



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN**

“Criterios de Diseño para un Sistema Modular Progresivo para Equipamientos de Emergencia ante Desastres causados por Fenómenos Meteorológicos en la Costa Peruana”

**PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO**

“Centro de Salud Modular con Internamiento en el Distrito de Yaután, Provincia de Casma, Ancash”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
ARQUITECTO**

**AUTOR:**

Vargas Mejía Favio André

**ASESORES:**

Metodólogo: Msc. Arq. Israel Romero Alamo

Especialista: Arq. Ana María Reyes Guillén

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)

**VARGAS MEJIA FAVIO ANDRE**

cuyo título es:

**“CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”.**

**CENTRO DE SALUD MODULAR**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por

el estudiante, otorgándole el calificativo de:

**14 (CATORCE)**

Chimbote **07** de **02** Del **20** **19**.

  
 ANA MARÍA REYES GUILLÉN  
 Presidente

  
 ELENA KATHERINE REYES VASQUEZ  
 Secretario

  
 MARIO ANTONIO PARODI MORALES  
 Vocal

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico en primer lugar a mi madre, quien fue el pilar de mi vida personal y profesional fundando sus cimientos con los valores de perseverancia y honestidad y la persona que más contribuyó en todos los aspectos que tomaron para ser la persona que soy el día de hoy.

A todos los integrantes de mi familia, por acompañarme en los buenos y malos momentos, desde mi nacimiento hasta la culminación de esta etapa y participar tan significativamente en este arduo proceso.

A Dios por proveerme todo lo necesario para esta investigación, y haberme brindado la bendición de tener salud y educación continuamente, logrando obtener este grado sin interrupciones en el tiempo.

## **AGRADECIMIENTO**

Estos agradecimientos van para mi madre y mi familia, quienes participaron a lo largo de todo el proceso de la investigación y de mi vida universitaria, contribuyendo en todos los aspectos necesarios que construyeron el estudiante que actualmente soy, sobre todo con apoyo emocional.

A mi docente el Msc. Arq. Israel Romero Álamo, quien fue el guía técnico y profesional durante toda la investigación, y que además apoyo la idea inicial sobre el tema de esta tesis, para generar una investigación trascendental y diferente a lo tradicional.

A mi Asesora la Arq. Carmen Cruzálegui Roldán, guía paralela de esta investigación quien le daba el carácter deseado a esta investigación, impulsando que todo el contenido tenga correlación entre sí, buscando la irrefutabilidad. Su criterio siempre trascendental ha buscado en todo el proceso ir más allá de lo evidente.



## Declaratoria de autenticidad

Yo Vargas Mejía Favio André. con DNI N° 71833729, estudiante de la Escuela de Arquitectura de la Universidad César Vallejo con la tesis titulada “Criterios de Diseño para un Sistema Modular Progresivo para Equipamientos de Emergencia ante Desastres causados por Fenómenos Meteorológicos en la Costa Peruana”, declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo tanto, la tesis no ha sido plageada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.
5. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de la información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros); asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven sometiéndome a la normatividad vigente de la universidad.

Nuevo Chimbote febrero del 2019



Favio André Vargas Mejía

## **PRESENTACIÓN**

“CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

### **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática identificada radica en las consecuencias catastróficas que tienen los fenómenos meteorológicos sobre los equipamientos urbanos más indispensables, que luego del desastre son suplidos por los llamados equipamientos de emergencia, que representan un gasto imprevisto dentro del presupuesto nacional, al igual que las carísimas restauraciones y rehabilitaciones de los equipamientos construidos con los sistemas convencionales en el Perú.

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Este capítulo se compone del Marco Conceptual, (Análisis de la Costa Peruana), Marco Referencial (Análisis casos exitosos) y la Base Teórica que contiene todas las teorías de autores de gran autoridad en el campo que se emplearon.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

Se definieron por criterios propios los métodos, instrumentos y selecciones pertinentes como muestra y población. Además, se esquematizaron y establecieron los indicadores para ser analizados en los resultados.

### **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

Los Resultados fueron los propuestos por lo objetivos, ante los cuales se les hizo su respectiva discusión, para arrojar las conclusiones y recomendaciones como producto propio y nuevo de la investigación.

### **CAPÍTULO V: FACTORES VÍNCULO ENTRE INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA SOLUCIÓN (PROYECTO ARQUITECTÓNICO)**

Se establece los fines del proyecto arquitectónico y sus aportes, se determinaron los criterios de diseño, la programación arquitectónica y se generaron los ejes de diseño que son la conceptualización y la idea Rectora. También se hizo un análisis del terreno y su entorno.

## **Lista de Tablas**

TABLA 1: Descripción y requerimientos espaciales y de mobiliario de las actividades educativas.

TABLA 2: Área Curriculares.

TABLA 3: Cantidad de aforo y ambientes correspondientes.

TABLA 4: Lista de ambientes y sus características en una Institución Educativa Primaria

TABLA 5: Tabla de ambientes y sus características en una Institución Educativa

## **Lista de Ilustraciones**

Figura 1: Mapa de afectación por el Fenómeno del Niño en Ancash para marzo del 2017

Figuras 2: Fotografías de los daños ocurridos en Huarmey. El Comercio, 2017.

Figuras 3: Fotografías de los daños ocurridos en Huarmey. El Comercio, 2017.

Figuras 4: Fotografías de los daños ocurridos en Huarmey. El Comercio, 2017.

Figura 5: Mapa de Consecuencias del Fenómeno del Niño para marzo del 2017.  
RPP Noticias

Figura 6. Ilustración del Modulor.

Figura 7. Esquema Gráfico de Policubos.

Figura 09: Relación de alturas de mobiliario para el alumno.

Figura 10: Esquema ideal de distribución y antropometría de un aula. Fuente: La norma en mención.

## **Lista de Fichas de Resultados**

A-01 Identificación y características

A-02 Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 1983

A-03 Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 1997

A-04 Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 2017

- A-05 Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 1983
- A-06 Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 1997
- A-07 Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 2017
- A-08 Síntesis
- C-01 Posta Sanitaria 3 De octubre, Nuevo Chimbote – Santa - Ancash
- C-02 Hospital De Apoyo, Huarmey- Huarmey - Ancash
- C-03 I.E. Víctor Francisco Rosales Ortega Distrito de Piura
- DS-01, DS-02, DS-03, DS-04 Programación Arquitectónica de Salud
- DS-05, DS-06, DS-07, DS-08, DS-09 Diagrama de relaciones y Flujograma de Salud
- DS-10, DS-11, DS-12 DS-13 Organigrama de Salud
- DE-14 Programación de Educación
- DE-15 Diagrama de Relaciones y Flujograma de Educación
- DE-16 Organigrama de Educación
- D – 17 Accesibilidad e Ingresos
- DS-18 Zonificación de Salud
- DS-19 Distribución de Salud
- DS-20 Antropometría de Salud
- DS-21 Antropometría de Salud
- DS-22 Antropometría de Salud
- DE-23 Zonificación de educación
- DE-24 Distribución y Antropometría de educación
- DE-25 Antropometría de educación
- D–26 Principio Óptimo de Circulaciones

DS-27	Circulación para Salud
DE-28	Circulación para Educación
D - 29	Planificación de Conjunto
DS-30	Planificación de Conjunto para Salud
DE-31	Planificación de Conjunto para Educación
D -32	Construcción Progresiva
E-01	Sistema y Esquema Estructural
E-02	Sistema Constructivo
E-03	Materiales de Estructuras
E-04	Materiales de Muros
E-05, E-06	Materiales de Techos
E-07	Materiales de Pisos
E-08	Iluminación
E-09	Asoleamiento
E-10	Ventilación
E-11, E-12	Acústica
E-13	Rapidez de Montaje
E-14	Ahorro
E-15	Almacenamiento
F -01	Dimensión Espacial
F-02	Dimensión Espacial: Visuales
F-03	Dimensión Formal
F-04, F-05	Dimensión formal: Color
F-06	Dimensión Simbólica

## INDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
Lista de Tablas.....	VII
Lista de Ilustraciones.....	VII
Lista de Fichas de Resultados .....	VII
INDICE .....	X
RESUMEN .....	XVI
ABSTRACT .....	XVII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.2. Identificación del Problema.....	24
1.2.1. Dimensiones del problema .....	24
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	25
1.3.1. Preguntas de investigación.....	25
1.3.1.1. Pregunta principal .....	25
1.3.1.2. Preguntas derivadas: .....	25
1.3.2. Objetivos.....	26
1.3.2.1. Objetivo general .....	26
1.3.2.2. Objetivo específico .....	26
1.3.3. Matriz.....	27
1.3.4. Justificación .....	28
1.3.5. Relevancia.....	28

1.3.5.1. Técnica.....	28
1.3.6. Contribución.....	28
1.3.6.1. Práctico .....	28
1.4. IDENTIFICACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO .....	28
1.4.1. Delimitación Espacial.....	28
1.4.2. Delimitación Temporal .....	29
1.4.3. Delimitación Temática .....	29
II. MARCO TEÓRICO .....	30
2.2. DISEÑO DEL MARCO TEÓRICO .....	33
Plan Integral de Reconstrucción con Cambios: Versión para consulta de Gobiernos Regionales y Locales.....	33
2.3. MARCO CONTEXTUAL.....	34
2.4. MARCO CONCEPTUAL .....	36
2.4.1. VARIABLE 1: Sistema Modular .....	36
2.4.1.1. Módulo .....	36
2.4.1.2. Sistema .....	36
2.4.1.3. Arquitectura modular.....	36
2.4.1.3.1. Construcción modular.....	36
A. Construcción modular fija.....	37
B. Construcción modular móvil .....	37
C. Materiales para la construcción modular .....	37
2.4.2. VARIABLE 2: Equipamientos de Emergencia .....	40
2.4.2.1. Equipamiento Urbano .....	40
2.4.2.2. Campamento de emergencia .....	40
2.4.2.3. Arquitectura de emergencia .....	40
2.4.2.4. Arquitectura Temporal.....	41
2.4.3. VARIABLE 3: Fenómenos Meteorológicos .....	42

2.4.3.1.	Fenómeno Meteorológico .....	42
A.	El Niño Oscilación Sur(ENOS) .....	42
2.5.	MARCO REFERENCIAL: .....	45
2.6.	BASE TEÓRICA: .....	116
2.6.1.	FENÓMENOS METEOROLÓGICOS .....	116
2.6.1.1.	Causas y consecuencias de los fenómenos Meteorológicos ....	116
2.6.1.2.	Afecciones antrópicas de los fenómenos meteorológicos .....	119
2.6.2.	SOBRE LA ARQUITECTURA .....	122
2.6.2.1.	Espacio Vivible .....	122
2.6.2.2.	Control físico y marco Funcional .....	125
2.5.1.3.	Espacio y transición .....	128
2.6.3.	SISTEMA MODULAR .....	131
2.6.3.1.	ARQUITECTURA MODULAR .....	131
2.6.3.2.	CONSTRUCCIÓN MODULAR .....	139
2.6.3.2.1.	Propiedades de la construcción Modular .....	139
2.6.3.2.2.	Materiales para la Construcción Modular .....	142
2.5.3.2.3.	Tipos .....	144
2.6.4.	EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA .....	147
2.6.4.1.	Arquitectura de emergencia .....	147
2.6.4.2.	Campamento de emergencia .....	152
2.7.	MARCO NORMATIVO: .....	155
2.7.1.	PLAN INTEGRAL DE RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS .....	155
2.7.2.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A.040: EDUCACIÓN .....	155
2.7.2.1.	Sobre la ubicación: .....	155
2.7.2.2.	Habitabilidad y Funcionalidad .....	156



2.7.3.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A.050: SALUD 156	
2.7.3.1.	Sobre el terreno y accesibilidad.....	156
2.7.3.2.	Jerarquía.....	157
2.7.4.	NORMA A. 010 “CONDICIONES GENERALES DEL DISEÑO. ....	157
2.7.5.	DECRETO SUPREMO N° 013 2006SA.....	158
	APRUEBAN REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO. ....	158
2.7.5.1.	CAPÍTULO II. De la planta física.....	158
2.7.5.2.	CAPÍTULO IV. De los establecimientos sin internamiento. ....	159
2.7.5.3.	CAPÍTULO V. Establecimientos con internamiento. ....	159
2.7.5.4.	CAPÍTULO VI. De servicio de atención de emergencias. ....	160
2.7.6.	NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE LOCALES ESCOLARES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA. ....	160
2.7.6.1.	Asignación de espacios: El número ideal de alumnos por aula será de 35 y el máximo de 40.....	160
2.7.6.2.	Actividad, asignación de áreas e índice de ocupación de estudiantes. ....	161
2.7.6.3.	Actividades y espacios según áreas curriculares.....	162
2.7.6.4.	Organización de ambientes y criterios base para la programación de locales educativos. ....	163
2.7.6.5.	Ambientes indispensables y características.....	164
III.	MARCO METODOLÓGICO .....	167
3.1.	ESQUEMA DE PROCESO DE INVESTIGACIÓN: .....	168
3.2.	Esquema de Identificación de Dimensiones e Indicadores: .....	169
3.3.	Matriz de correspondencia .....	170
3.4.	Diseño de la Investigación .....	171
3.4.1.	Tipo de Investigación.....	171

3.4.1.1. Según su alcance.....	171
3.4.2. Métodos y Herramientas de Investigación.....	171
3.4.2.1. Métodos .....	171
3.4.2.2. Herramientas.....	172
3.4.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	174
IV. RESULTADOS.....	175
4.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN: RESULTADOS .....	176
4.1.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1 .....	176
4.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2 .....	185
4.1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3 .....	188
4.1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4 .....	194
4.1.5. OBJETIVO ESPECÍFICO 5 .....	228
4.1.6. OBJETIVO ESPECÍFICO 6 .....	251
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	259
4.2.1. OBJETIVO ESPECIFICO 1 .....	259
4.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2 .....	261
4.2.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3 .....	264
4.2.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4 .....	267
4.2.4.1. Programación Arquitectónica de Salud: .....	267
4.2.4.2. Programación Arquitectónica de Educación.....	269
4.2.4.3. Dimensión Contextual .....	270
4.2.4.4. Dimensión Funcional en Salud.....	270
4.2.4.5. Dimensión Funcional en Educación .....	273
4.2.4.6. Progresión en la planificación del Conjunto .....	274
4.2.5. OBJETIVO ESPECÍFICO 5 .....	275
4.2.5.1. Dimensión Constructivo – Estructural .....	275
4.2.5.2. Dimensión Tecnológico Ambiental .....	277

4.2.5.3. Propiedades del Sistema constructivo .....	278
4.2.5.4. Propiedades de los Materiales .....	279
4.2.6. OBJETIVO ESPECÍFICO 6 .....	280
4.2.6.1. Dimensión Espacial.....	280
4.2.6.2. Dimensión Formal.....	281
4.2.6.3. Dimensión Simbólica.....	282
<b>4.3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>284</b>
<b>V. FACTORES VÍNCULO ENTRE INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA</b>	
<b>SOLUCIÓN (PROYECTO ARQUITECTÓNICO).....</b>	<b>296</b>
5.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....	297
5.2. DEFINICION DEL USUARIO .....	298
5.3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN.....	303
5.4. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	311
5.5. CRITERIOS DE DISEÑO .....	326
5.6. PARTIDO ARQUITECTÓNICO.....	331
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	336
ANEXOS .....	341

## **RESUMEN**

La necesidad de esta investigación nace de la afección en los equipamientos de salud y educación a causa de los desastres causados por los fenómenos meteorológicos en la costa peruana, tipologías arquitectónicas escogidas por la necesidad de estas en dicha región geográfica, que crece desmesuradamente por su desarrollo poblacional y requiere de estos equipamientos en la urbe y el campo. El objetivo general de la investigación es “Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana”.

