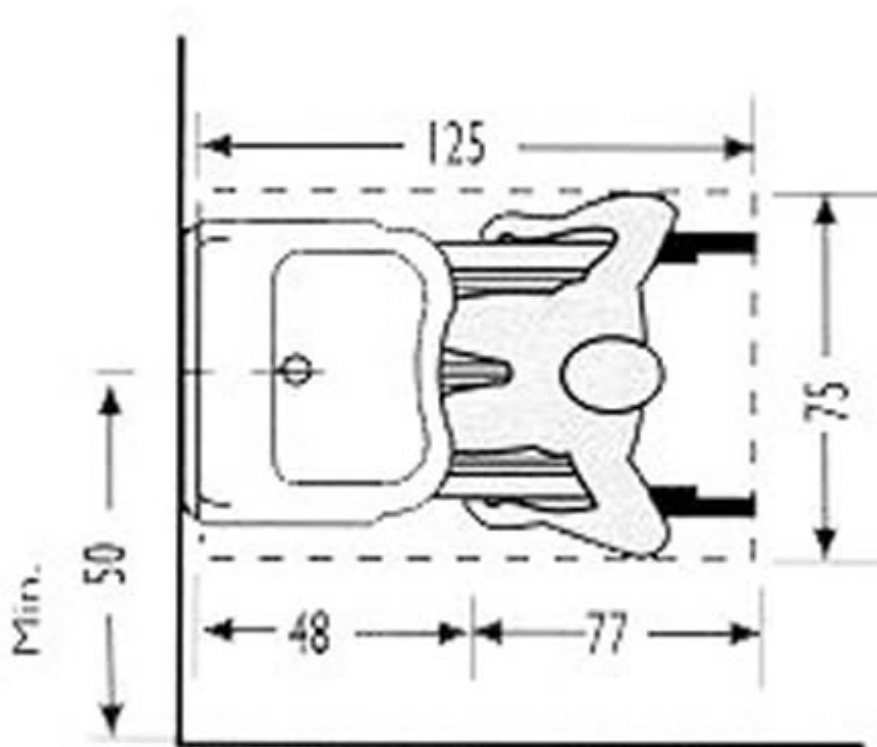
Imagen 28



Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

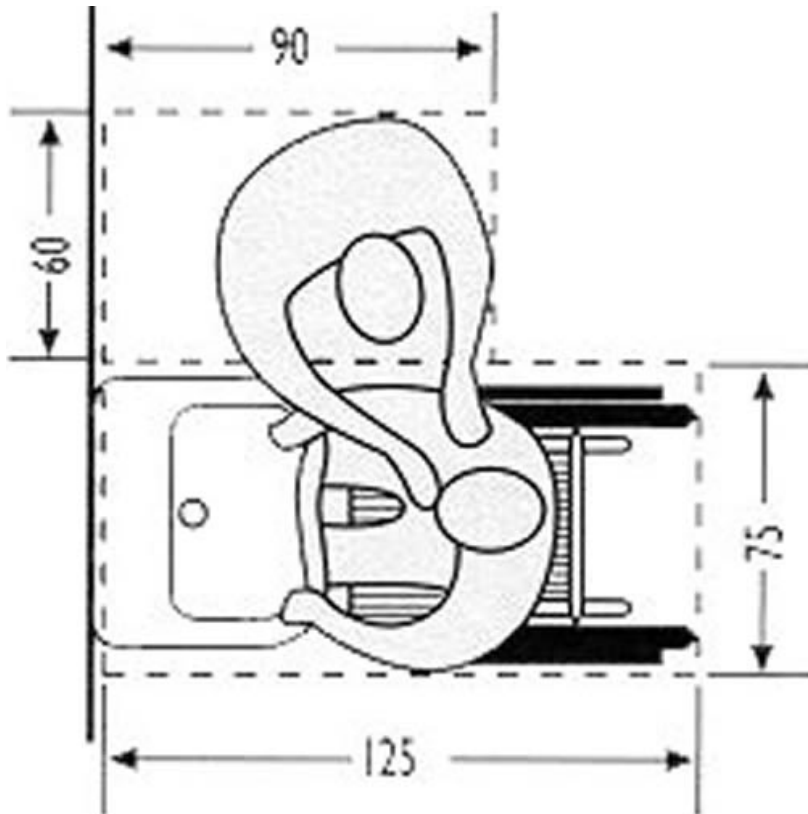
ZONA DE LAVABO PARA DISCAPACITADOS

Imagen 29



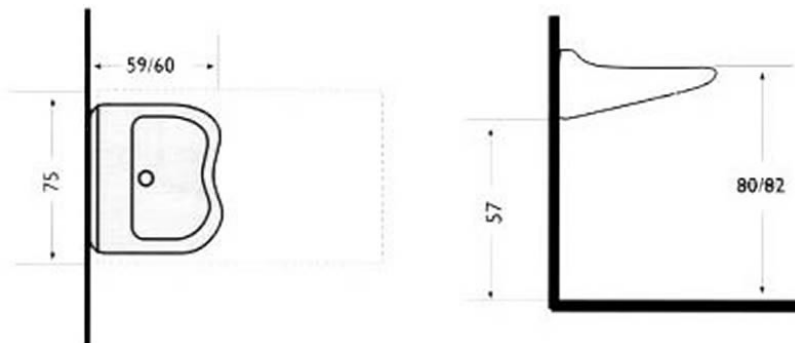
Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

Imagen 30



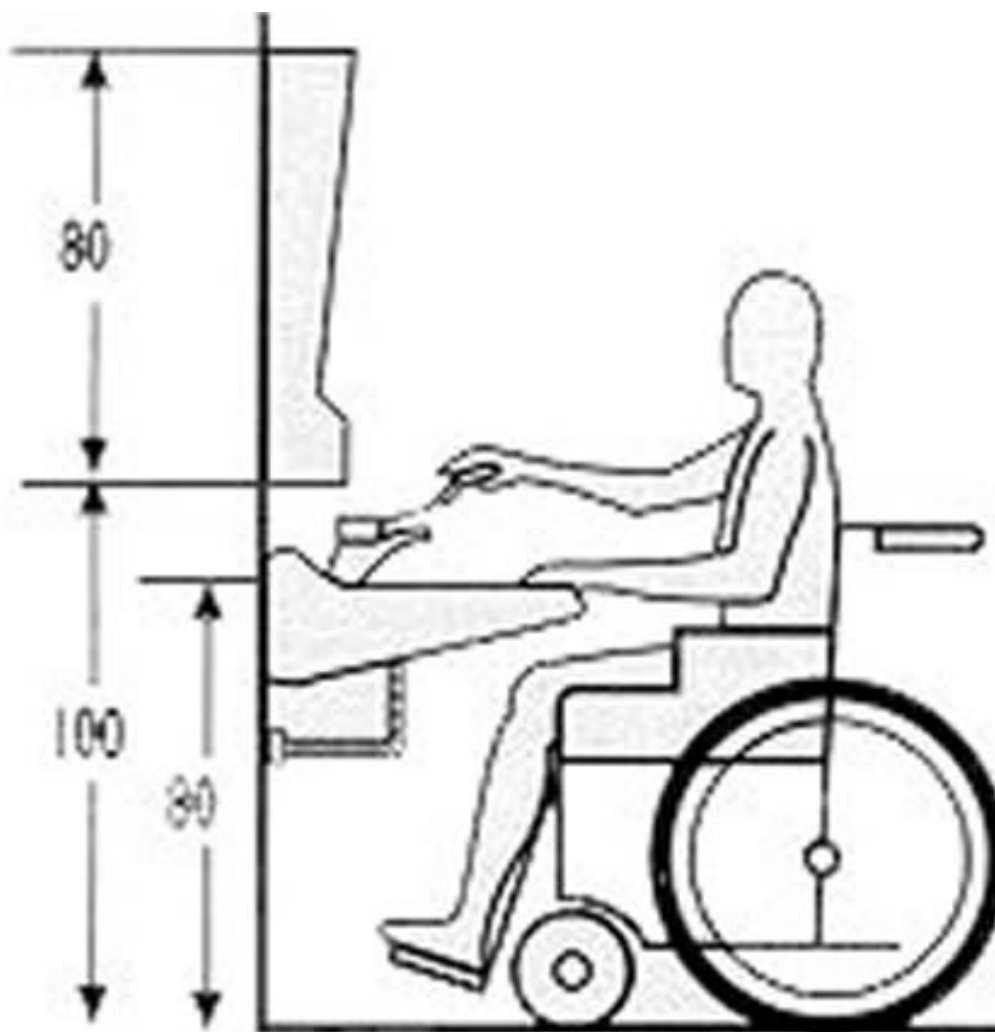
Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