La investigación se hizo sobre la base teórica y los análisis de casos, ya que no existe actualmente una tipología similar que debiera analizarse en el contexto cercano. Los métodos que se emplearon fueron la entrevista y la observación. Se halló una incidencia de daños y una sucesión de los mismos en los equipamientos urbanos de salud y educación, siendo el 2017 el más devastador en dichas tipologías arquitectónicas, esto se debe a la incidencia de daños sobre zonas urbanas.

Los equipamientos elegidos son de salud y educación. La escala de cada equipamiento será de un Centro de Salud Tipo II y de una Institución Educativa de Nivel Primaria y Secundaria. Las principales consecuencias son daños a los siguientes elementos: Techos y cubiertas, cercados, Inundación de espacios abiertos o deprimidos y exceso de humedad en muros. Los criterios funcionales arrojaron la programación arquitectónica, zonificación, distribución, antropometría y circulaciones en ambas tipologías. También se halló el sistema de etapas para la expansión progresiva. Los criterios técnico-constructivos son aquellos que abarcan la construcción en seco como único sistema de construcción, el esquema estructural permite el espacio y la flexibilidad de este, los materiales son almacenables, transportables y de fácil instalación. Los criterios espaciales son los idóneos para un equipamiento de emergencia que trasciende más allá del carácter mínimo y restringido de los sistemas modulares del país.

### **PALABRAS CLAVE:**

Fenómenos Meteorológicos, Módulo, Arquitectura Modular.

## **ABSTRACT**

The need for this research stems from the affection in health and education facilities due to disasters caused by meteorological phenomena on the Peruvian coast, architectural typologies chosen because of the need for them in said geographical region, which grows disproportionately due to their development population and requires these facilities in the city and the countryside. The general objective of the research is "To determine the criteria necessary for the design of a progressive modular system for emergency equipment in the event of disasters caused by meteorological phenomena on the Peruvian coast".

The research was done on the theoretical basis and the case analysis, since there is currently no similar typology that should be analyzed in the near context. The methods used were the interview and the observation. An incidence of damages and a succession of them were found in urban health and education facilities, with 2017 being the most devastating in these architectural typologies, this is due to the incidence of damages on urban areas.

The equipment chosen is health and education. The scale of each equipment will be a Type II Health Center and an Educational Institution of Primary and Secondary Level. The main consequences are damages to the following elements: Roofs and roofs, fences, Flooding of open or depressed spaces and excess moisture in walls. The functional criteria yielded architectural programming, zoning, distribution, anthropometry and circulation in both types. The system of stages for progressive expansion was also found. The technical-constructive criteria are those that cover dry construction as the only construction system, the structural scheme allows the space and flexibility of this, the materials are storable, transportable and easy to install. The spatial criteria are ideal for emergency equipment that transcends beyond the minimum and restricted nature of the country's modular systems.

### **KEYWORDS:**

Meteorological Phenomena, Module, Modular Architecture.

# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El fenómeno del niño es un acontecimiento meteorológico que ocurre en la costa del Pacífico de América del Sur, principalmente debido a inestabilidades de la presión atmosférica, y viene acompañado de la “Corriente del Niño”, que consta de una corriente de aguas cálidas en zonas de la costa donde principalmente había corrientes frías.

Este fenómeno afecta principalmente las costas de Perú y Ecuador, con presencia de lluvias prolongadas de gran intensidad, que generan muchas veces daños a la infraestructura urbana y arquitectónica de los poblados y ciudades, debido a que el clima lluvioso es muy poco frecuente en la costa y no cuenta con la infraestructura urbana como sí lo cuentan las ciudades más emblemáticas de la sierra del país, que aun así son insuficientes.

Las investigaciones elaboradas por RPP(1) muestra las mayores consecuencias del Fenómeno del Niño en todo el país en el año 2017(2), como ya se ha reportado innumerables veces en los medios de comunicación la suspensión de clases en colegios, el bloqueo de vías, la obstrucción de canales, inundaciones en equipamientos de primera necesidad como hospitales y/o postas, y otros problemas que han desencadenado consecuencias graves en la salud y modo de vida en la población desde un grado leve de afección hasta el grado de desastre, donde la población ha perdido sus viviendas, sus pertenencias y ha sufrido daños físicos y psicológicos graves por la enfermedades y pérdidas.

En la mayoría de ciudades del departamento de Ancash se registró una gran cantidad de daños, generando la destrucción y pérdida de zonas vulnerables como caseríos e invasiones, aunque en general no hubo edificación cuyo estado de conservación no fuera afectado. Las ciudades más perjudicadas fueron las más cercanas a ríos, canales y drenes que resultaron inundadas. Las que tenían sectores poblacionales ubicados en las quebradas también fueron arrasadas por huaycos que discurrieron a través de ellas, además por colapso del sistema de desagüe ante el exceso de masa de agua proveniente de las prolongadas e intensas lluvias que inundaron las viviendas y edificaciones.

(1) RPP se usará como siglas de Radio Programa del Perú.

(2) RPP se atribuye la autoría del artículo, por lo cual no aparece un autor determinado.

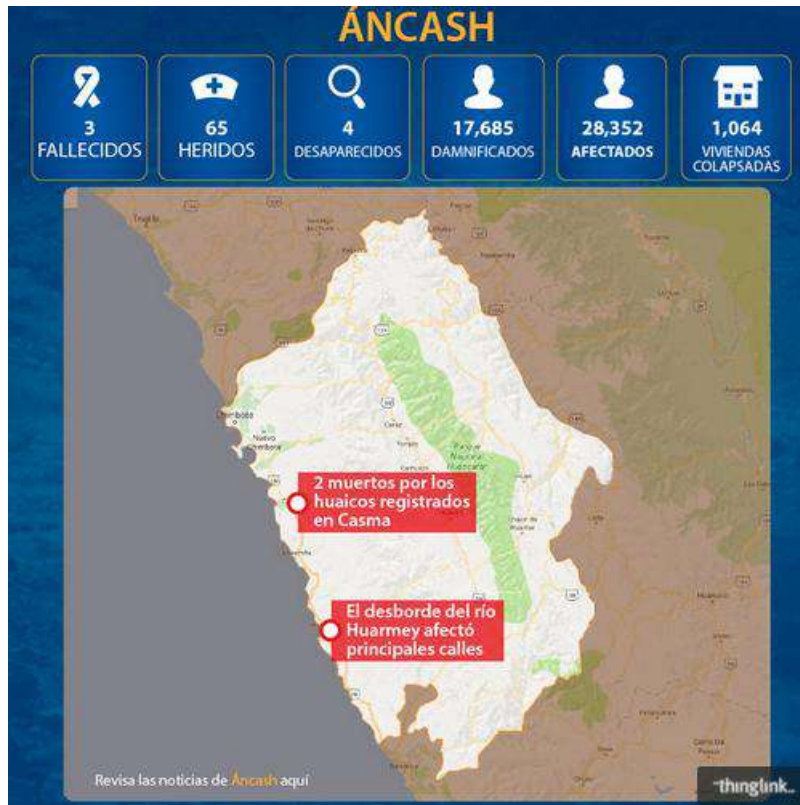


Figura 1: Mapa de afectación por el Fenómeno del Niño en Ancash para marzo del 2017.

Una de las principales ciudades afectadas por este fenómeno fue la ciudad de Huarmey, en la Provincia de Huarmey, en Ancash, que fue víctima de muchos de los factores geográficos mencionados anteriormente. Sufrió el desborde del río Huarmey, que inundó toda la zona del casco urbano, los huaycos de la quebrada del Campanario, que destruyeron y sepultaron las zonas urbanas en consolidación del norte de la ciudad, además de las lluvias incesantes que se sumaron a las inundaciones y a la inestabilidad del suelo y taludes.

El estado de la ciudad luego de las lluvias y huaycos terminó siendo desastroso, las consecuencias de este fenómeno abarcaron desde la inundación de toda la ciudad, el deterioro de las calles, avenidas y hasta de la Carretera Panamericana Norte, pérdidas cuantiosas de terreno y cultivos agrícolas, bloqueo total de entrada y salida de la ciudad y la destrucción de viviendas cercanas a la quebrada.





Figura 2



Figura 3



Figura 4

“El lodo ingresó a las casas, a la plaza de armas, a la carretera Panamericana Norte, a las calles, al hospital, a la comisaría, a los colegios y a los campos de cultivos. LEI evento climático golpeó con fuerza esta provincia, en Áncash, superando las consecuencias de 1998. Un grupo de pobladores esperaba que el río Huarmey se desbordara para desviarlo y evitar que llegue al casco urbano, pero no contaron que los huaicos se adelantarían generando el caos. Tal fue el desastre que los pobladores debieron subir a los techos de sus segundos pisos. La impresión fue tan fuerte para dos personas adultas mayores que fallecieron de un infarto”. (Urbina L., 2017, p.3 y 4)

Figuras 2.3 y 4. Fotografías de los daños ocurridos en Huarmey. El Comercio, 2017.

Ante este desastre la ciudad perdió la posibilidad de operar de la mayoría de sus equipamientos, el Hospital de Huarmey terminó inundado completamente y en estado totalmente ruinoso, la estación de bomberos, comisaría, Iglesia y la Plaza de Armas de la ciudad terminaron en el mismo estado.

Posteriormente a este acontecimiento ocurrieron asaltos y saqueos a los principales centros de abasto como los mercados y otros negocios privados de la ciudad, y es desde entonces que la inseguridad ciudadana ha sido un problema diario y en muchos medios informativos locales y nacionales han aparecido noticias sobre asaltos y robos constantes, además de la ineficiente y poco efectiva labor de la policía de la ciudad, a esto se suma la deficiente infraestructura para la atención de accidentes ocurridos y la precariedad de estructura vial actual de la ciudad.(El comercio, 2017, párr 7 y 8)

Entonces, el planteamiento posible desde el campo de exploración de la arquitectura debe enfocarse en una arquitectura resistente y con estándares definitivos para atravesar y prevenir este tipo de catástrofes, que pueden ocasionar otros fenómenos como “La Niña Costera”, fenómeno opuesto que también trae tragedias y para las que hay que prepararse. Además, esta arquitectura debe albergar funciones fundamentales para estos casos como seguridad, atención ante accidentes y rescates de forma centralizada y de una administración integral que facilite el despliegue de los servicios, pudiendo ser modular o diseñarse específicamente para cada caso. En este enfoque debe prevalecer un formato posible de comprender por la población civil y no civil de las ciudades.

A esta necesidad se le suma la educación y la salud para lo cual es necesario que estos sistemas puedan aplicarse de manera flexible (en cuanto a función) plegable (para el transporte) y fácil de construir (para población no especializada).

Los desastres naturales son atendidos en su mayoría con campamentos de emergencia que atienden la primera necesidad afectada en ese momento: la salud. Estos campamentos son estructuras provisionales que tienen e equipamiento básico para responder ante las necesidades de albergue y atención médica causadas por el desastre (Shelter Custer,2015, párr. 3). Aunque su instalación es con una meta de corto plazo, atienden las emergencias de forma muy pronta y

eficiente, como el hospital de campaña de Pucallpa en el 2012, que atendió casos de dengue y vacunó a los pobladores como prevención, atendiendo a casi 500 personas al día. (RPP Noticias, párr. 3, noviembre del 2012)

Un caso excepcional fue el Hospital de Campaña del Ministerio de Salud en la región Lambayeque, cuya atención se extendió por 5 meses y además de atender la emergencia del desastre y prevenir las enfermedades que esta causaba, extendió sus especialidades a pediatría, ginecología, obstetricia, medicina general y otras (Coronado R., párr. 3, febrero del 2017). Evidenciando de manera irrefutable que el desastre tras las emergencias no puede ser atendido prontamente por los establecimientos porque se encuentran en rehabilitación, inversión que se suma al ya disparado gasto de estado ante estas situaciones.