Imagen 31



Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

Imagen 32

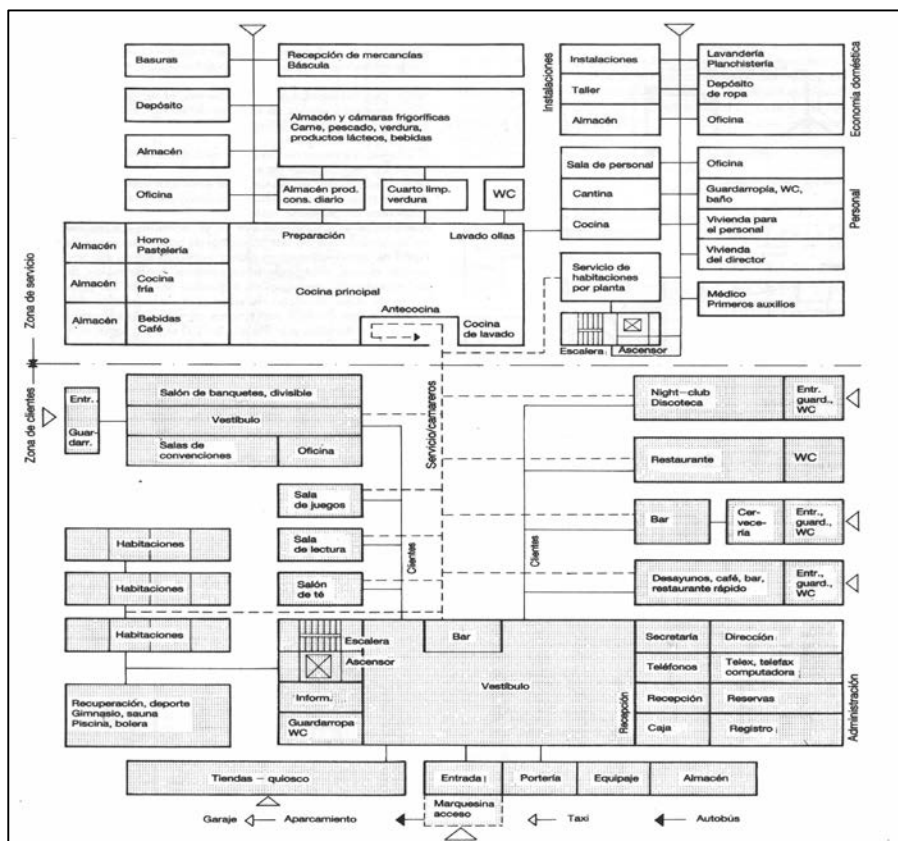


Fuente: <http://www.minusval2000.com/otros/legislacion/estudiotecnico/>

3.2.1.2. DIFERENCIAR

Esquemas de las relaciones entre los diferentes espacios situados en un hotel, aquí se distinguen las funciones de acuerdo a su afinidad, este ejemplo de organización se tomara en cuenta a la hora de la propuesta.

Imagen 33

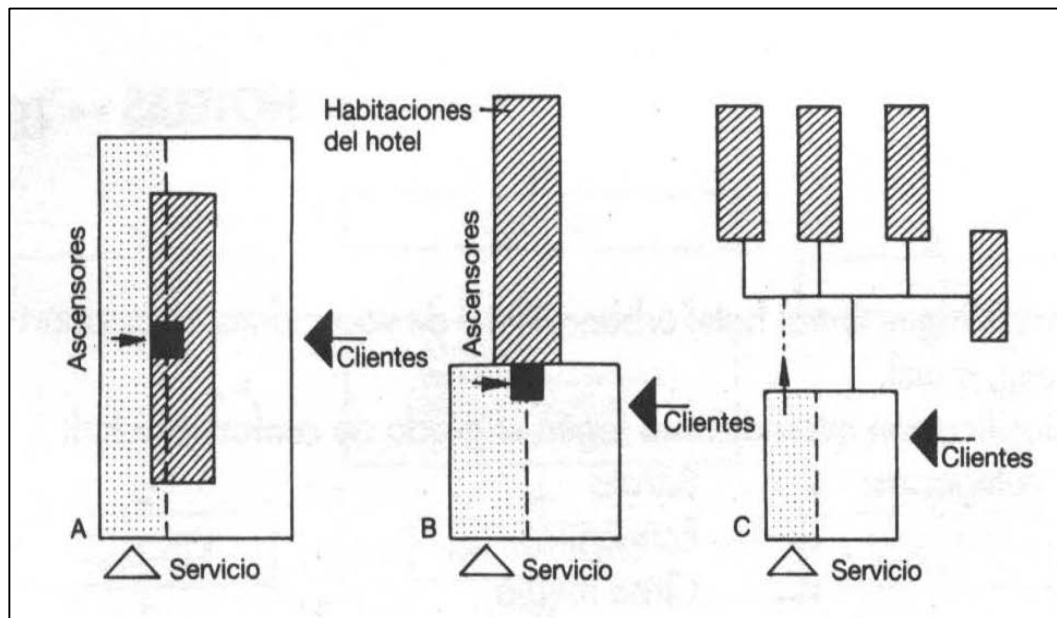


Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

3.2.1.3. COORDINAR

Esquemas de las relaciones entre el servicio y las habitaciones

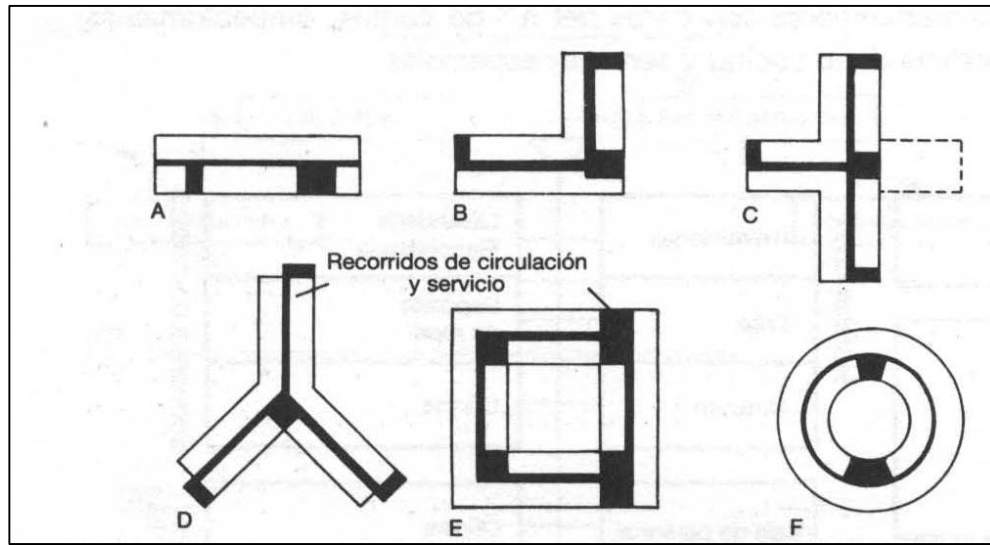
Imagen 34



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

DIFERENTES PLANTAS DE HOTELES.

Imagen 35



Fuente: Ernst Neufert – Arte de Proyectar en Arquitectura

3.2.1.4. ILUMINACIÓN

Se utilizará la iluminación artificial indicada en el marco normativo de la presente tesis, catalogada como luminarias ecológicas.

También se tendrá en cuenta la orientación del edificio para gestionar la proyección de sombras para las zonas con excesivo brillo solar.

3.2.2. USO PSICOLÓGICO

3.2.2.1. PROTECCIÓN:

Las imágenes son ejemplos, de arquitectura de hospedaje, que brinda la protección para el clima y de personas ajenas.

Imagen 36



Fuente: <http://enlacearquitectura.com/wisa-wooden-design-hotel-arquitectura-en-madera/>

Imagen 37



Fuente: <http://enlacearquitectura.com/wisa-wooden-design-hotel-arquitectura-en-madera/>

3.2.2.2. TRANQUILIDAD:

Las imágenes contiguas dan la sensación de tranquilidad adentro del recinto de hospedaje y también en sus exteriores

Imagen 38



Fuente: <http://luxuryconcierge-greece.com.gr/product/cavotagoo-mykonos/>

Imagen 39



Fuente: <http://www.mamasviajeras.com/hotel-para-ir-en-familia-en-navarra>

Imagen 40



Fuente: <https://booking-mykonos.cavotagoo.com/property/CAVOTAGOO/XXCP>

3.2.2.3. PRIVACIDAD:

Esta es la característica más resaltante, que deben de cumplir las habitaciones, tanto las simples, dobles, suites y en especial las matrimoniales.

Imagen 41



Fuente: <http://www.extravaganzi.com/bulgari-resort-residences-will-shine-in-dubai/>

Imagen 42



Fuente: <http://www.revistaplot.com/es/cobijo-que-es-paisaje/>

3.2.2.4. VISTAS:

Este aspecto es el más resaltante de la propuesta, se considera la orientación del edificio para garantizar la ganancia visual del entorno paisajista. Se presentan algunos ejemplos.

Imagen 43



Fuente: <http://diariodesign.com/2011/05/grace-un-hotel-volcanico-excavado-en-un-acantilado-de-santorini/>

Imagen 44



Fuente: <http://www.infodestino.com/index.php/tips-de-viaje/5/50>

Imagen 45



Fuente: <http://diariodesign.com/2011/05/grace-un-hotel-volcanico-excavado-en-un-acantilado-de-santorini/>

3.3. DIAGNOSTICO

3.3.1. En el Aspecto Socio – económico:

El contexto socio económico, presenta favorables atributos, como la mayor capacidad de gasto de los residentes en el sector, y esto sumado al alto flujo turístico que tiene la región en su mayoría por visitantes chilenos, cuya capacidad de gasto es lo suficiente como para justificar una categoría de 3 estrellas, y que conlleva a paliar la gran demanda por servicios de hospedaje.

3.3.2. En el Aspecto Normativo:

Se tiene una amplia y clara normatividad sobre establecimientos de hospedaje y reglamentación actualizada tanto para cumplir con las disposiciones en cuanto a las dimensiones mínimas establecidas para personas con discapacidad y para los requisitos que la edificación debe de cumplir para considerarse un establecimiento de hospedaje amable y acorde con el medio ambiente, esto ha sido recientemente implementado como ley, pero aún falta un reglamento más específico, dicha ley se encuentra detallada e indicada en el marco teórico de la presente tesis. Y cabe

resaltar que una vez definida la categoría, ya podemos hablar del número de habitaciones necesarias para el establecimiento de acuerdo al RNE. (Reglamento nacional de edificaciones)

3.3.3. En el Aspecto Físico – Natural:

Presenta favorables atributos como locación, dado que el establecimiento de hospedaje se emplazara en la playa, la que presenta una vista, con una envolvente paisajista que no se encuentra en la ciudad. Además cuenta con el frente del océano pacifico, garantizado por ser zona de balneario. La vegetación no existe en el sitio de estudio, por lo tanto se propone usar vegetación acorde con el clima desecado semicálido de la zona de estudio.

3.3.4. En el Aspecto Urbano y Vial:

El entorno urbano es aceptable, dada la ubicación propuesta del hotel, el cual se favorece por la cercanía de la carretera costanera y de las vías en trocha del entorno urbano más cercano que es conocido como Tomoyo Beach que viene a ser parte del sector III del balneario Boca del Rio el cual también se encuentra consolidado.

3.3.5. En el Aspecto de Infraestructura:

Presenta la infraestructura necesaria para sustentar el establecimiento de hospedaje, entre estos tenemos, el servicio eléctrico, el servicio de agua y desagüe, pero estos últimos se vienen complementando con tanques cisternas con agua potable y para el desagüe se utilizan las pozas sépticas y pozos de percolación, a su vez se investigó que la zona de estudio presenta un proyecto para abastecer de agua potable y desagüe el cual se viene ejecutando para sanear de los peligros de enfermedades y demás problemas causados por la no disposición de residuos orgánicos hacia un colector.

3.3.6. En el Aspecto Constructivo:

Dada la investigación de campo, se optó por elegir el sistema constructivo aporticado con muros de albañilería confinada y columnas delgadas de sección empalmada con el muro, para que se maneje mejor los elementos arquitectónicos y sea más fácil su lectura como tales, esto se da, porque se ve que funciona muy bien en las respectivas viviendas que se apreciaron en el entorno urbano de la zona de estudio.

También se vio por conveniente utilizar cubiertas ligeras con soporte estructural conocido como tijerales, para cubrir extensas luces para no usar demasiadas columnas que tapen o bloqueen la visual del entorno paisajista.

3.3.7. En el Aspecto Tecnológico

Es en este aspecto en el que se enfoca toda la investigación de la presente tesis, la oportunidad de poder usar el programa de evaluación de energía (Ecodesigner) no se puede pasarse por alto, y esto es, que dado el análisis del marco real previsto y detallado hasta donde se puede llegar, no brinda un dato tan certero y preciso como debería de ser, por ejemplo se encuentra uno con la dirección de vientos predominantes y solo se coloca dicha dirección para todas las propuestas arquitectónicas sin importar su locación, lo cual conlleva a que se solucionen los problemas de alta intensidad de vientos o de cruce de ventilaciones, o falta de renovación de aire, después de terminada la obra, lo que llevara a un gasto no previsto, aumentando su costo cuando ya es muy tarde para solucionarlo y es mas no se tiene un cálculo estimado que certifique cuanta energía se necesitaría para subsanar dicha

ventilación, al usar sistemas artificiales, ni el costo estimado por el consumo energético.

Como este ejemplo, puedo citar otros como, la temperatura de confort para el usuario que fluctúa entre los 18 y 22 grados centígrados, para establecer esta zona de confort térmico, se debe de tener en cuenta que, el excesivo calor, en época de verano, hará que sea necesario un correcta ventilación en el recinto hotelero, por cada una de sus habitaciones, además de una orientación adecuada del edificio para no tener un exceso de asoleamiento, además de contar con parasoles o cubiertas que generen sombra para refrescar el ambiente, a esto se suma la cantidad de personas que utilizan el ambiente que también generan calor, expresado en un aumento de la temperatura del recinto, para todo lo explicado anteriormente se entiende que salió del análisis previo pero esto solo se podrá comprobar una vez terminado de construir la propuesta arquitectónica. Para evitar salir perjudicado y tener que resolver inconveniencias después de terminada la ejecución de la obra o durante la obra, se vio por conveniente utilizar el modelado 3d con el concepto BIM en la plataforma de ARCHICAD y su programa integrado conocido como EVALUACIÓN DE

ENERGÍA (ECODESIGNER) el cual se vale del modelado 3d para evaluar, prever, y gestionar el consumo de energía del edificio, estimando un cálculo de eficiencia energética, manifestando su resultado en formato PDF para su lectura en cualquier plataforma de modelado que se tiene en el mercado de hoy, de esta manera se puede corregir errores de construcción antes de empezar la obra, a su vez el programa de EVALUACIÓN DE ENERGÍA (ECODEGIGNER) brinda interesantes observaciones a tener en cuenta para complementar tanto el análisis del marco real, así como el diagnóstico previo, para obtener mejores resultados en cuanto a la propuesta arquitectónica, dando pautas a considerar, tales como la orientación del edificio y de los ambientes del edificio con respecto al norte de su respectiva locación geográfica, también ejerce influencia en la dimensión de los vanos, en el número de habitantes, la altura del ambiente, el aire a renovar, el espesor o la densidad de los muros, y de que materiales están hechos estos elementos arquitectónicos, etc. todo con la finalidad de obtener la mejor propuesta en cuanto al consumo energético del edificio.

Puesto que las últimas tendencias arquitectónicas van de la mano con el cuidado del medio ambiente, da lugar a que el programa considere además de su cálculo estimado de eficiencia energética, también considere y obtenga un equivalente dato en cuanto a la generación de CO₂ al año y al mes, para tener así que sopesar, si es necesario el utilizar medios artificiales que generen el confort para el usuario dentro del recinto hotelero, vale decir, ¿porque se tiene que utilizar costosos medios artificiales?, tales como el aire acondicionado, si se puede llegar a conseguir dicho confort a través de medios naturales como la ventilación cruzada, y refrescar el ambiente a través de una pequeña fuente de agua, y esto contrastarlo y verificarlo con los resultados obtenidos con el programa, resultados que se expresan , para este caso, en un rango de temperaturas que el proyectista deberá considerar para aumentar y disminuir, esas temperaturas, dependiendo de la estación veraniega o invernal, para que así se pueda llegar al confort del usuario y a su vez ser gentil con el medio ambiente.

Los datos numéricos y valores científicos con unidades de medida tales como el kilovatio/hora, forma y modo, en cómo se cobra el consumo de energía eléctrica en nuestra región, cuya

fuerce de energía esta especificada en el marco teórico de la presente tesis, son también expresados en unidades cuantitativas de valor económico, es decir que el programa también obtiene y muestra un margen de ahorro en cuanto al coste por consumo de energía, contrastándolo con el consumo de energía si y solo si, el edificio está previsto que use medios artificiales o medios naturales para satisfacer las necesidades que genera el mismo. Para esto se realiza más de un cálculo estimado de eficiencia energética en donde se contempla si se usan tales medios, tanto artificiales y naturales, pero por separado, obteniendo así, dos informes en formato PDF, los cuales son evaluados por el proyectista, para ver cuál conviene más al edificio, tanto en función de las necesidades a satisfacer del usuario, como en el interés del inversionista al ver el ahorro que conseguirá solo por considerar los aspectos previos en el modelado 3d y en el programa de evaluación de energía (ECODESIGNER).

CAPÍTULO IV. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1. PREMISAS DE DISEÑO

-Para la elección del terreno se tiene en cuenta la envolvente paisajista como atributo principal y la cercanía a los servicios básicos de agua, luz y desagüe, para el funcionamiento del hotel. El cuadro evaluativo de terrenos propuestos está indicado en la sección de anexos de la presente tesis.