El gobierno chileno muestra un precedente en la arquitectura para el desastre ante la serie de terremotos desde el 27 de febrero del 2010, como primera iniciativa ante la poca durabilidad y permanencia de los sistemas modulares desechables, que no eran una solución a largo plazo, sino que atendía las necesidades más básicas de supervivencia a corto plazo. Un país tan susceptible a desastres naturales (también como el Perú), no puede invertir en soluciones de poca duración y luego verse obligado a reinvertir nuevamente en la infraestructura permanente, para eso convocó a concursos para encontrar un sistema modular que pudiera crear una arquitectura que posibilite su permanencia y adopción por parte de la sociedad. (Archdaily, 2017, párr. 1 y 2)

Retornando al caso peruano, este país atraviesa frecuentemente por fenómenos meteorológicos y otros desastres que generan caos y un desmoronamiento de las sociedades y su orden, la arquitectura es parte de un proceso de transición y sobretodo es la esperanza que tiene una sociedad de restablecerse, permitiendo una instalación de los equipamientos urbanos que luego vea una ampliación para poder aumentar su capacidad de atención en forma horizontal o vertical. Esta posibilidad generaría una simplificación y reducción del gasto público y una accesibilidad a la ayuda humanitaria brindada luego del desastre y oficialización ulterior como equipamiento permanente.

## 1.2. Identificación del Problema

La problemática identificada radica en las consecuencias catastróficas que tienen los fenómenos meteorológicos sobre los equipamientos urbanos más indispensables, que luego del desastre son suplidos por los llamados equipamientos de emergencia, que representan un gasto imprevisto dentro del presupuesto nacional, al igual que las carísimas restauraciones y rehabilitaciones de los equipamientos construidos con los sistemas convencionales en el Perú. Luego de meses o años de espera para la restauración o nueva construcción de un edificio, la ciudad puede nuevamente restablecerse en el uso que proporciona el equipamiento, pero en el tiempo que tardó el proceso respectivo los habitantes debieron ser abastecidos por los equipamientos de otras ciudades o permanecer sin ser atendidos por ellos, lo cual es una violación a sus derechos humanos.

El sistema modular propone una solución de rápida acción para las emergencias y la posibilidad de convertirse en un equipamiento permanente por su modalidad progresiva de integrar todas las propiedades de los edificios nuevos, y representar un gasto menor para el estado en caso este sea destruido por los desastres naturales.

### 1.2.1. Dimensiones del problema

- a) Urbano: Tras un desastre la infraestructura urbana queda afectada y desconectada, los principales equipamientos de la ciudad que abastecían de los servicios a los pobladores están imposibilitados de hacerlo, impidiendo el funcionamiento de la ciudad durante su recuperación obligando al poblador a atenderse en la ciudad más cercana. Si esta condición no es revertida ocurren las migraciones, lo cual degenera el progreso de la ciudad.
- b) Social: El orden social y el sentido del común se ven perdidos luego de un desastre, al no abastecer los equipamientos de emergencia las necesidades urgentes que se presentan la conducta social se vuelve desordenada y agresiva por la supervivencia. La sociedad se desliga de toda jerarquía existente y se cometen crímenes como el saqueo de comercios, la discriminación en la atención de salud o educación, el robo de ayuda humanitaria y otros atentados contra los derechos de las demás personas.

- c) Arquitectónico: Existe una falta de atención en la recuperación de los equipamientos urbanos, la construcción de nuevos equipamientos tarda muchos años y requieren de muchos estudios previos y su pérdida es cuantiosa y perjudicial.
- d) Económico: el gasto generado por los campamentos de emergencia ya es una situación que ajusta el presupuesto nacional, aún más lo es la reconstrucción de colegios hospitales y/o la rehabilitación de estos, lo último son cifras exorbitantes sobretodo en el tema de salud o educación, que al ser equipamientos de primera necesidad vuelven a ser construidos con el sistema convencional que requerirá una nueva rehabilitación en cuanto otro desastre meteorológico vuelva a ocurrir.

### 1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

#### 1.3.1. Preguntas de investigación

##### 1.3.1.1. Pregunta principal

¿Cuáles son los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana?

##### 1.3.1.2. Preguntas derivadas:

) ¿Cuáles son características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana?

) ¿Cuáles son los equipamientos de emergencia para desastres naturales?

) ¿Cuáles son las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológicos en los equipamientos de emergencia en la costa peruana?

) ¿Cuáles son funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares?

) ¿Cuáles son los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares?

) ¿Cuáles son los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo?

### 1.3.2. Objetivos

#### 1.3.2.1. Objetivo general

Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana.

#### 1.3.2.2. Objetivo específico

- ) Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.
- ) Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.
- ) Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.
- ) Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares.
- ) Determinar los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares.
- ) Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.

### 1.3.3. Matriz

	PREGUNTA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS
<p>CRITERIO DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA</p>	<p>¿Cuáles son los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana?</p>	<p>Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana.</p>	<p>- Los criterios de diseño para un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prioridad de la función secuencial y lógica junto al acondicionamiento ambiental y protección del entorno geográfico.</li> <li>- Una calidad espacial donde se observe una transición entre espacios que transmita una disminución del brusco entorno en emergencia en el que se encuentra el objeto.</li> <li>- Modularidad en cuanto a elementos constructivos y arquitectónicos, que generen las características de rapidez, flexibilidad, sustentabilidad y ahorro económico.</li> <li>- concepción progresiva: este criterio es fundamental para poder generar un progreso de la arquitectura que permita un crecimiento y oficialización de los equipamientos.</li> </ul>
	PREGUNTAS DERIVADAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
	<p>¿Cuáles son características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana?</p>	<p>Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.</p>	
	<p>¿Cuáles son los equipamientos de emergencia para desastres naturales?</p>	<p>Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.</p>	
	<p>¿Cuáles son las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana?</p>	<p>Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.</p>	
	<p>¿Cuáles son los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares?</p>	<p>Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares.</p>	
	<p>¿Cuáles son los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares?</p>	<p>Determinar los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares.</p>	
	<p>¿Cuáles son los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo?</p>	<p>Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.</p>	

#### 1.3.4. Justificación

Esta investigación se ve justificada por la ineficiente recuperación de los equipamientos y sus exorbitantes cifras monetarias y lapsos para las obras de reparación, además de evitar el desperdicio de una inversión de emergencia que termina siendo desechada para posteriormente construir un equipamiento con un sistema constructivo convencional ignorando que el Perú se enfrenta periódicamente a los mismos desastres.

#### 1.3.5. Relevancia

##### 1.3.5.1. Técnica

Esta investigación proporcionará una solución adicional a los desastres causados por el fenómeno del Niño, además aportará hacia la posibilidad de recuperar las capacidades regulares de una ciudad proponiendo un sistema modular para equipamientos que atenderán las emergencias con una estructura básica, pero que progresivamente podrá convertirse en un equipamiento totalmente similar a aquellos que son concebidos desde su diseño como permanentes. Esto permitirá atender las emergencias por el desastre y luego continuar operando de forma continua y eficiente.

#### 1.3.6. Contribución

##### 1.3.6.1. Práctico

Esta investigación aportará a un nuevo sistema progresivo para la implementación de equipamientos, que ayudará a restablecer el orden urbano y social en una ciudad, devolviendo la expectativa de una exitosa reincorporación a su rol como ciudad dentro del sistema económico del país, y no solo como un espacio devastado que debe atender sus necesidades en ciudades externas.

### 1.4. IDENTIFICACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO

#### 1.4.1. Delimitación Espacial

El objeto de estudio se limita a la región geográfica de la costa peruana, que es bastante homogénea en general y que es afectada por los mismos fenómenos meteorológicos, pero tomará como ejemplo el caso de algunas de las ciudades más devastadas del país tras el Fenómeno el Niño, como



escenario de las múltiples consecuencias catastróficas que sufrió durante el año 2017.

#### 1.4.2. Delimitación Temporal

La investigación se remonta a la actualidad (2018).

#### 1.4.3. Delimitación Temática

- ) Fenómenos Meteorológicos: se trata de alteraciones del clima que suceden en la atmósfera (Antolinos J. 2007). Que al ocurrir en zonas pobladas su magnitud causan desastres y catástrofes a los seres humanos.
- ) Equipamientos de emergencia: al ya haber analizado la definición de campamento de emergencia, la intención de generar su permanencia de manera progresiva recibe la denominación de equipamiento de emergencia.
- ) Sistema modular: Según Arkiplus (parr. 1, 2018) este tipo de arquitectura se refiere a un diseño compuesto por componentes independientes que conectados o unidos conforman una unidad habitable. Lo novedoso de este sistema es que la facilidad de reemplazar o agregar cualquiera de los elementos sin afectar al sistema.

## **II. MARCO TEÓRICO**

## 2.1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

La importancia de la reanudación de los servicios en una ciudad luego de un desastre es muy alta, porque se trata de los derechos de las personas y de su reinserción a la sociedad en todas sus escalas, por lo cual, atender la emergencia y reoperar los equipamientos urbanos es una posibilidad poco explorada que, apoyándose de una arquitectura de características eficaces para una rápida acción, inserta a este concepto los sistemas modulares. La arquitectura ya ha explorado en gran parte los sistemas modulares, pero como propuesta para vivienda o para usos comerciales no referidos a la función de equipamiento, es decir, no con carácter de uso público.

A nivel internacional tenemos la investigación realizada por José Burgos Ventura (2016), titulada “El ciclo de vida y la sostenibilidad en la arquitectura de emergencia” que habla de las estrategias que toma la arquitectura para consigo misma, para el entorno que la rodea y para el tiempo que tendrá cabida, enfocándose en cómo responde a los principios con los que debe contar. Sobre todo, en el tema del impacto ambiental en torno al ciclo de vida sus materiales y otros aspectos técnicos, constructivos y teóricos.

A nivel Nacional se han abarcado 2 tesis de pregrado en diferentes partes del país, que abarcan el módulo en la vivienda y campamentos temporales en un sistema modular.

La primera tesis “Criterios Mínimos de Habitabilidad, Espaciales y Funcionales como Bases para la Planificación y el Diseño de un Asentamiento Temporal de Emergencia Modular para la Provincia de Trujillo”, es de Clara Patricia Victoria Salas (2015) que identifica las zonas de bajo riesgo de la ciudad de Trujillo para utilizarlas como zona de posible instauración de población desplazada damnificada por los desastres naturales. También analizará los criterios mínimos de habitabilidad de una residencia con un uso menor a 6 meses, que conformarán un nuevo asentamiento; y sus criterios funcionales y espaciales.

La siguiente tesis es de MILAGROS DE FATIMA COLLANTES SCHMIDT, titulada “Campamentos Temporales Modulares” que se basa en

un sistema modular que conforma un campamento provisional para funciones diversas que permitan la habitabilidad en terrenos hostiles y/o no urbanizados.

## 2.2. DISEÑO DEL MARCO TEÓRICO

OBJETIVO PRINCIPAL	OBJETIVOS SECUNDARIOS	MARCO CONCEPTUAL	MARCO CONTEXTUAL	BASE TEÓRICA	MARCO NORMATIVO
Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana.	· Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.	FENÓMENOS METEOROLÓGICOS:- Definición de fenómenos meteorológicos comunes. -EL Niño Oscilación Sur. - Fenómeno del Niño. -Fenómeno de La niña.	La Costa Peruana	- Lluvias e inundaciones en la costa de Perú: científicos explican las causas *Milton López Taraboccia. - La Niña Impacta en Zonas Amazónicas y Altoandinas. Entrevista a Elizabeth Silvestre * Fernando Carvalo.	
	· Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.	EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA. Equipamiento urbano Campamento de emergencia Arquitectura de emergencia		- Criterios Mínimos De Habitabilidad, Espaciales Y Funcionales Como Bases Para La Planificación Y El Diseño De Un Asentamiento Temporal De Emergencia Modular Para La Provincia De Trujillo” *Clara Reyna Costa - Equipamientos para la emergencia. Taller 3- Arquitectura y Cobijo / El Terremoto en Tocopilla, Chile. * Clara Reyna Costa - Arquitectura de emergencia. * Lucía Muñoz Mínguez	
	· Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana .	FENÓMENOS METEOROLÓGICOS Desastre Naturales. Huayco Inundaciones. Erosión del suelo.		- “El niño costero en Perú causa graves daños” * Ibero-Rest	Plan Integral de Reconstrucción con Cambios: Versión para consulta de Gobiernos Regionales y Locales
	· Determinar criterios espaciales – funcionales para el diseño de un sistema modular progresivo.	SISTEMA MODULAR -Módulo -Sistema -Arquitectura Modular -Arquitectura de emergencia Modular -Construcción Modular Fija -Construcción Modular móvil -Materiales de la construcción modular.		- EL MODULOR. Ensayo sobre una Medida Armónica a la Escala Humana aplicable universalmente a la Arquitectura y a la cánica *Le Corbusier. - Arquitectura Modular basada en la teoría de Policubos - Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI *Serrentino, R. y Molina, H. -Construcción Modular de Viviendas y Arquitectura”, * Daniel Roper Raga y Ana Comas Mora. -¿Qué Materiales son Usados para una Construcción Modular de Calidad? Vanguard. - Tipos de Construcción Modular”, +Instituto de Construcción Modular de los Estados Unidos	
	Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.				

### 2.3. MARCO CONTEXTUAL

Según Yanez D. (2015, p.78) la costa peruana es una de las 4 regiones geográficas del país, limita con el Mar de Grau al Oeste y la Sierra por el Este, su ancho varía entre 40 a 170 km y cuanta con una longitud de 3.079 km, y abarca de desde Boca Capones en el departamento de Tumbes, hasta La Concordia en Chile.

#### ) Climatología:

Se subdivide en 3 sectores con variaciones de clima distintas entre sí:

- ✓ Costa Norte: Desde Boca de Capones en Tumbes hasta Piura, en Punta Agujas. Su clima es semitropical, pero durante la época estival (noviembre – marzo) recibe intensas y prolongadas lluvias.
- ✓ Costa centro: desde el punto mencionado últimamente hasta la Isla Gallán en Paracas, en la región de Ica. Aquí el clima es subtropical árido y llueve con poca frecuencia.
- ✓ Costa Sur: Abarca desde Paracas hasta Tacna, su clima es similar al sector centro, con una temperatura de 17°C en promedio.