-Se diferenciarán dos tipos de ingreso; el ingreso principal se planteará directamente por la vía de mayor afluencia (carretera costanera) mediante un desvío en ángulo de 45 grados para el manejo de vehículos y evitar accidentes por falta de radio de giro, así mismo se planteará un acceso secundario de personal, tanto vehicular como peatonal.

-Se aprovechará la orientación hacia el oeste, mirando al mar y al atardecer, para que los distintos ambientes que merezcan ganar dicha bondad paisajista, sean los beneficiados.

-Para potenciar la escena paisajista, se toma como criterio, el uso de espejos de agua como una tendencia y bajo el concepto de horizonte infinito, dando la percepción de integrarse con el mar, así la contemplación visual es mejorada para el disfrute de la envolvente paisajista, aumentando así el confort del usuario.

-Diferenciar espacios y circulaciones de carácter público, semi público y privado, con la finalidad de evitar cruces de flujos y conflictos en el desempeño de las actividades internas del hospedaje.

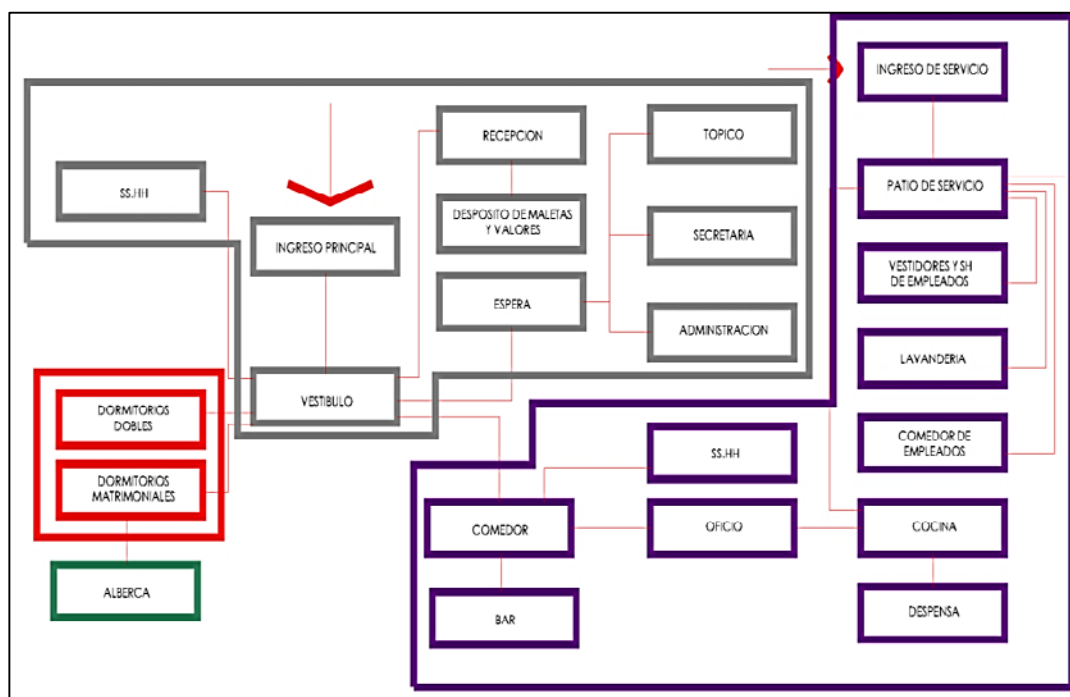
-Evidenciar un diseño apropiado con jerarquía formal, que refleje solidez, y transparencia para obtener la mayor ganancia visual del entorno paisajístico.

-Para paliar los efectos de la salinidad, y la ganancia de temperatura por parte del terreno hacia el edificio, se vio por conveniente elevar un metro por encima del terreno, para menguar estos efectos, aprovechando la poca pendiente del mismo.

-Los datos obtenidos por medio del informe de evaluación energética serán contrastados entre distintos diseños para las habitaciones obteniendo así la mejor propuesta arquitectónica en cuanto al consumo más eficiente de la energía por parte de una unidad de habitaciones.

4.2. ZONIFICACIÓN

Imagen 46



Fuente: Elaboración propia

| LEYENDA | |
|------------------------------|--|
| ZONA DE HOSPEDAJE (ZONA 1) | |
| ZONA ADMINISTRATIVA (ZONA 2) | |
| ZONA RECREACIONAL (ZONA 3) | |
| ZONA COMPLEMENTARIA (ZONA 4) | |
| ZONA DE SERVICIOS (ZONA 5) | |

4.3. PROGRAMACIÓN DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS

SÍNTESIS PROGRAMÁTICA “HOTEL 3 ESTRELLAS”

Tabla 7

| HOTEL 3 ESTRELLAS | | | | | | | |
|-------------------|--|------|---|--|------------|--------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS | | | | EQUIPAMIENTO | CANTIDAD | | |
| ZONA | AMBIENTES | Nro. | ACTIVIDADES | MOBILIARIO EQUIPO | AREA UNIT. | AREA PARCIAL | AREA TOTAL |
| HOSPEDAJE | dormitorios dobles + ss.hh .completo | 11 | descanso , estadía + aseo y necesidades fisiológicas | camas, sillas, armarios + inodoros, lavamanos y duchas | 20.00 | 220.00 | 1049,67 |
| | terrazas | 23 | Esparcimiento, descanso, contemplativo, pasivo | Sillas reclinables | 21.27 | 489.17 | |
| | Dormitorios matrimoniales+ ss.hh. completo | 12 | descanso , estadía + aseo y necesidades fisiológicas | Butacas | 26.00 | 312.00 | |
| | Cuarto de oficio | 02 | Almacenar ropa y sábanas, toallas, guardar | Armarios, estanterías. | 14.25 | 28.50 | |

Tabla 8

| HOTEL 3 ESTRELLAS | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|------|---|---------------------------------|------------|--------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS | | | | EQUIPAMIENTO | CANTIDAD | | |
| ZONA | AMBIENTES | Nro. | ACTIVIDADES | MOBILIARIO EQUIPO | AREA UNIT. | AREA PARCIAL | AREA TOTAL |
| COMPLEMENTARIA | Cuarto de equipos | 1 | | Equipos | 20.00 | 20.00 | 201.00 |
| | Grupo electrógeno | 1 | | Motor electrógeno de emergencia | 20.00 | 20.00 | |
| | Depósito de basura | 1 | Almacenar para disponer la basura del hotel | Cajas, basureros | 16.00 | 16.00 | |
| | cisterna | 1 | | Armarios, estanterías. | 20.00 | 20.00 | |
| | estacionamiento | 10 | Estacionar autos | inodoros, lavamanos | 125.00 | 125.00 | |

Tabla 9

| HOTEL 3 ESTRELLAS | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|------|--|--|------------|--------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS | | | | EQUIPAMIENTO | CANTIDAD | | |
| ZONA | AMBIENTES | Nro. | ACTIVIDADES | MOBILIARIO EQUIPO | AREA UNIT. | AREA PARCIAL | AREA TOTAL |
| ADMINISTRATIVA | vestíbulo | 1 | De paso, estancia nula | Sillas, mesa | 181.40 | 181.40 | 291.39 |
| | Atención e informes | 1 | Atender al cliente, informarle la vacancia y servicios | Sillas y computadores, mesas | 22.45 | 22.45 | |
| | Hall de espera | 1 | Espera, distribución, circulación | sillas | 20.00 | 20.00 | |
| | Depósito de maletas | 1 | Almacenar maletas y otros | Armarios, estanterías. | 7.40 | 7.40 | |
| | ss.hh damas | 1 | aseo y necesidades fisiológicas | inodoros, lavamanos | 11.00 | 11.00 | |
| | ss.hh. varones | 1 | aseo y necesidades fisiológicas | inodoros, lavamanos | 11.00 | 11.00 | |
| | Secretaria + sh | 1 | Atención, y gerencia | Escritorio, sillas, archivero +inodoros, lavamanos | 16.80 | 16.80 | |
| | Administracion + sh | 1 | Gerencia del hotel | Escritorio, sillas, archivero +inodoros, lavamanos | 16.80 | 16.80 | |
| | Hall de espera | 1 | Espera ,circulación | Sillas , mesa | 4.50 | 4.50 | |