#### ) Geografía:

Menciona además que su geografía es muy variada por tener cercanía con la Cordillera de los Andes, y presenta las siguientes formaciones:

- ✓ Valles: Zona fértil donde se asientan las principales ciudades y se desarrolla la agricultura con alta intensidad, entre ellos tenemos a Chira en Piura, Nepeña en Ancash, Yauca y Acarí en la región de Arequipa, Rima y Chancay en Lima, entre otros.
- ✓ Pampas: Intersticios territoriales entre los valles donde casi no llueve, por ejemplo, Olmos en Lambayeque, Majes en Arequipa, entre otros.
- ✓ Tablazos: Zonas donde se ubican los yacimientos petroleros y de gas natural.
- ✓ Depresiones: Zonas cóncavas de pequeñas dimensiones bajo el nivel del mar. (2015, parr. 3 – 12)

#### ) Demografía:

Según el INEI, para el 2015, 7 de las 10 ciudades más pobladas del país se encuentran en la costa:

- ✓ Lima Metropolitana: 8 809 792 hab.
- ✓ Arequipa: 969 284 hab.
- ✓ Trujillo: 947 010 hab.
- ✓ Chiclayo: 850 484 hab.
- ✓ Chimbote: 365 931 hab.
- ✓ Tacna: 316 964 hab.

El Niño Costero es uno de los fenómenos más frecuentes que ocurren en la costa peruana, y se manifiesta junto a las lluvias que acompañan a las precipitaciones comunes en el norte del país, la evidencia de este fenómeno es la precipitación de lluvias en todo el territorio, sobre los 3 sectores de la costa y su larga duración, que genera el desborde ríos y otras fuentes de agua, y otras consecuencias en la infraestructura urbana y la rural.



Figura 5: Mapa de Consecuencias del Fenómeno del Niño para marzo del 2017. RPP Noticias

La infografía anterior es el reporte final de los daños por el Fenómeno del Niño para marzo del 2017, que revela los principales daños ocurridos en las diversas regiones del país, donde se evidencia que la mayor cantidad de daños sucedió en la costa peruana.

## 2.4. MARCO CONCEPTUAL

### 2.4.1. VARIABLE 1: Sistema Modular

El nombre de esta variable parte de dos términos, de “sistema” como un conjunto conectado donde se desarrollan funciones, y de arquitectura modular, como aquella que se fabrica o se expande en partes iguales, el segundo término por sus características forma un sistema. A continuación, se explicarán cada término por separado.

#### 2.4.1.1. Módulo

Se refiere a un bloque de piezas o una estructura que, en la construcción, se colocan en cantidad para a fin de hacerla más económica y simple. Los módulos suelen estar inmersos en un sistema conectados entre sí.

#### 2.4.1.2. Sistema

Conjunto de cosas que se relacionadas entre sí por un orden, contribuyendo a la conformación de un objeto. (RAE, 2018)

#### 2.4.1.3. Arquitectura modular

Según Ovacen, es aquella que está estandarizada por componentes o volúmenes individuales, que conforma una unidad arquitectónica útil y habitable. Tiene 2 habilidades primarias, la primera, su proceso de fabricación es exacto y replicado; y la segunda sus piezas y componentes deben poder ser trasladados y montados con la posibilidad de reemplazar y reemplazar o aumentar su conjunto. (2016, par. 3)

Esta arquitectura tienes otros términos que son concomitantes para lograr su comprensión:

##### 2.4.1.3.1. Construcción modular

Según Tecnofast(1) es aquel sistema constructivo que se dedica a concretar la arquitectura modular, no sólo en construir los

(1) La cita no tiene autor por tratarse de una empresa dedicada al rubro que tiene la total autoría de lo publicado en su página web.



elementos que componen el módulo sino también en los plazos y calendarios de construcción. Sus principales características son:

- Velocidad: 50% aproximadamente de reducción de tiempo en plazos de entrega.
- Costo: por su rápida entrega, la obra podrá generar ingresos u operar mucho antes, una obra convencional demora 12 meses en construirse, con la construcción modular se reduce a 6, por lo cual tendrá 6 meses de ingresos más.
- Calidad: La calidad de fabricación es supervisada en las plantas de producción, y es en su mayoría necesario alcanzar una certificación, superando los estándares de calidad alcanzados in situ.
- Sustentabilidad: menor cantidad de desperdicios, ruido y gasto hídrico, eólico y energético.

Según AlquiModul S.A.C., (2017, par. 3 y 4) la construcción modular se clasifica en dos tipos:

#### A. Construcción modular fija

La estructura metálica o del material compatible se coloca sobre un suelo nivelado (en general de concreto) sobre el cual se instala el módulo, pierde en parte la característica de flexibilidad a nivel de conjunto, pero sigue siendo una modalidad de rápida acción. Generalmente es para edificaciones con funciones de medio a largo plazo.

#### B. Construcción modular móvil

Es aquella que se posiciona sobre cualquier territorio, lo cual permite cambiar en conjunto en múltiples formas y funciones.

#### C. Materiales para la construcción modular

Existen muchos materiales de diverso origen con diversas ventajas que dependen de la situación y el entorno, que se calificarán según su procedencia:

a. Materiales Naturales: Son aquellos extraídos de la naturaleza y que, mediante un corto proceso de adaptación para la construcción, están aptos para su utilización en edificaciones.

) Quincha prefabricada (Rodriguez H., 2014): La quincha es un sistema constructivo en América del Sur, se trata de un entramado de caña o bambú (dependiendo de la región) y recubierto con una mezcla de paja y barro. Es apropiada para el clima, de fácil acceso y la técnica es sencilla. La quincha prefabricada es una técnica actual que utiliza paneles compuestos por bastidores de madera rellenos de caña trenzada recubiertos por yeso o cemento, se apoyan sobre un sobrecimiento y verticalmente se amarran a una estructura de madera. En general, se fabrican en paneles de 1.20 m de ancho x 2.40 m de alto para su manejo homólogo.

- Posee la ventaja de poder ser hecha por los mismos pobladores sin una técnica especializada.

- Los materiales pueden ser conseguidos en un medio cercano sin necesidad de procesos industriales, solo luz natural y viento.

- El material empelado por ser natural tiene la característica de la transpirabilidad, no permitiendo que se aloje humedad en el muro

- Tiene un comportamiento antisísmico demostrado.

b. Materiales artificiales:

) Drywall (Eralte. A, 2018): Este es un sistema constructivo consistente en placas de yeso o también llamado fibrocemento, que se fijan a una estructura reticular liviana de madera o acero, cuyo proceso no necesita el uso de agua, por eso se le dice "Drywall", es decir, pared en seco.

Se utiliza en todo el mundo para la construcción de muros de cerramientos, cielorrasos y tabiques en proyectos de todo tipo funciones arquitectónicas.

Posee las siguientes ventajas:

- Rapidez: se reduce al 40% del costo del sistema tradicional por su corto tiempo de instalación, también se reducen costo financieros y administrativos.
  - Liviano: Las placas son livianas aproximadamente 25 kg/m<sup>2</sup>
  - Versátil: permite el desarrollo de cualquier proyecto arquitectónico.
  - Fácil Instalación: requiere apenas de tornillos, pernos, molduras, etc.
- ) Acero: de acuerdo a Vertical Buildings, (2009, par. 3-7) muchas de las construcciones modulares en el mundo están construidas netamente de acero, desde los muros hasta el piso y el techo, por su flexibilidad para ser fundido en cualquier forma y ser fabricado en el módulo que se desee, este material permite la integración de muchos módulos y formar un conjunto. Tiene las siguientes ventajas:
- Flexibilidad en su fabricación: puede moldearse a cualquier forma que sea necesario por su proceso de fundición.
  - Resistencia: no sólo a la intemperie, sino también a las cargas y fuerzas que actúan en el edificio y eventos sísmicos.
  - Duración: ofrece un muy largo tiempo de duración.
- ) Pisos Modulares (M10 Instalaciones Deportivas, 2014): Son una alternativa para superficies exteriores deportivas que se encastran, sin necesidad de mano de obra especializada incluso, de algún otro material. Ventajas:
- Gran absorción de impactos.
  - Rapidez: Fácil y rápida instalación.
  - Liviano.
  - Durabilidad y protección UV.

En resumen, el Sistema Modular es un conjunto arquitectónico que se compone de módulos individuales de características similares cuya estructura es flexible para su fácil reposición, reemplazo, sustracción o

adición de elementos iguales, manteniendo en todos los casos la condición de conjunto.

#### 2.4.2. VARIABLE 2: Equipamientos de Emergencia

Esta variable es de carácter compuesto, que abarcará definiciones de equipamiento urbano, pero en una condición diferente, aparecerá primero como un elemento efímero o temporal para la atención de la emergencia en caso de desastres, y que evolucionará hasta convertirse en un equipamiento permanente de características totalmente similares.

##### 2.4.2.1. Equipamiento Urbano

Según el Sistema de Estándares de Urbanismo (2011, p,16), un equipamiento urbano es aquella edificación y/o espacio generalmente de carácter público, en las que se brindan los servicios de bienestar y complementarios a actividades económicas a toda la población. De acuerdo a la función que desempeñan, se les conoce como:

- Equipamiento de Educación
- Equipamiento de Salud
- Equipamiento de Cultura
- Equipamiento de Recreación y Deportes
- Equipamiento Administrativo
- Equipamiento de Seguridad
- Equipamiento de Usos Especiales

##### 2.4.2.2. Campamento de emergencia

Es aquella instalación temporal de personas sobre un territorio que ha perdido sus facultades para abastecer a su población, por motivos de catástrofes naturales o antrópicas cuya función es atender la emergencia en los campos de albergue y salud (Global Shelter Cluster, 2015, p.1). Se organizan en un núcleo encargado de las atenciones humanitarias de albergue, salud y alimentación. (Humanitary Response,2016 parr. 4),

##### 2.4.2.3. Arquitectura de emergencia

Es aquella arquitectura que responde ante los siguientes principios (Davis, I.1980):

- Eventualidad: se compone de tres etapas post-desastre: socorro, rehabilitación y reconstrucción, se trata de auxiliar la arquitectura existente para la reanudación de sus actividades. En el caso de arquitectura nueva, su prototipo debe accionar rápidamente a la situación de emergencia y al rol que se le asigne.
- Flexibilidad: La adición de módulos y componentes debe ser una característica fundamental, pudiendo dar respuestas más acordes al tipo de emergencia y atender a variedad de desastres.
- Funcionalidad y diseño eficiente: Es la razón de ser de este tipo de arquitectura, desplazando a las cuestiones menos importantes de la arquitectura convencional, pero aun así deben conservar el bienestar psicológico y emocional de la población afectada (p.24).
- Economía: Debe priorizar materiales más económicos y maximizar su rendimiento, en cuanto a la mano de obra debe requerir poco tiempo de montaje y construcción para que la ayuda llegue al mayor número posible de personas (p.25).

#### 2.4.2.4. Arquitectura Temporal

Según Canles M. (2013, p.74), es la arquitectura que abarca aquellas obras, instalaciones e infraestructura para el desarrollo de actividades, eventos o de algún uso provisional. Sus principales características son el fácil montaje y transporte, la ligereza de sus estructuras y su diseño ultra básico y funcional.

En conclusión, se entiende entonces como Equipamiento de Emergencia aquel que tendrá la doble función de atender en primer lugar la emergencia durante el tiempo que el territorio afectado esté en estado de desastre; y de ser un edificio capaz de operar como el equipamiento urbano al que corresponda. La modalidad progresiva de implementar todas las características de un equipamiento urbano a un campamento de emergencia es la razón que le da nombre a esta variable.

### 2.4.3. VARIABLE 3: Fenómenos Meteorológicos

#### 2.4.3.1. Fenómeno Meteorológico

Según Antolinos M., son alteraciones del clima que suceden en la atmósfera, y se clasifican según su naturaleza en:

- ✓ Hidrometeoros: son los fenómenos donde interviene el agua.
  - Luvia: Caída del agua proveniente de la condensación en las nubes en forma de gotas.
  - Niebla: es la formación de nubes bajas a nivel del suelo.
  - Sequía: Falta de precipitaciones y humedad en el ambiente, además de la desaparición de masas de agua cercanas.
- ✓ Fotometeoros: Donde interviene la luz como el arcoíris, el espejismo y las auroras boreales y polares.
- ✓ Eleometeoros: que interviene el viento.

Todos estos fenómenos son sucesos comunes en la naturaleza que son parte del ecosistema en el que se desarrolla la vida y tienen magnitudes tanto planetarias como en una escala menor en territorios reducidos (2011, parr. 4).

Estos fenómenos están inmersos en ciclos en todo el mundo, que buscan un equilibrio en la atmósfera, si en un extremo hay un enfriamiento debe producirse inevitablemente un calentamiento en el otro. De esta lógica aparecen dos fenómenos meteorológicos de gran magnitud en el Perú: el fenómeno del Niño y de La Niña, que son contraparte y consecutivos. (Silvestre E., enero del 2018)

#### A. El Niño Oscilación Sur (ENOS)

Según menciona El IMARPE, el ENOS es un fenómeno en el que interactúan el océano y la atmósfera, con intervalos variantes entre 2 y 7 años. El Niño corresponde a la parte cálida y la Niña a la parte fría del sistema.

##### a) Fenómeno del Niño

Según Surén B. (2017, parr. 2,4 y 5): Es un aumento de temperatura de las aguas superficiales de las aguas del Océano Pacífico que afecta principalmente las costas del sureste de Asia, Oceanía (Australia) y Sudamérica (Perú y Ecuador).

Se ocasiona cuando el agua que, generalmente es fría en otoño e invierno, se calienta producto de las corrientes de aguas cálidas que vienen desde Australia, emergiendo en el mes de diciembre generando un calentamiento del clima en general. El mar se evapora y genera una gran cantidad de nubes que desatan lluvias torrenciales, duraderas y consecutivas. Cuando el Fenómeno del Niño trae consecuencias focalizadas en el Perú, se le denomina “El Niño Costero”, como lo bautizaron los científicos peruanos por ocurrir en la época de Navidad (nacimiento del niño Jesús), ocurre periódicamente cada 3 a 7 años.