Tabla 10

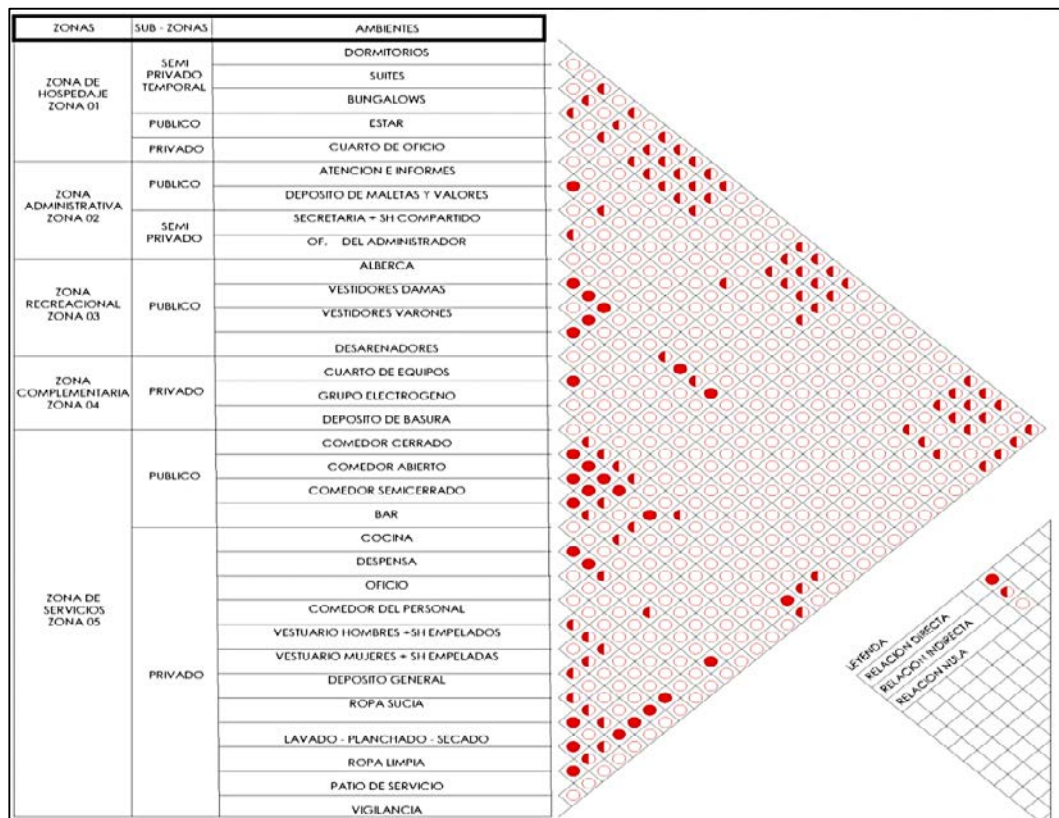
| HOTEL 3 ESTRELLAS | | | | | | | |
|-------------------|---------------|------|----------------------|-----------------------------|------------|--------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS | | | | EQUIPAMIENTO | CANTIDAD | | |
| ZONA | AMBIENTES | Nro. | ACTIVIDADES | MOBILIARIO EQUIPO | AREA UNIT. | AREA PARCIAL | AREA TOTAL |
| RECREACIONAL | Alberca | 1 | Recreación activa | Alberca, sillas reclinables | 40.00 | 40.00 | 280.70 |
| | lobby | 1 | Reuniones, cotilleos | Sillas, sofás, mesas | 244.70 | 244.70 | |
| | desarenadores | 1 | Limpieza | Ducha externa | 6.00 | 6.00 | |

Tabla 11

| HOTEL 3 ESTRELLAS | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----------------------|---|---|------------|--------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS | | | | EQUIPAMIENTO | CANTIDAD | | |
| ZONA | AMBIENTES | Nro. | ACTIVIDADES | MOBILIARIO EQUIPO | AREA UNIT. | AREA PARCIAL | AREA TOTAL |
| SERVICIOS | Recibidor | 1 | Recibir e invitar a los comensales | Equipos | 15.00 | 15.00 | 876.67 |
| | Comedor abierto | 1 | Desayunar, almorzar y cenar | Motor electrógeno de emergencia | 20.00 | 20.00 | |
| | Comedor cerrado | 1 | Desayunar, almorzar y cenar | Cajas, basureros | 16.00 | 16.00 | |
| | ss.hh. | 1 | | Armarios, estanterías. | 20.00 | 20.00 | |
| | bar | 10 | Dispensar bebidas con o sin alcohol | inodoros, lavamanos | 125.00 | 125.00 | |
| | Cocina + oficio | 1 | Cocinar y distribuir los platos en orden | Cocinas, mesas, lavaplatos, hornos, refrigeradoras, microondas. | 88.77 | 88.77 | |
| | despensa | 1 | Almacenar insumos de cocina | | 5.20 | 5.20 | |
| | Comedor del personal | 1 | Desayunar, almorzar y cenar solo personal | Mesas ,sillas | 20.00 | 20.00 | |
| | Vestuario hombres + sh completo | 1 | Alistarse, asearse , solo personal varón | Duchas, bancas, lockers | 18.00 | 18.00 | |
| | Vestuario mujeres + sh completo | 1 | Alistarse, asearse , solo personal damas | Duchas, bancas, lockers | 18.00 | 18.00 | |
| | Deposito general | 1 | Guardar. Almacenar en general | | 40.00 | 40.00 | |
| | Lavandería | 1 | Lavar, planchar, secar | Lavadoras, estanterías, secadoras, armarios | 26.22 | 26.22 | |
| | Patio de servicio | 1 | | | 193.28 | 193.28 | |
| vigilancia | 1 | Vigilar el hospedaje | Cama, mesa, silla | 20.00 | 20.00 | | |