Estas aguas ingresan por el norte y van adentrándose en toda la costa peruana.

Sus consecuencias principales son:

- Lluvias intensas.
- Pérdida económica en actividades primarias
- Enfermedades como el cólera, que acarrea en epidemias difíciles de erradicar.

#### b) Fenómeno de La Niña

Se da cuando los vientos alisios transportan agua fría hacia la costa de Sudamérica, trayendo temperaturas frías y secas en nuestro territorio, como se mencionó anteriormente, este fenómeno es posterior al Fenómeno el Niño y se presenta por la necesidad del océano y la atmósfera de homologar la temperatura del planeta.

Sus principales consecuencias son:

- Huaycos y Lluvias en la sierra y selva.
- Lluvias de normal a superior en la costa.
- Bajas temperatura en el sur del país en las zonas altoandinas.

Su presencia sobre la costa peruana es menor, a diferencia del Fenómeno del niño, pero es innegable que luego de este desastre, una serie de lluvias sobre los estragos que continúan latentes retrasa de manera considerable el proceso de recuperación del país.

Según Cueva A. (2017, par. 2) estos fenómenos tienen consecuencias sobre el territorio que, aunque son parte de su proceso cíclico natural, la acción

antrópica genera que se conviertan en desastres por afectar la infraestructura urbana, la vivienda y los servicios básicos. Los principales desastres naturales causados por este fenómeno las menciona:

A. Inundaciones (Ríos R., 2017, par.2): es un desastre ocurrido cuando hay un exceso de masas de agua sobre una zona normalmente seca. También menciona sus diversas causas:

- Lluvia excesiva: La lluvia cae de forma prolongada e intensa, por horas o varios días.
- Desbordamiento de ríos o lagos: También puede ser consecuencia del exceso de lluvias, inundando los terrenos adyacentes. Aunque puede ser por hiel o de las montañas o algún elemento natural o artificial que generó la ruptura de su cauce.

B. Huayco: Según INDECI (2014, par.1), Desplazamiento violento de una gran masa de lodo y agua, que arrastra bloques de piedras de grandes dimensiones y otros seres y objetos en su camino, que se moviliza a través de valles o quebradas. Aparecen en época de lluvia y se generan en las partes altas de las micro cuencas.

C. Erosión del Suelo (Almóroz, López y Bermúdez, 2010, p. 34): Es un fenómeno natural generado por el viento o por el agua, que provoca la pérdida de partículas del suelo. Es un fenómeno favorable porque aporta nutrientes a los ríos y las masas de agua. El desastre ocurre cuando el hombre acelera la erosión haciéndola insostenible, los procesos de urbanización y explotación agrícola no permiten la regeneración ni descontaminación de fuentes de agua y genera pérdidas del suelo natural.



## 2.5. MARCO REFERENCIAL:

En esta investigación se tomaron 4 casos: 1 internacional fuera del continente (de Tanzania) y 3 internacionales del conextlatinoamericanos (Ecuador, Chile y Colombia).

# PRESENTACIÓN

# DATOS GENERALES DEL PROYECTO

ARQUITECTOS	B+V Arquitectos
	CHEB Arquitectos
	ARQUICON
ÁREA	1816 m <sup>2</sup>
ÁREA	2017
MANDANTE	Gobierno de Chile
EQUIPO DE DISEÑO	Ximena Busquets
	Eloy Bahamondes
	Fernanda Energici Pablo Schuster
	Lucas Vásquez



Oficina con más 30 años de experiencia y más de 1.200.000 de metros cuadrados construidos en proyectos de todo tipo: habilitación interior, salud, educación y eficiencia energética



**ELOY BAHAMONDES E.**  
Arquitecto y docente en representación digital y arquitectura sustentable.  
**Lucas Vásquez G.**  
Arquitecto y docente en arquitectura y construcción bioclimática.



**PABLO SCHUSTER INFANTE**  
Especialista en proyectos de salud, vivienda y oficinas corporativas. La oficina de arquitectura tiene foco en aportar creatividad a los proyectos diseñando el programa con el cliente.

## Chile busca nuevos equipamientos educacionales de emergencia con estos diseños modulares

El Ministerio de Educación (MINEDUC) de Chile analiza el impacto en la infraestructura educacional los desastres ocurridos que dejaron en situación de desamparo que ha sufrido el país, llegando a la conclusión de necesitar una Infraestructura educacional modular que pueda ser trasladada a lugares apartados y para hacer frente a desastres naturales. Este análisis partió desde el terremoto del 27 de febrero de 2010. (Valencia N., 2017, par. 1)



Ministerio de Vivienda y Urbanismo

“Se levantaron establecimientos de emergencia en base a containers y otros sistemas modulares, los cuales dieron una solución rápida e inmediata, pero no es sostenible a largo plazo, ya que se trataba de infraestructura que no estaba diseñada para tal fin.” (par. 2)



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

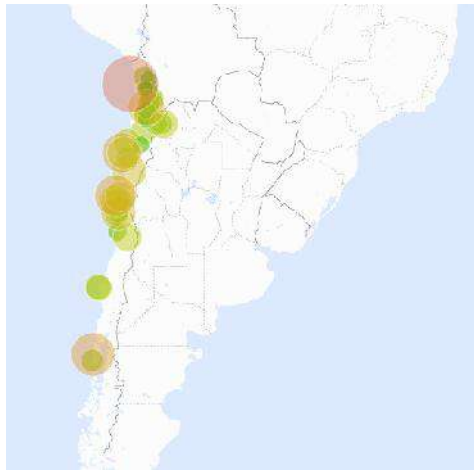
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# A-1

# DIMENSIÓN CONTEXTUAL



El proyecto no tiene un contexto urbano definido ya que su aplicación es para cualquier punto del país que tenga una emergencia a causa de los desastres naturales, los más peligros de los últimos años han sido los terremotos y tsunamis que han traído consigo muchas desgracias.

Su entorno es aquel donde ha ocurrido la emergencia. Sea urbano o rural o se encuentre en cualquiera de las regiones naturales de Chile. Para tal fin se crearon 3 tipologías para elegir la más adaptable

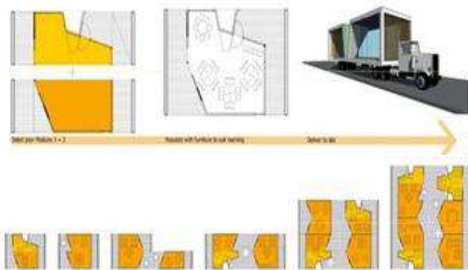


## Concurso de Ideas de Arquitectura

### “Sistema Modular para Nuevos Espacios Educativos”

/ Diseño de una infraestructura para un número definido de alumnos, que sea capaz de cubrir las necesidades de ciertos entornos más apartados y/o situaciones particulares.

/ Relocalización, Modularidad, Innovación, Materialidad y Sustentabilidad.



Shaping Future Schools, Australia / First Prize: Architectus Melbourne Pty Ltd.

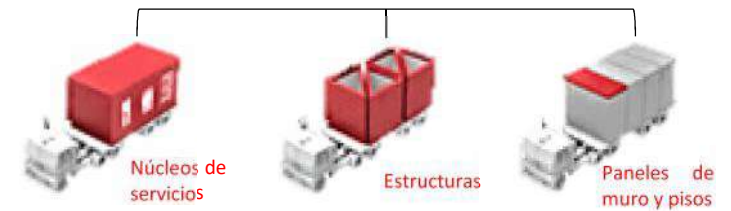
El concurso aparece por la necesidad de atender las consecuencias de los terremotos en función a la modularidad y su transporte eficiente

Para atender la emergencia, un factor importante para su diseño fue su traslado, ya que dependía netamente de éste su eficiencia.



## 1° PUESTO DEL CONCURSO

Búsqueda de la eficiencia del traslado, factor principal del diseño.



Así podría llevarse a zonas alejadas y de mucha necesidad, lo que se hizo a cabo con un sistema modular compuesto de paneles prefabricados y vigas reticuladas.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

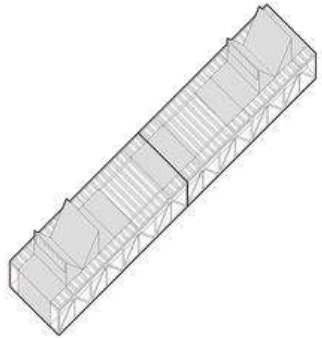
**CICLO:**

IX – 2018 II

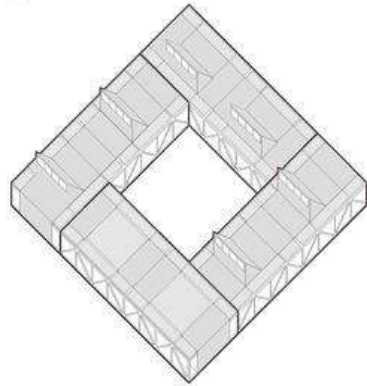
# A-2



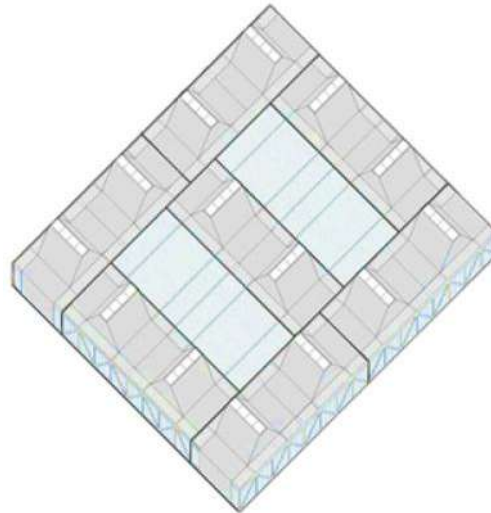
# DIMENSIÓN CONCEPTUAL



Este tipo es para el norte del país, los espacios exteriores y circulaciones tienen celosías para reducir el calor interior por sobreuso, manteniendo abierto el espacio pero con resguardo de la sombra.



Este tipo es para el centro, donde el sol es intenso en el verano y existe frío en el invierno. El proyecto genera teatinas, que aprovechan el sol durante el invierno y lo evitan en el verano.



Este tipo es para sur (mucho frío), las circulaciones perimetrales son cerradas generando un efecto invernadero que evita la pérdida térmica por la fachada y genera patios para tener máximas ganancias solares.

## DISEÑO PARA TODO EL TERRITORIO

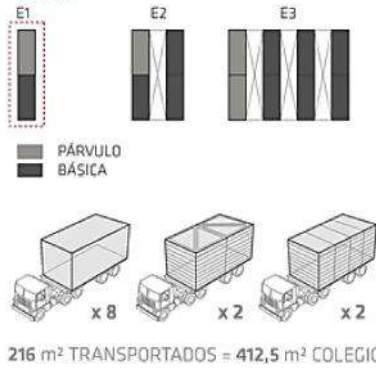
El proyecto tiene 3 variantes para todo el territorio chileno, acondicionándose al norte, centro y sur, zonas del país con climas y temperaturas variables ante los cuales tanto la disposición, espacio y materiales varían. Tratándose de la emergencia, este sistema modular permite atenderla progresivamente y cada uno tiene etapas para un crecimiento de acuerdo a las posibilidades económicas del país.

Cada tipología tiene una posibilidad de expandirse o de progresivamente llegar a ella, dependiendo de las condiciones y la necesidad que se presente

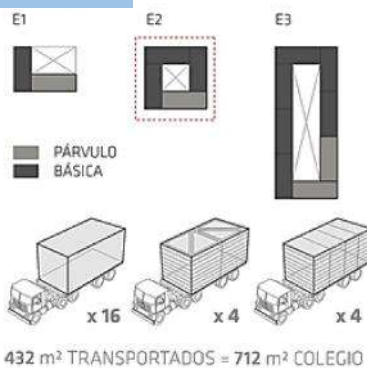
## EFICIENCIA EN EL TRASLADO

El partido nace del desperdicio de volumen de carga que representan los módulos construidos que, al transportar aire, no permite una cantidad eficiente para la atención de la emergencia.

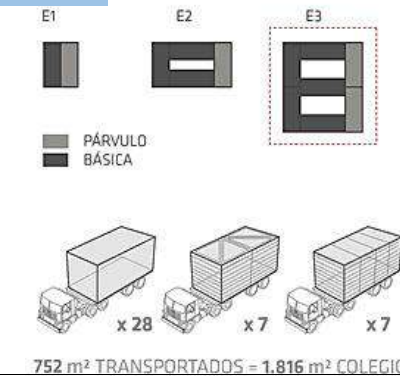
### NORTE



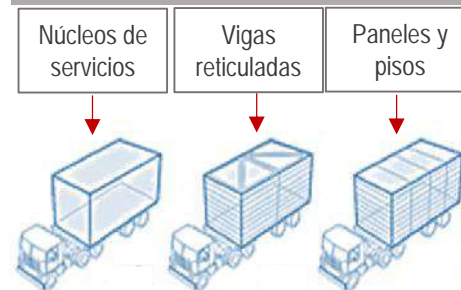
### CENTRO



### SUR



## SUBDIVISIÓN PARA EL TRANSPORTE



Los módulos deben ser transportados de manera compacta por lo cual se separan en 3 partes, las estructuras del módulo, los cerramientos del módulo y los bloques de servicios con instalaciones



CASO: CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ALUMNO:

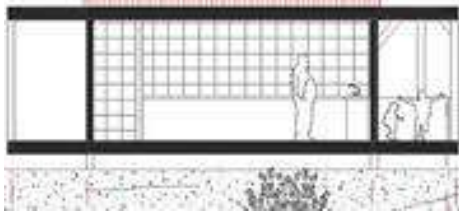
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# A-3

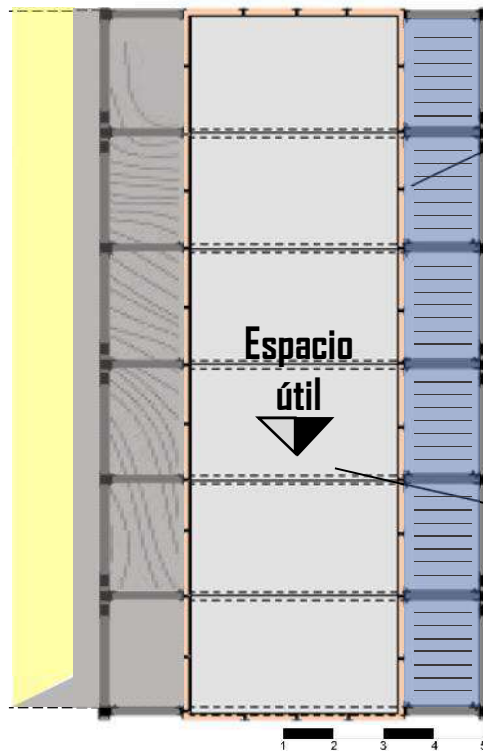
# PRESENTACIÓN DEL MÓDULO



El módulo de estructuras es auto portante y lo que sucede en su interior es una gran flexibilidad para colocar los muros, dejando espacios a ambos lados para ser utilizados como circulaciones adyacentes o retranqueando el volumen para adecuarse al asoleamiento e iluminación natural.