4.4. DIAGRAMA DE INTERRELACIONES

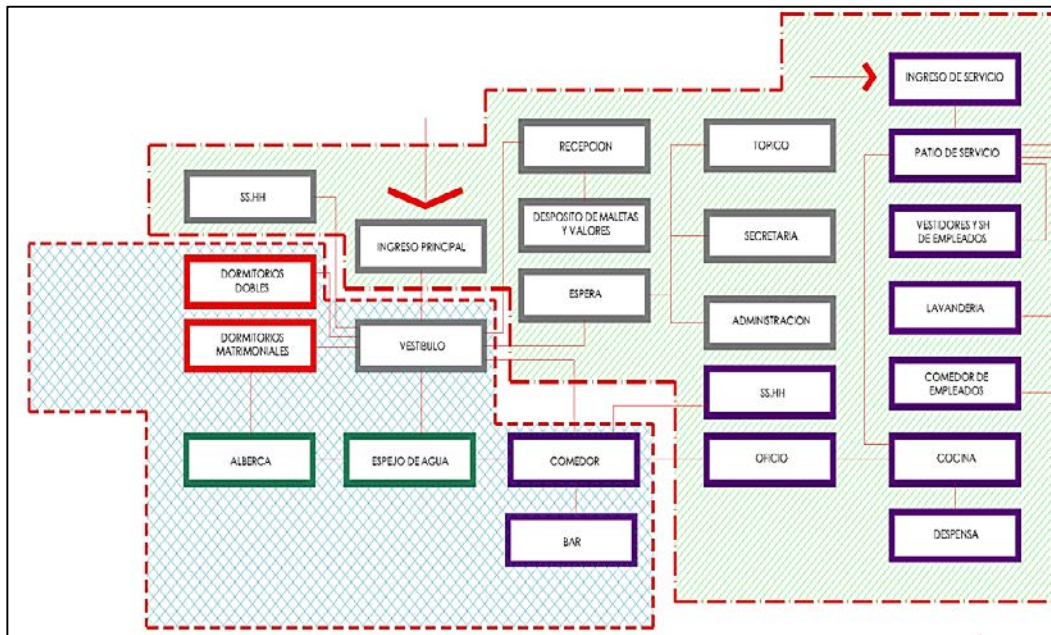
Imagen 47



Fuente: Elaboración propia

4.5. ORGANIGRAMA

Imagen 48

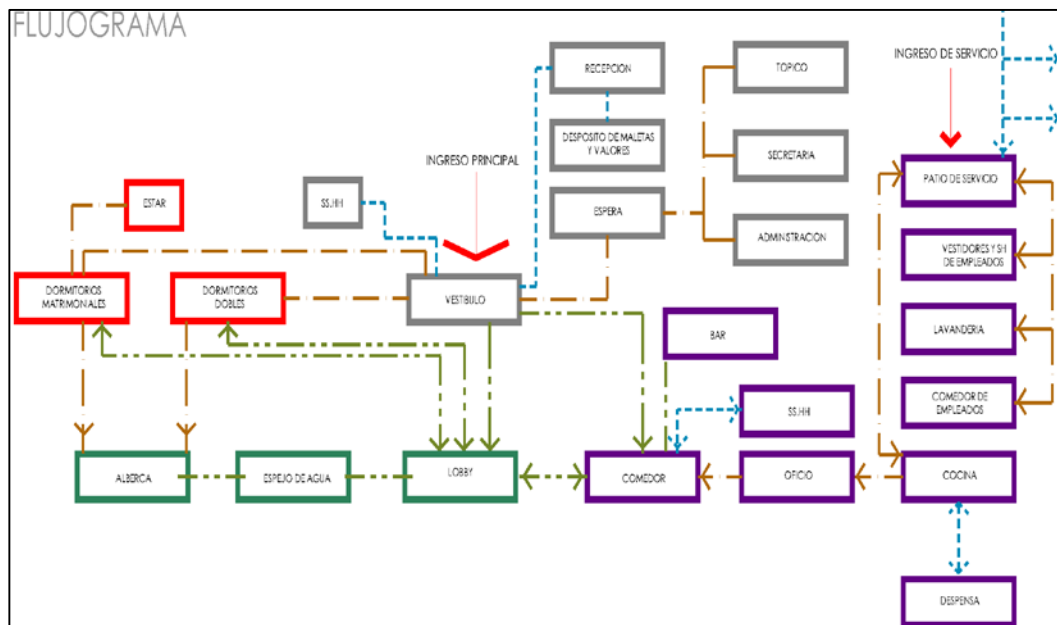


Fuente: Elaboración propia

| ZONIFICACION | | |
|------------------------------|--|--------------------------------------|
| ZONA DE HOSPEDAJE (ZONA 1) | | AMBIENTES CON MAYOR ESCENA PASAJISTA |
| ZONA ADMINISTRATIVA (ZONA 2) | | AMBIENTES SIN ESCENA PASAJISTA |
| ZONA RECREACIONAL (ZONA 3) | | |
| ZONA COMPLEMENTARIA (ZONA 4) | | |
| ZONA DE SERVICIOS (ZONA 5) | | |

4.6. FLUJOGRAMA

Imagen 49



Fuente: Elaboración propia

ZONIFICACION

| | |
|------------------------------|--|
| ZONA DE HOSPEDAJE (ZONA 1) | |
| ZONA ADMINISTRATIVA (ZONA 2) | |
| ZONA RECREACIONAL (ZONA 3) | |
| ZONA COMPLEMENTARIA (ZONA 4) | |
| ZONA DE SERVICIOS (ZONA 5) | |

FLUJOS

| | |
|---------------------------|--|
| FLUJO DE ALTA INTENSIDAD | |
| FLUJO DE MEDIA INTENSIDAD | |
| FLUJO DE BAJA INTENSIDAD | |

4.7. CONCEPTUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA

Imagen 50



Fuente: Elaboración propia

CONCEPTUALIZACION ARQUITECTONICA PROPUESTA

la intencionalidad de la propuesta arquitectonica es establecer un vinculo visual Contemplativo con la escena paisajista , a travez de la alineacion de los espacios arquitectonicos con el horizonte ,orientando la envolvente edilicia hacia el atardecer.

4.9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO (VÉASE TOMO II)

4.10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.10.1. Accesibilidad

La accesibilidad al proyecto, está planteado de acuerdo a la articulación del terreno con su entorno inmediato, proponiéndose lo siguiente:

- **Acceso peatonal para público en general:**

Es el acceso principal a la edificación, se ubica frente a la carretera costanera, y está constituido por un espacio receptor, en este caso la plaza de ingreso, la cual ayuda a jerarquizar el ingreso principal, y los estacionamientos públicos se encuentran adyacentes, en un amplio espacio, internamente se accede a un bloque elevado a un metro sobre el suelo para aislarlo de la temperatura del mismo y mitigar los efectos de la salinidad del terreno, dicho bloque es netamente de uso público a través de un vestíbulo, teniendo acceso directo hacia la zona de atención e informes, y a los servicios higiénicos que figuran de acuerdo a norma y además está integrado formalmente al lobby del edificio, por otro lado,

este espacio articula y se comunica hacia las zona de hospedaje y hacia la zona del restaurante.

- **Acceso vehicular y peatonal para el personal:**

En este caso es el acceso secundario y de servicio, está ubicado adyacente al ingreso principal, es de acceso restringido solo para el personal de trabajo del hotel .Este ingreso conduce hacia el estacionamiento de personal y a el patio de maniobras de la zona de servicios generales para la carga y descarga de insumos, a su vez por conveniencia ,esta elevado a un metro por encima del nivel del terreno para que así se llegue al mismo nivel de piso terminado de los demás ambientes, también se accede al ingreso y circulaciones exclusivas para el personal.

4.10.2. Distribución

La propuesta arquitectónica se configuro en 02(dos) niveles, teniendo en un primer nivel las zonas de mayor afluencia pública, esto a través de la ubicación del área de atención al público, tales como el vestíbulo que es de paso, y el lobby que funciona como punto de reunión y cotilleo, muy aparte del ingreso al restaurante que se da a través del lobby,

posteriormente se accede a un segundo bloque de control semi público en donde se ubica la administración, previo a la llegada a este bloque se maneja un espacio de pasillo libre con un estar de espera.

Adyacentemente tenemos la zona de servicios complementarios, por un lado y la cocina hacia el otro lado, las cuales tienen accesibilidad desde el ingreso de personal.

En un segundo nivel tenemos la zona de hospedaje con terraza privada y mayor ganancia visual, en este nivel se comunican los 02 bloques de hospedajes mediante un hall que comunica y se articula en vertical mediante las escaleras que unen los 2 bloques de hospedaje diferenciados por habitaciones dobles y matrimoniales, propuestos en cada bloque. Formalmente estos bloques definen un recinto u espacio de contemplación y disfrute de la escena paisajista, solo para el cliente hospedado, a su vez se integra visualmente con el lobby y con el restaurante mediante el acristalamiento de estos espacios, generando así un eje visual contemplativo que define y genera una estadía agradable a la vista del usuario.

4.10.3. Materiales

La construcción es de tipo a porticado con muros y columnas de concreto armado y losa aligerada en dos niveles. Para los pisos de los ambientes se usará porcelanato carrara gris de 0,40x0,40 y alfombra de pelo alto para alto tránsito en zonas de oficinas, así mismo Baldosa Cerámica Nacional /Tipo piso-pared de dimensión 0,30x0,30 para los servicios Higiénicos.

Las puertas serán de madera apanelada y contra placada en oficinas de cerramiento total, para el resto se usaran puertas bajas de melamine.

Las paredes serán tarrajeadas y pintadas con pintura tipo látex color blanco titanio, para ayudar a reducir la incidencia de los rayos solares

Los contra zócalos serán porcelanato y cerámico Nacional Tipo piso-pared PEI-4 Serie Piedra/ dimensión 0,30 x 0,10 m. Catálogo referencial Celima o San Lorenzo.

Los materiales de construcción aplicados en muros, techos y pisos, serán contrastados con el programa de evaluación energética para verificar el criterio en eficiencia energética y

así tener la certeza que actuaran, en este caso, como parte de la envolvente del edificio que sirve para proteger y controlar el paso de la temperatura externa hacia el espacio interno de las habitaciones

4.10.4. Respecto a la ventilación e iluminación, rampas

Se ha tratado de que todos los ambientes tengan iluminación y ventilación natural, considerando que es un proyecto nuevo, y que está libre de otros edificios contiguos.

Toda la edificación cuenta con todos sus frentes libre, por lo que todos los ambientes cuentan con iluminación y ventilación natural.

El restaurante cuenta con ventanas directas hacia el campo visual de la playa, orientado hacia el oeste para ganar el atardecer, y para su buena ventilación e iluminación.

Se ha considerado la aplicación de rampas al acceder desde la plaza de ingreso considerando la elevación de 1.00 metro para minusválidos, así mismo se plantea una pequeña rampa para la zona de carga y descarga de insumos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

El programa de evaluación energía, aplicado a la normativa peruana, será un modelo a seguir para empezar a construir, pero teniendo en cuenta la calidad de los materiales de construcción en cuanto a su aporte para conservar el medio ambiente.

En nuestro país se acaba de aprobar la normativa EM – 110 para el reglamento nacional de construcciones, en marzo del 2014, que implica usar materiales de construcción más amables con el medio ambiente pero desde el punto de vista del ahorro energético. La norma indica que materiales son adecuados para cada zona bioclimática y como se deben de utilizar sus atributos tales como su densidad, y su transmitancia térmica (valor U) y su resistencia térmica (valor R), a su vez presenta una hoja de cálculo en Excel para saber que materiales se pueden calcular y obtener el mejor, para dicho ahorro energético, pero al parecer el vínculo de esa hoja de

cálculo no está actualizado ni aparece en el hipervínculo de la norma descrita anteriormente.

Los datos climatológicos que aporta el programa de evaluación energética son más precisos, debido a que los datos que se manejan hoy en día en nuestra región, están desactualizados, a diferencia de los que se obtienen mediante el servidor climático del programa de evaluación energética.

El único criterio que se aprecia en una obra a la hora de elegir los materiales de construcción, es el de ahorrar dinero en su compra, mas no se tiene en cuenta la calidad de los mismos para ahorrar energía para el edificio.

No existe ninguna normativa que indique cuanto es el consumo de agua que necesita el edificio para su construcción, vale decir que se gasta grandes cantidades de agua, sin saber con exactitud cuánto es la necesaria, y eso aplicado en una región que no disfruta de exceso de fuentes de agua, es prácticamente, malgastarla.