PROTECCIÓN DEL SOL



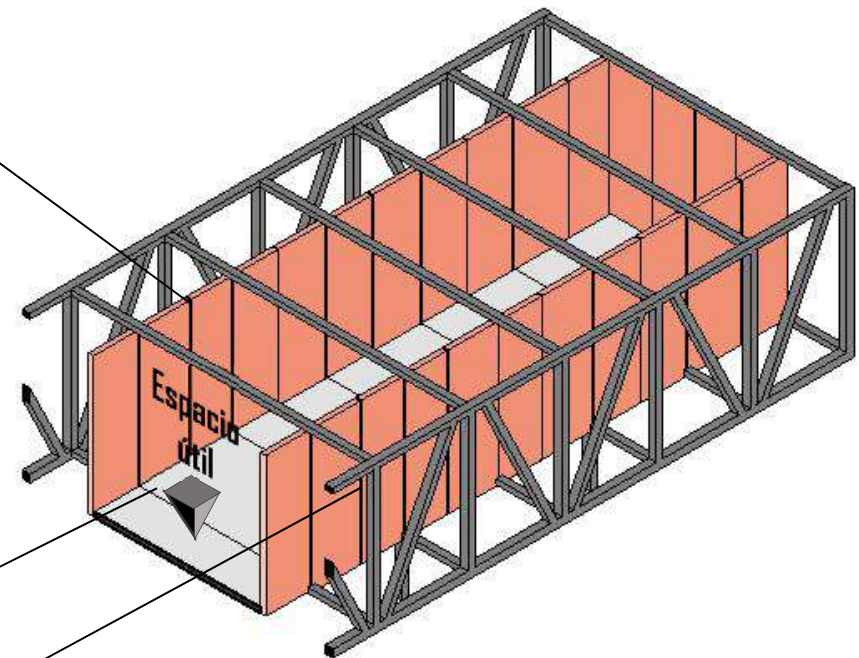
PANELES DE FÁCIL FIJACIÓN

PISO DE LÁMINAS DE ACERO

VIGAS RETICULADAS

## PLANTA BÁSICA

Se compone de un módulo de planta libre, el cual está compuesto por una estructura reticular que simula grandes vigas unidas de ambos lados, paneles de cerramiento opacos y traslúcidos y láminas de acero en el piso.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

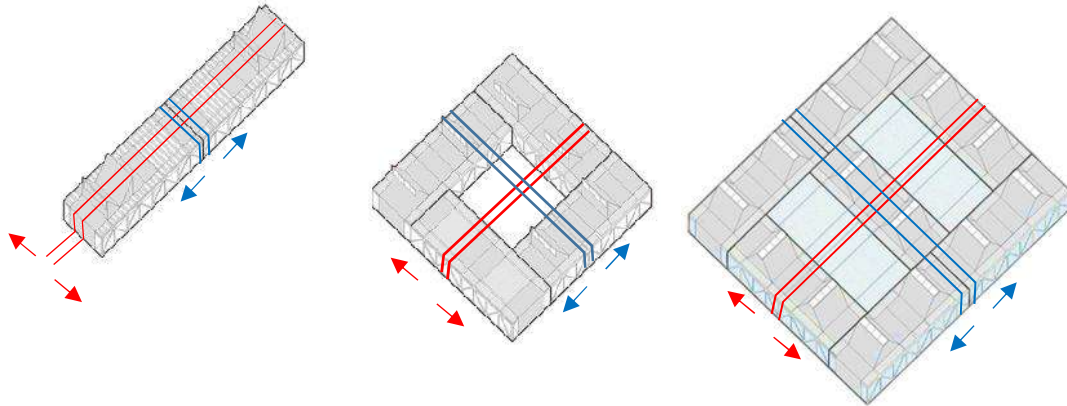
IX – 2018 II

# A-4

# DIMENSIÓN FORMAL

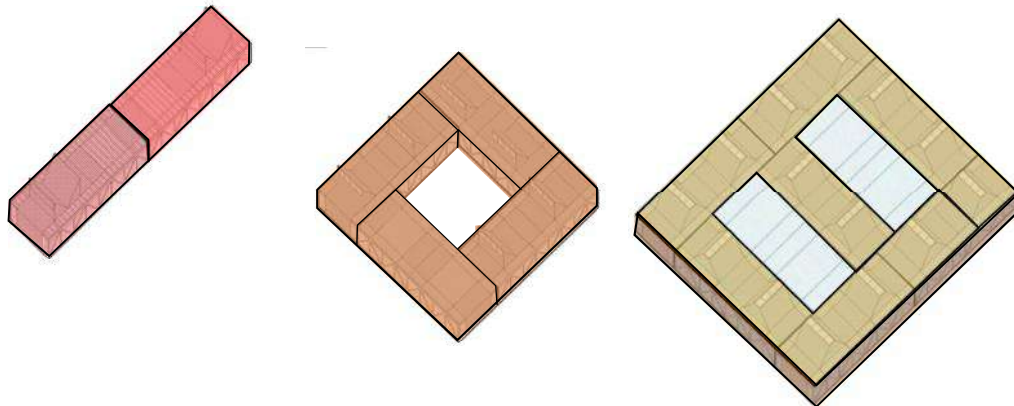
# PRINCIPIOS ORDENADORES

## SIMETRÍA



La agrupación de los módulos generan grupos simétricos, los formatos en barra, "O" y "8", tienen un eje central.

## VOLUMETRÍA DE CONJUNTO



Los módulos básicos conforman la volumetría de los conjuntos, existen espacios vacíos interiores que producen un relajo visual y un aminoramiento de la escala horizontal.

## VOLUMETRÍA DE MÓDULO



Básicamente se compone de 2 partes: el bloque del módulo donde se desarrolla la función y los volúmenes superiores que son las teatinas y las lucardas. El volumen se rige estrictamente a la función, resultando su forma totalmente austera. Esta característica absolutamente necesaria para la arquitectura de emergencia.



**Separación de las estructuras:** El volumen individual está separado de las estructuras, generando una virtualidad

## JERARQUÍA



En el módulo y en el conjunto, resaltan por sus grandes dimensiones las teatinas y lucardas, que son elementos formales de gran altura y escala que resalta sobre los volúmenes chatos del resto del conjunto.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

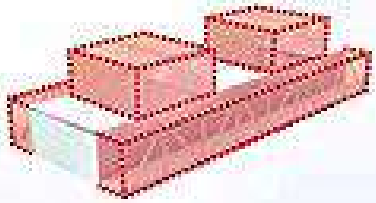
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

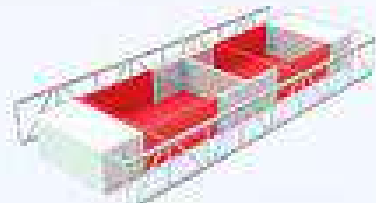
IX - 2018 II

# A-5





Básicamente se compone de 2 partes: el bloque del módulo donde se desarrolla la función y los volúmenes superiores que son las teatinas y las lucardas. El volumen se rige estrictamente a la función, resultando su forma totalmente austera. Esta característica absolutamente necesaria para la arquitectura de emergencia.



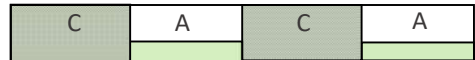
La forma del módulo es una planta libre en cuanto al espacio se refiere y está separada de las estructuras reticulares exteriores.

La fachada está compuesta por los triángulos de la retícula de la viga.

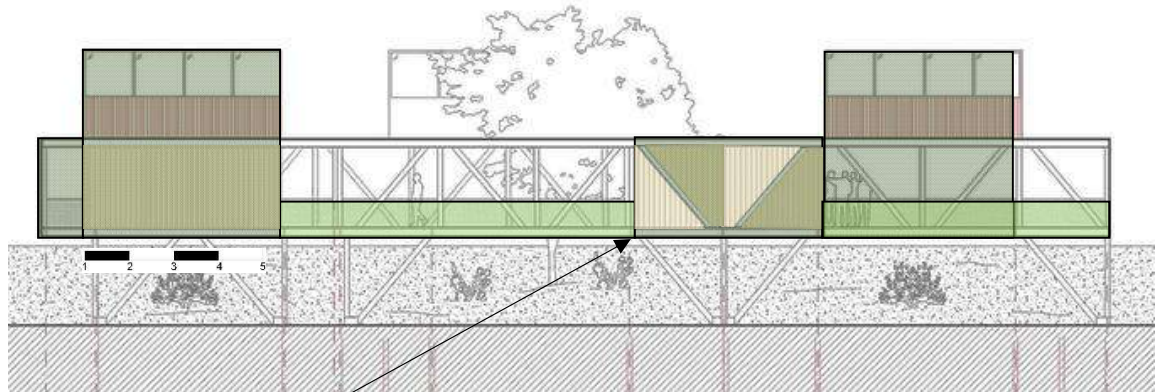
Los elementos de mayor altura son las teatinas para el sol y las lucardas para el viento.

En el caso la zona sur, las circulaciones también están cerradas por estos paneles para el efecto invernadero..

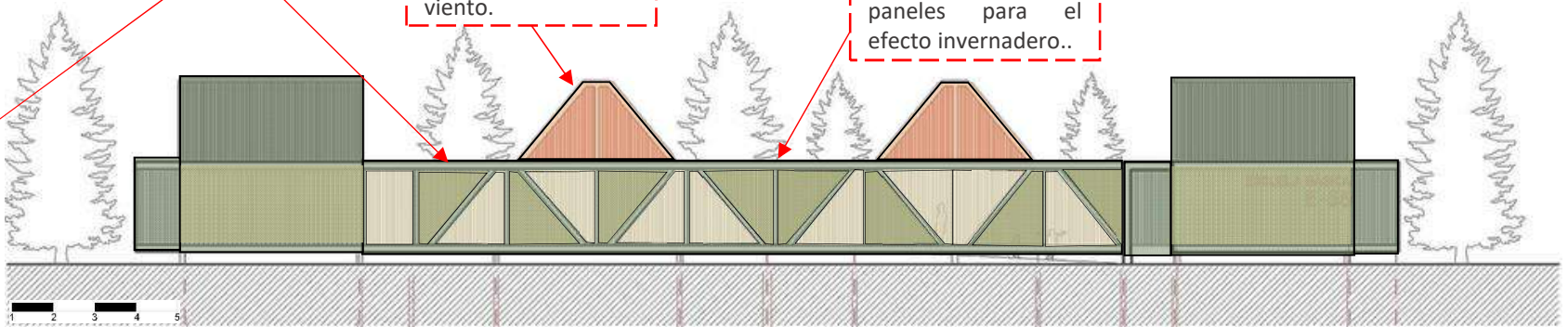
Los espacios cerrados principales se delimitan por paneles traslúcidos opacos.



Los requerimientos físicos son los principales determinantes de la fachada, los llenos y vacíos se deben al carácter del espacio, los abiertos son los públicos y los cerrados son los semiprivados.