El concepto de desarrollo sostenible, que figura en la presente tesis, fue cambiado por el enfoque hacia un

desarrollo sostenible, esto se dio, porque durante la investigación, quedo claro que para cumplir en su totalidad el concepto de desarrollo sostenible, con el presente proyecto arquitectónico, se debe de contar con un multidisciplinario equipo de trabajo, que corresponda y cubra cada aspecto de la sostenibilidad, entre estos aspectos se presentan distintos tipos de profesionales, tales como arquitectos, ingenieros civiles, ecologistas, historiadores, sociólogos, urbanistas, etc. de tal manera que para no caer en la vieja costumbre de convertir el concepto de sostenibilidad en una mera franquicia que solo sirve para vender una marca comercial, mas no cumple a cabalidad su función, por esto se decidió solo enfocarse u acercarse a dicho concepto, de tal modo que compense la intervención humana en el medio ambiente, evaluando y estimando el consumo energético eficiente del edificio a proponer, antes que se construya y se termine, para no tener que solventar ni usar medios innecesarios para suplir la demanda energética sin perder el confort del usuario.

Para terminar con mis conclusiones, cabe recalcar que el desarrollo sostenible implica algo que va en contra de todo

lo que hacemos los arquitectos, es decir no avala el nuevo diseño, puesto que se prefiere renovar, reusar, restaurar, poner en valor y establecer una nueva función al edificio ya existente, que construir uno nuevo y gastar más materiales de construcción, más agua, y más energía. Es por esto que es necesario tener en cuenta el impacto al medio ambiente y siempre compensar, todo tipo de intervención que hagamos en el mismo.

En nuestro país y en nuestra región como tal, no existe control ni normativa que certifique la calidad de los materiales de construcción como materiales ecológicos, al ser esto una realidad se trabaja simplemente con los materiales que tenemos a disposición, e indicados en la norma EM-110.

BIBLIOGRAFÍA

-Compendio de centrales de generación eléctrica del sistema interconectado nacional despachado por el comité de operación económica del sistema

-Diseño y cálculo de una vivienda bioclimática energéticamente autosustentable. Autores: ing. Andriotti Exequiel Gonzalo (exequiel.andriotti@outlook.com), e ing. González Emanuel (emanuel.gonzalez@outlook.com)

-Eco diseño - wikipedia, la enciclopedia libre.htm

-Eficiencia Energética antecedentes históricos. Página web:
<http://www.espaciomasabierto.com/eficiencia-energetica-parte-i-antecedentes-historicos>

-Electro sur S. A. página web: <http://www.electrosur.com.pe/>

-Enersur GDF SUEZ página web: <http://www.enersur.com.pe/historia.html>

-Guía básica de sostenibilidad de Brian Edwards

-Javeriana estereo 91.9 FM - página web:
http://www.javeriana.edu.co/javerianaestereo/portal_919/?p=6093#.VefJC5dVPCs-Informe Bruntland, G. ed. 1987.

-Manual y análisis de Ecodesigner por Cahuana Rojas Edwin Agustín – UNI
– facultad de arquitectura urbanismo y artes.

-Ministerio del ambiente – página web: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/peru-aprueba-el-codigo-de-construccion-sostenible-para-luchar-contr-el-cambio-climatico-y-tener-ciudades-sostenibles>

-Osinergmin-Página web oficial:
<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFE/mapaSEIN/>

-Plan Basadre (plan de desarrollo regional concertado 2013 – 2023)

-Plan de Acondicionamiento Territorial - Diagnostico volumen I

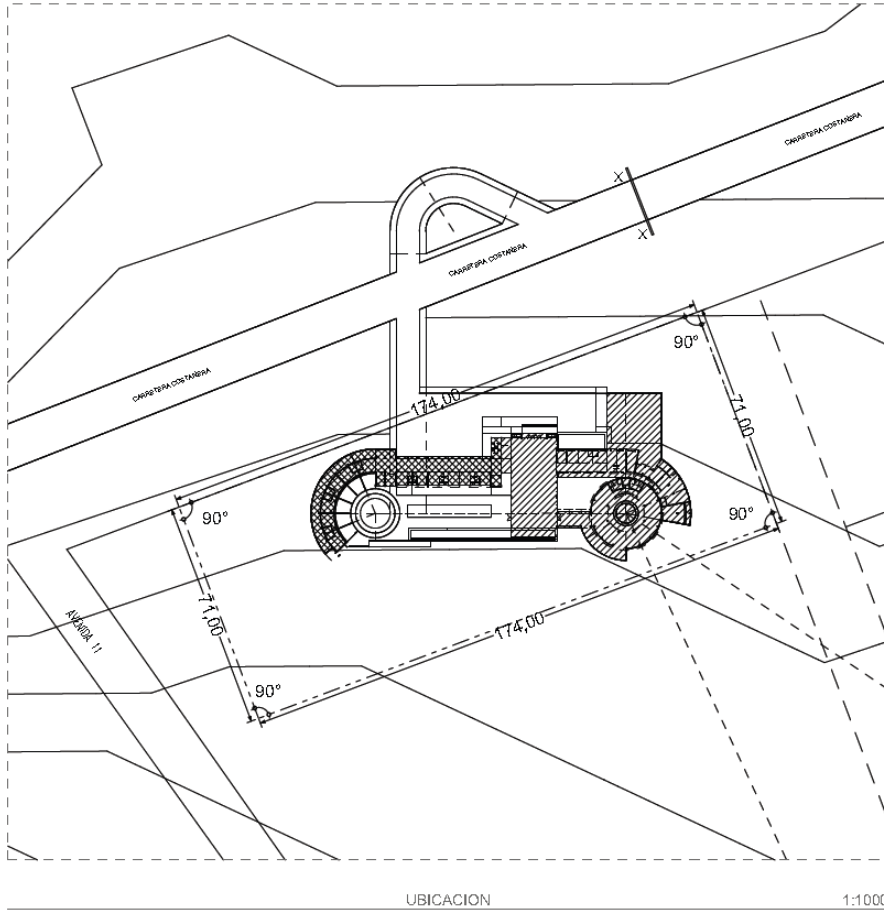
-Proy. Arquitectónico: “planeación de infraestructura eco turística previniendo impactos por contaminación de los recursos naturales del humedal de ite” presentada Por: Bach. Arq. Frank Juan Carlos Apaza Pasaca – volumen I, UNJBG

-Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo. Autor/a: Simancas Yovane, Katia, Universidad Politécnica de Catalunya. Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

-Sitio oficial de grafisoft y archicad y Ecodesigner- página web:
http://www.graphisoft.es/archicad/open_bim/about_bim/

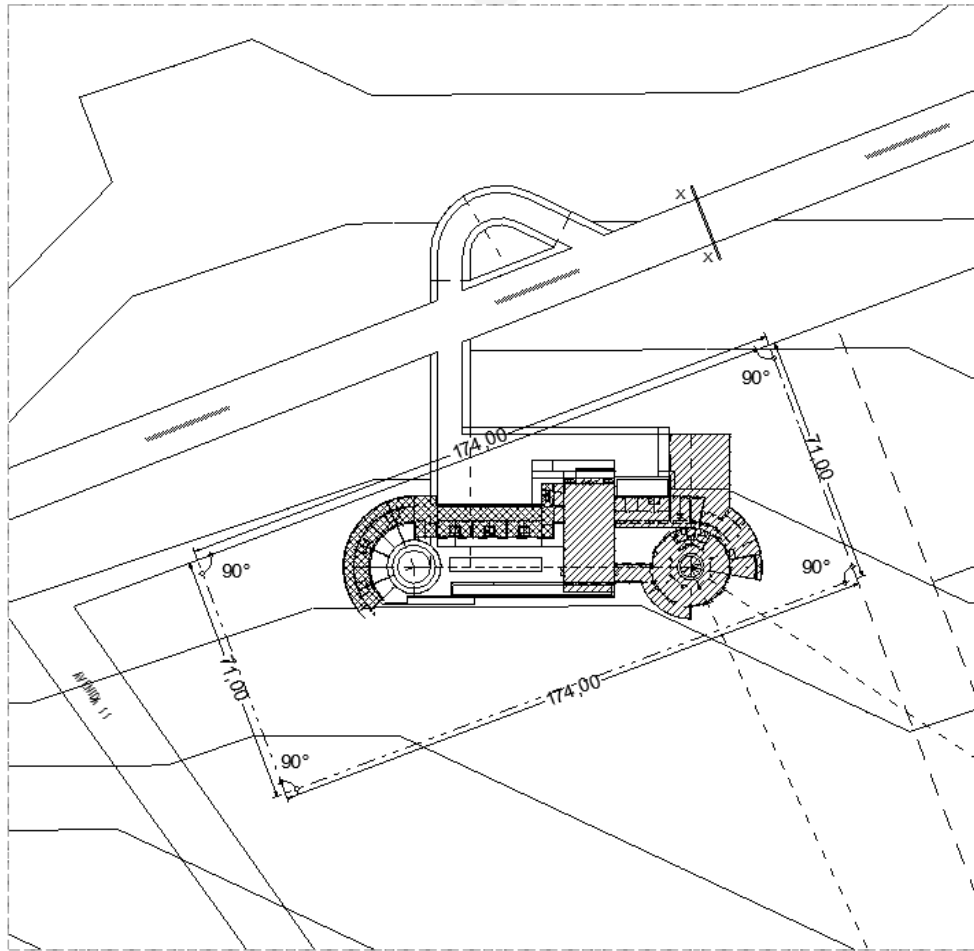
ANEXOS

ANEXO 01:



Fuente: Elaboración propia

| CUADRO DE UBICACIÓN | |
|------------------------|--|
| LIMITES: | |
| Por el noreste | : CARRETERA COSTANERA |
| Por el Suroeste | : AVENIDA "E", AREAS RECREATIVOS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS |
| Por el Sureste | : RESERVA URBANA NUMERO 05 , ZONA ARQUEOLOGICA |
| Por el Noroeste | : AVENIDA NRO 11, TERRENOS ERIAZOS |
| UBICACIÓN: | |
| Provincia: | Tacna |
| Distrito: | Sama las Yaras |
| Sector: | C.P.Boca del rio |
| Via princ: | Carretera Costanera |



UBICACION

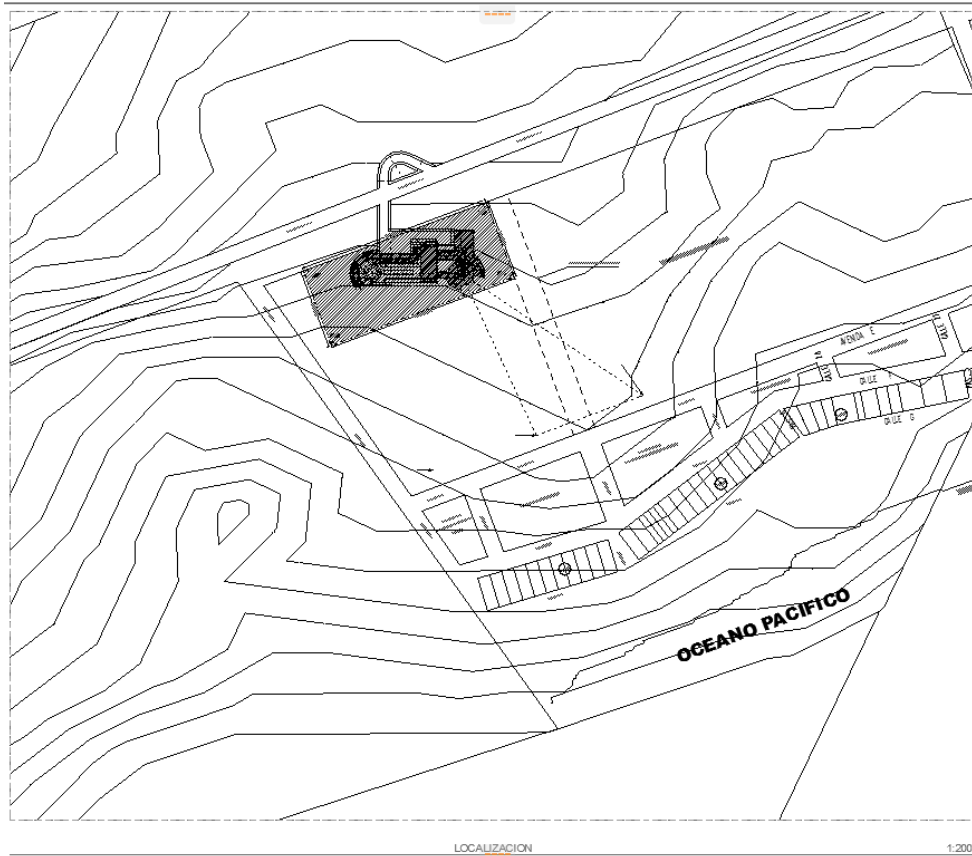
1:1000

Fuente: Elaboración propia

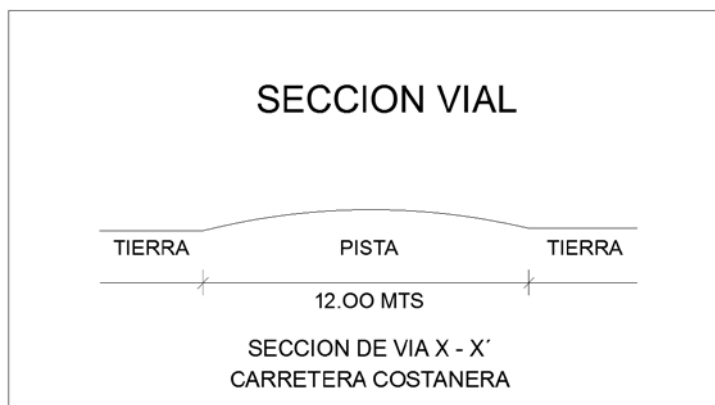
CUADRO NORMATIVO

| PARAMETROS | R.N.E | PROYECTO |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| USOS | RESERVA URBANA NRO 06 | HOTEL 3 ESTRELLAS |
| DENSIDAD NETA | ----- | ----- |
| COEFICIENTE DE EDIFICACION | ----- | ----- |
| AREA LIBRE | ----- | ----- |
| ALTURA MAXIMA | ----- | ----- |
| RETIRO MINIMO FRONTAL | ----- | ----- |
| ESTACIONAMIENTO | ----- | ----- |

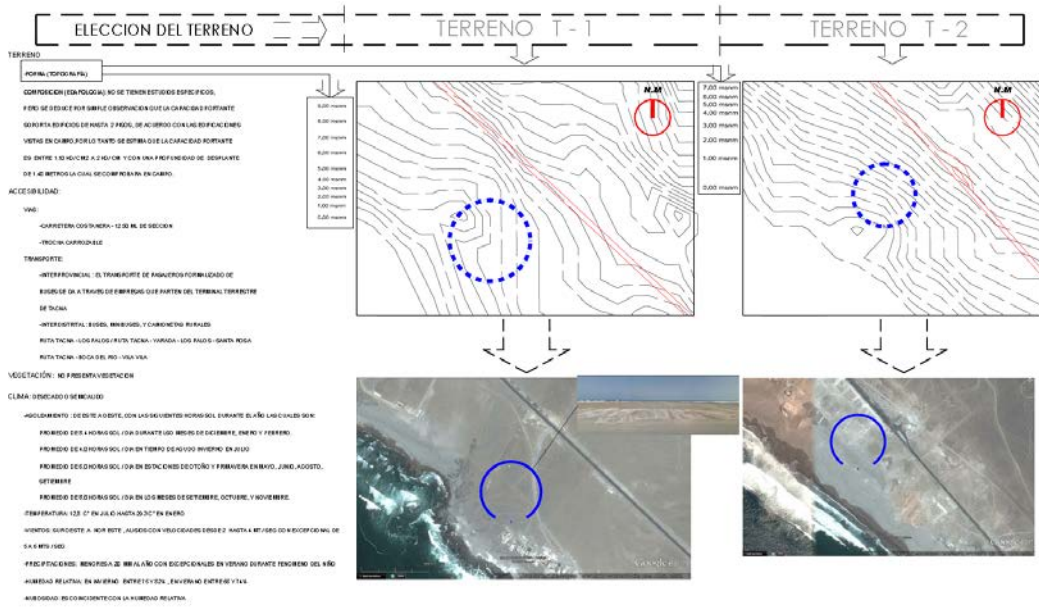
SEGUN PLANO DE USO DE SUELOS DE LA MUNICIPALIDAD DE BOCA DEL RIO



Fuente: Elaboración propia



ANEXO 02:



| DESCRIPCION DE LA UBICACION GEOGRAFICA | | | |
|--|----------|---------------|---------------|
| TERRENO | VARIABLE | LATITUD | LONGITUD |
| TOMOYO | T1 | 18°07'31.3"S | 70°42'51.2"W |
| CERCA DE LA CASA CANEPA | T2 | 18° 5'39.75"S | 70°44'34.66"O |

Fuente: Elaboración propia

| CUADRO PONDERATIVO PARA SELECCION DEL TERRENO | | | | | | |
|---|------------------------|---------------|---------------------------------|--|--------------------|-------|
| TERRENOS | MORFOLOGIA/ TOPOGRAFIA | ACCESIBILIDAD | RELACION CON EL ENTORNO/ VISTAS | PROXIMIDAD A CENTROS POBLADOS/INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS | CAPACIDAD PORTANTE | TOTAL |
| T1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| T2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 |