Las estructuras generan una fachada dinámica hacia el exterior.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

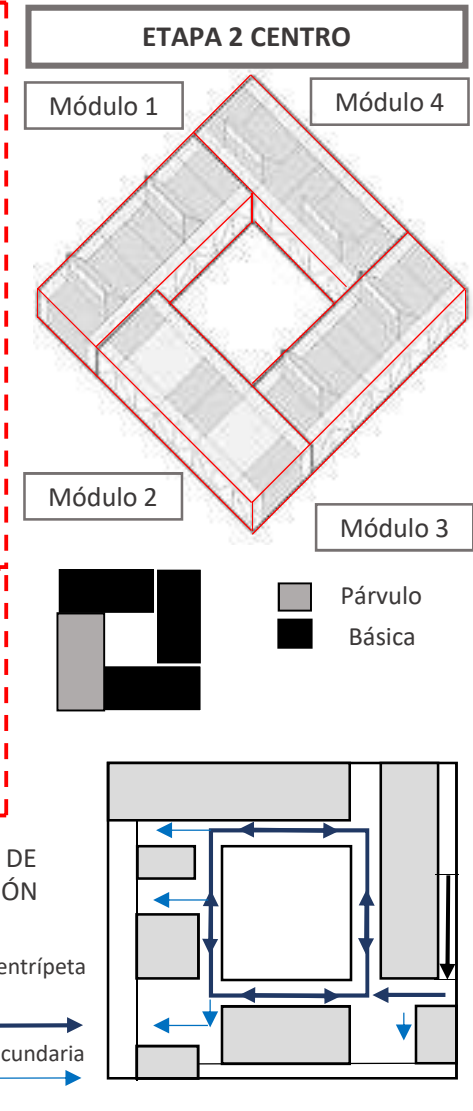
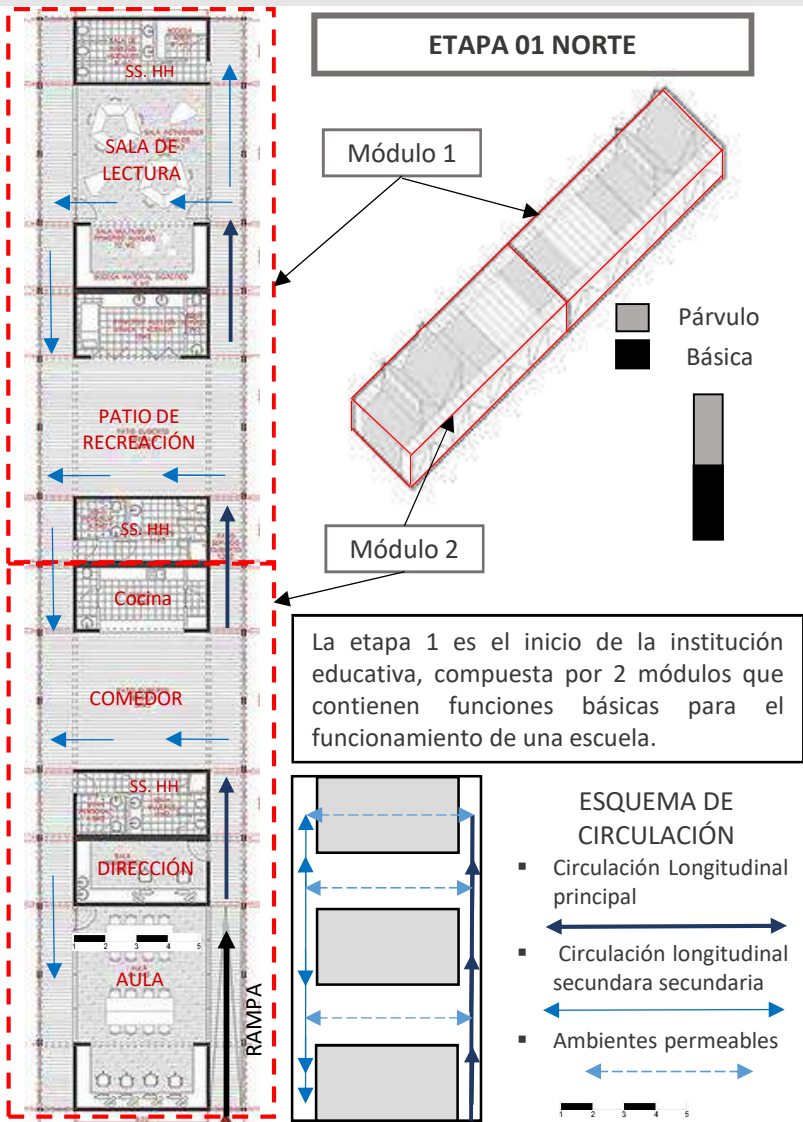
CICLO:

IX – 2018 II

# A-6

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

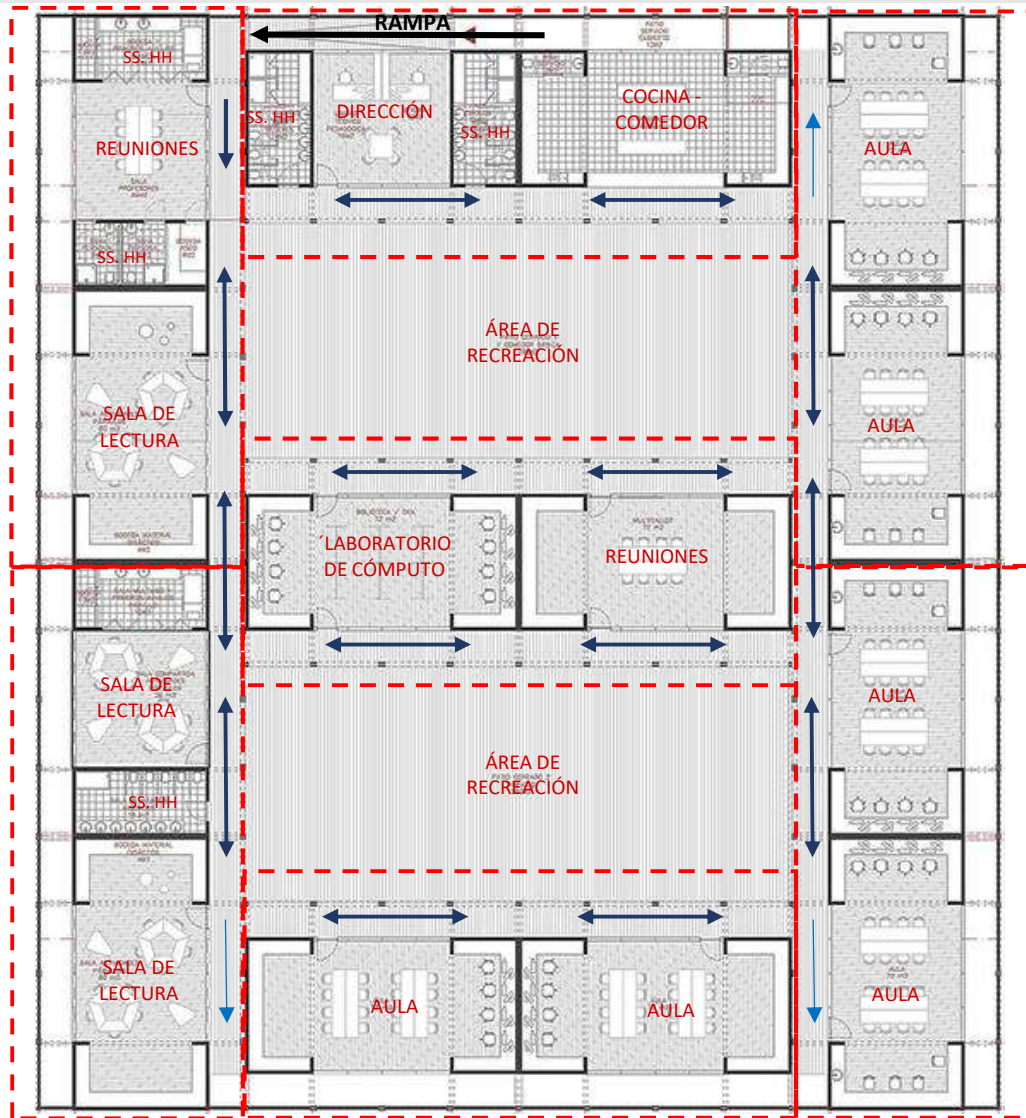
IX - 2018 II

# A-7

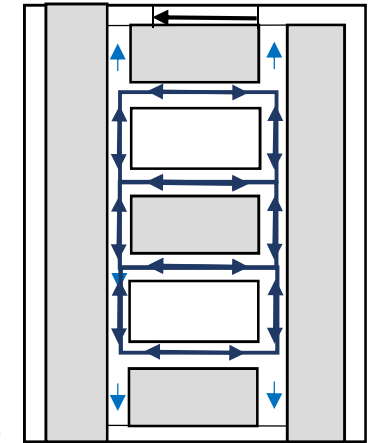
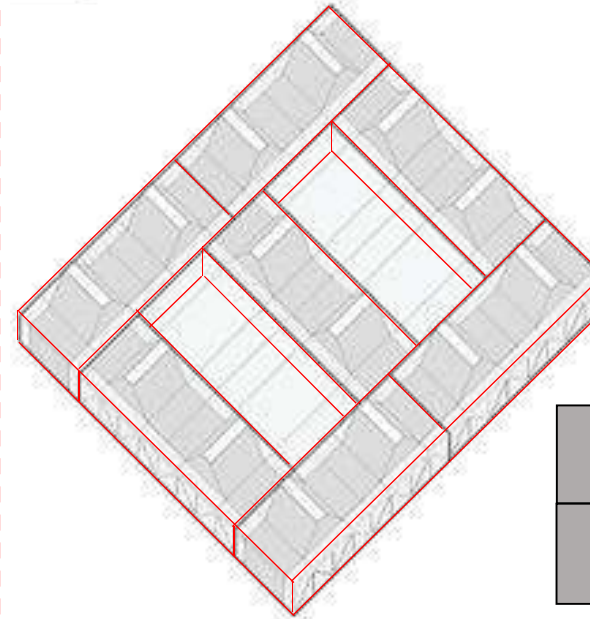


# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES



## ETAPA 3 SUR



### ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

- Circulación Centrípetra principal
- Circulación secundaria

### OBSERVACIONES DE TODO EL PROYECTO

- El espacio de llegada de la rampa es muy estrecho y cortante.
- La circulación hacia las aulas posee un espacio previo mínimo para la salida de una cantidad considerable de personas.
- Debería considerarse una salida secundaria en caso de sismo o fenómeno natural

Esta etapa es la opción más completa del proyecto modular, y responde a la calidad espacial y de circulación que requiere una edificación educativa:

- Espacios previos
- Espacios principales
- Espacios abiertos.

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ZONIFICACIÓN – DISTRIBUCIÓN - ANTROPOMETRÍA



- PÚBLICO █ Comedores – Recreación
- PÚBLICO - PRIVADO █ Lectura Aulas
- SERVICIO █ Cocina Servicios
- ADMINISTRATIVO █ Dirección

**SS. HH.**  
**Cocina**

El módulo no permite hacer baterías de baños muy grandes, por lo que sectoriza los baños pero los une a otras áreas de servicio para ahorrar instalaciones

**AULA**

Las aulas tienen una distribución diferente, la distribución no permite la educación vertical donde el docente explica y el alumno observa.

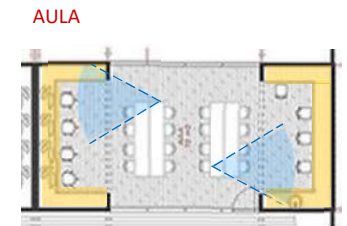
El aula tiene la distribución de un taller, donde los alumnos realizan las tareas prácticas.

**SALA DE LECTURA**

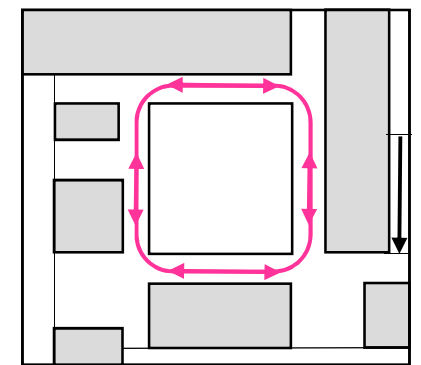
La doble entrada de la sala de lectura permite una permeabilidad de ese espacio, pero también es posible una interrupción continua de su función por el continuo tránsito



- PÚBLICO █ Comedores – Recreación
- PÚBLICO - PRIVADO █ Lectura Aulas
- SERVICIO █ Cocina Servicios
- ADMINISTRATIVO █ Dirección - Reuniones



Esta tipología tiene aulas de doble frente de equipo de cómputo, lo cual es productivo cuando se busca un espacio multitareas pero contraproducente si se hacen labores simultáneas.



El retroceso de los ambientes permite regular la luz que se requiere para los espacios como aulas y salas, aspecto que se explicará en su respectivo análisis

La forma del proyecto y la conformación interior de las circulaciones permite un control de las actividades de los espacios, hay una relación entre el espacio y su circulación. La visual en esta forma permite una rápida ubicación de los ambientes.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

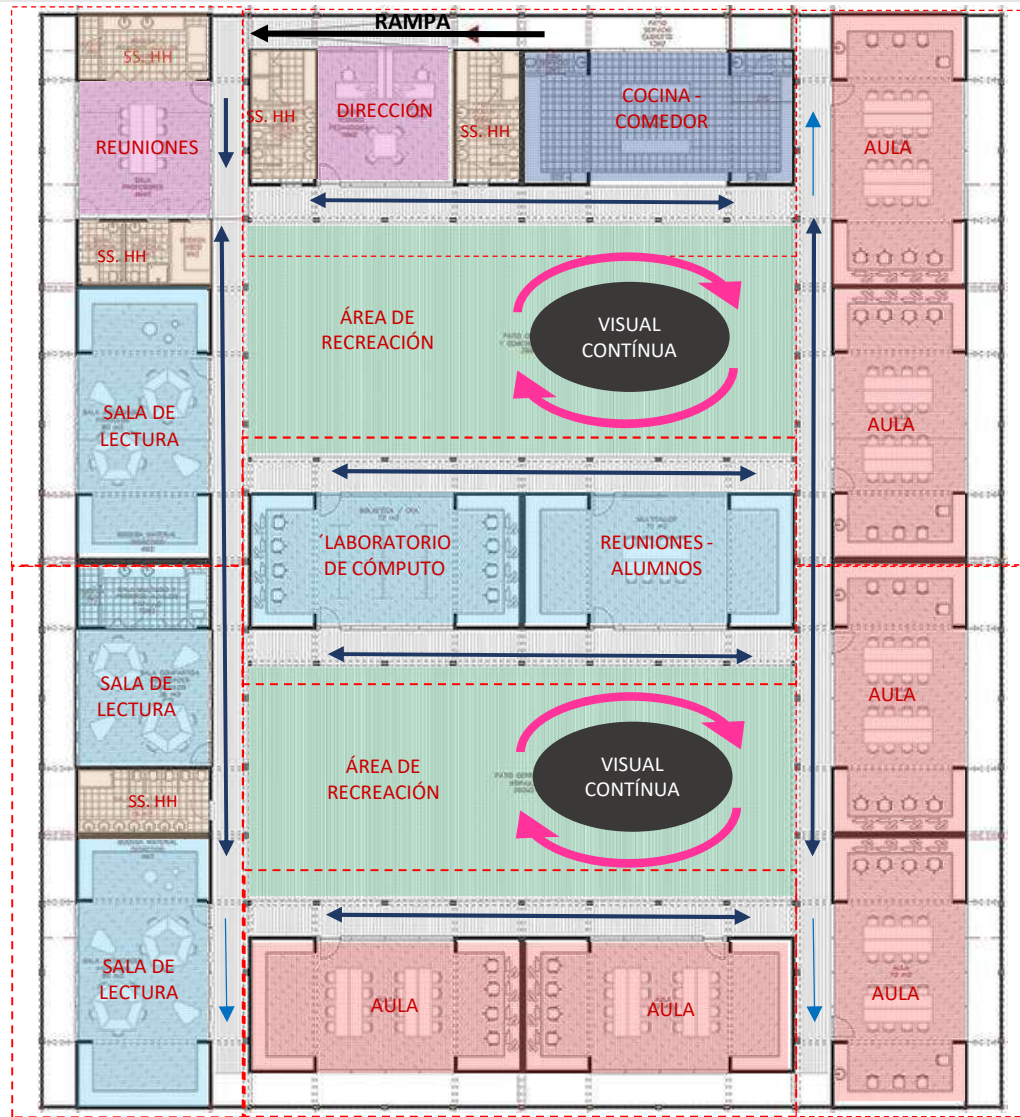
IX – 2018 II

# A-9



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ZONIFICACIÓN – DISTRIBUCIÓN - ANTROPOMETRÍA

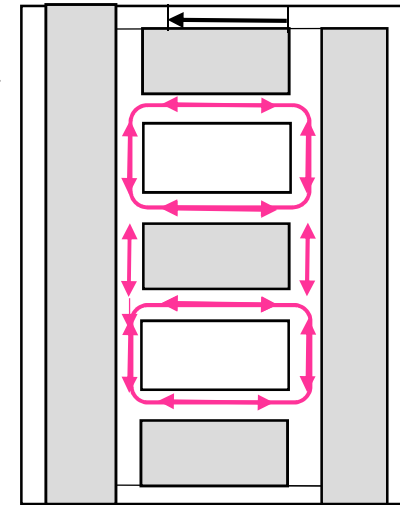


En esta propuesta la zonificación es más sucinta y sectorizada, los servicios están repartidos donde se necesita una pequeña dotación de estos, pero existe un núcleo junto a la cocina.

- Las aulas están dispuestas en "L", las salas de lectura en "T" y el núcleo administrativo también está en su propia área.
- Todos los espacios dan a un espacio abierto de recreación.
- Las distancias caminables a los servicios aún son aceptables



1 2 3 4 5



La forma de esta etapa permite una visual entre cada espacio, la conformación de doble se ve interpretada como 2 pabellones, generando nuevamente circulaciones centrípetas y espacios relacionados visual y funcionalmente.

REUNIONES - ALUMNOS



Esta sala de reuniones para alumnos es permeable hacia ambos espacios de recreación, cuenta con depósitos por el almacén directo de objetos a usar en dichas áreas.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# A-10

# DIMENSIÓN ESPACIAL

# RELACIÓN JERÁRQUICA, INTERIOR EXTERIOR - PÚBLICO PRIVADO - VISUALES

## INTERIOR - EXTERIOR

Los espacios interiores están equipados con mobiliario fijo para sus funciones mientras que los exteriores tienen mobiliarios móviles o ausencia de este.

- La visual exterior es la del contexto.
- Los espacios que requieren ser cerrados no tienen visuales exteriores



## JERARQUÍA

Los espacios principales están abastecidos por los espacios de servicio como baños y cocinas, que son completamente cerrados.

ESPACIOS CERRADOS

ESPACIO ABIERTOS

ESPACIO COMÚN

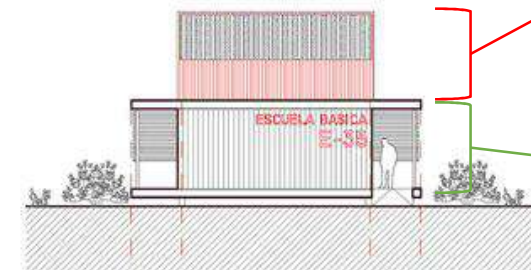
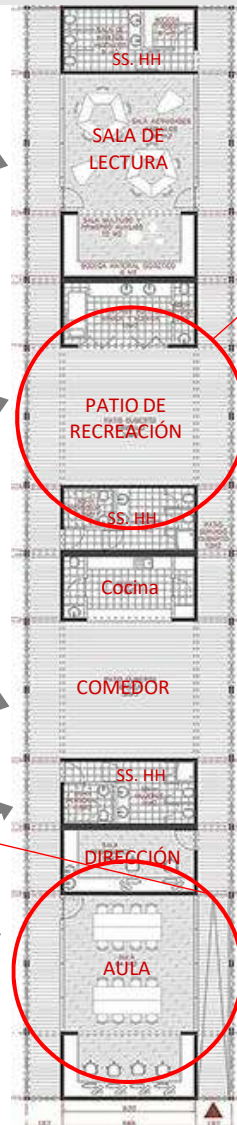
ESPACIOS CERRADOS

Espacio de Servicio

Espacio de Servicio

Espacio de Servicio

Espacio de Servicio



## PÚBLICO - PRIVADO

El proyecto cierra con los paneles los espacios que requieren cerramiento y deja los espacios abiertos como los patios y/o comedores sin paneles sino con una protección media como una simple baranda. La visual exterior es la del contexto.

Los espacios interiores que requieren privacidad también están resguardados de las circulaciones, este principio se utiliza en casi todo el mundo para evitar la distracción de los alumnos durante las clases.

Estos espacios son altos donde requieren el mayor volumen de aire por lo cual aparecen teatinas, que dan una sensación de gran altura.

Son planos donde no ocurren funciones principales o no requieren volumen de aire



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# A-11



# DIMENSIÓN ESPACIAL

## RELACIÓN JERÁRQUICA, INTERIOR EXTERIOR - PÚBLICO PRIVADO - VISUALES



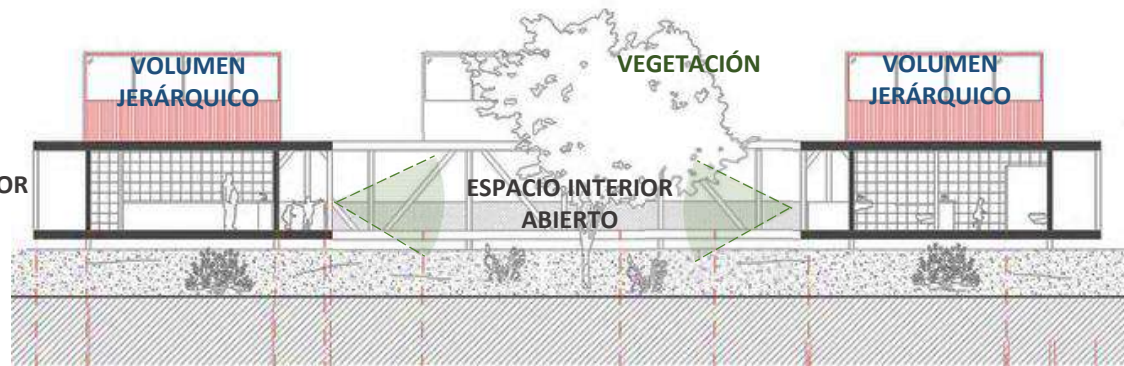
LA secuencia espacial se complejiza al alternar los tipos de cerramientos en los espacios, los abiertos tienen techos virtuales, los cerrados principales tienen para su acondicionamiento ambiental y los secundarios techos planos.

**PÚBLICO - PRIVADO**

Los cerramientos tienen los mismos criterios en esta etapa. La estrategia de la circulación por el perímetro interior permite dejar al espacio interior abierto que genera los volúmenes toda la circulación y este tránsito no es percibido excesivamente por todos los espacios

**JERARQUÍA**

Aunque la volumetría no es parte de este aspecto, los volúmenes importantes están enfrentados por contener a los espacios principales. La circulación central del perímetro interno tiene mayor vista y atractivo que las que conducen a los espacios

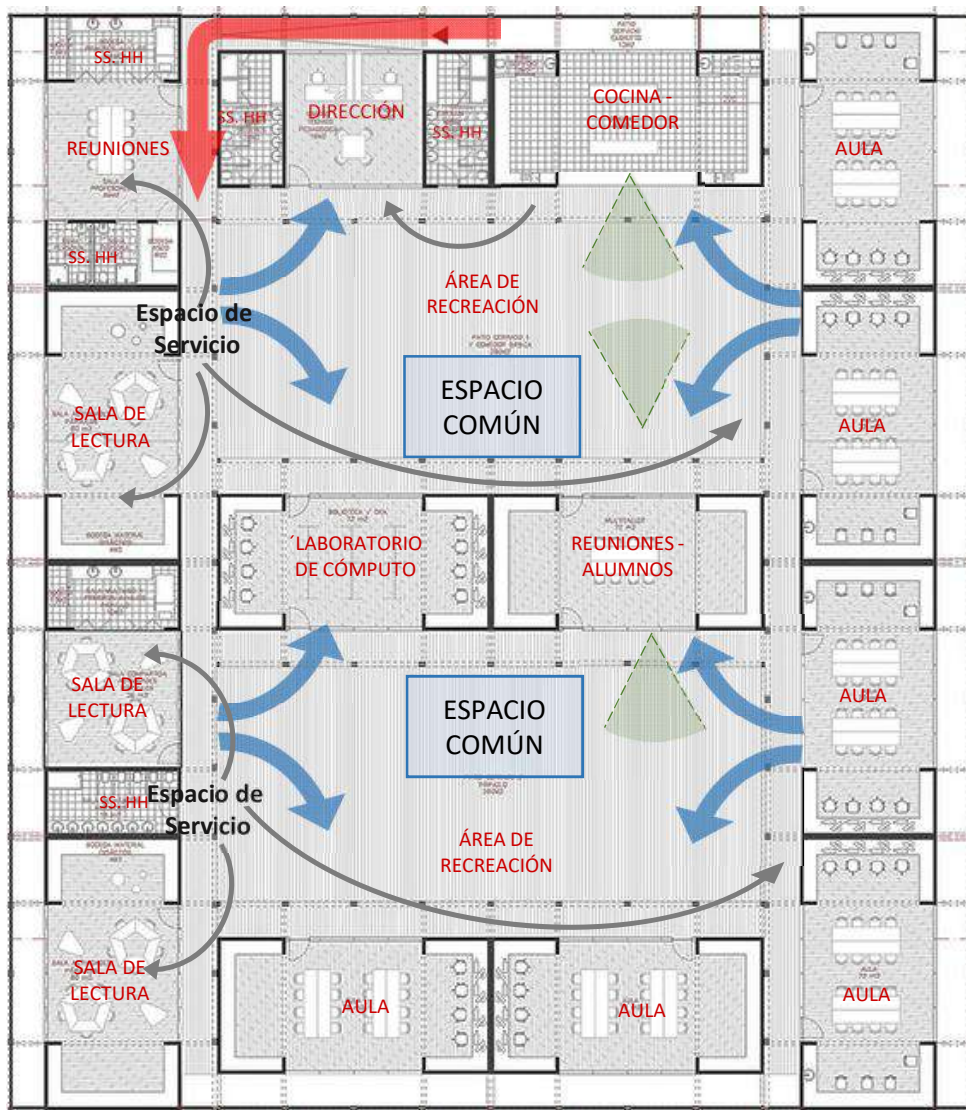


Los espacios interiores, las visuales, el cerramiento y los mobiliarios mantienen el mismo criterio. Al interior de los volúmenes se genera un posible espacio para el crecimiento de vegetación que genere protección del sol o regulación calórica.

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA</p>	<p><b>CASO:</b> SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS</p>		<h1>A-12</h1>
	<p><b>DOCENTE:</b> MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO</p>	<p><b>ALUMNO:</b> VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ</p>	<p><b>CICLO:</b> IX - 2018 II</p>	

# DIMENSIÓN ESPACIAL

# RELACIÓN JERÁRQUICA, INTERIOR EXTERIOR - PÚBLICO PRIVADO - VISUALES



0 2 4 6

ESPACIOS CERRADOS

ESPACIOS CERRADOS



Sala de lectura

INTERIOR - EXTERIOR

Los espacios interiores, las visuales, el cerramiento y los mobiliarios mantienen el mismo criterio. Los dos espacios céntricos aíslan sectores visualmente pero no en cuanto a circulación. Espacialmente ha aumentado la complejidad.

PÚBLICO - PRIVADO

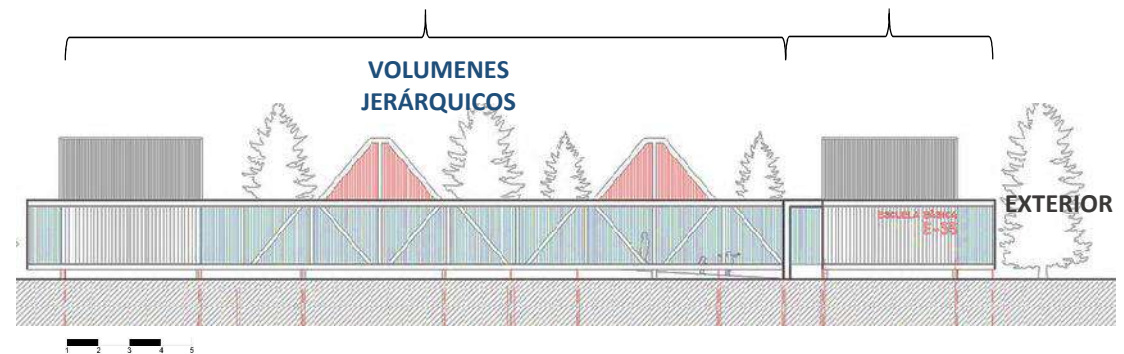
Los cerramientos tienen los mismos criterios en esta etapa. Se generan 2 espacios públicos concéntricos a los que se priorizan los accesos de las zonas públicas y se trasladan los accesos de las privadas.

JERARQUÍA

Espacialmente, todos los espacios tienen prioridad hacia el centro, aunque el ingreso no tiene la misma jerarquía como parte de la secuencia espacial que conduce al espacio público.

SECUENCIA DE ESPACIOS CERRADOS PRINCIPALES

MÓDULO TRANSVERSAL



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

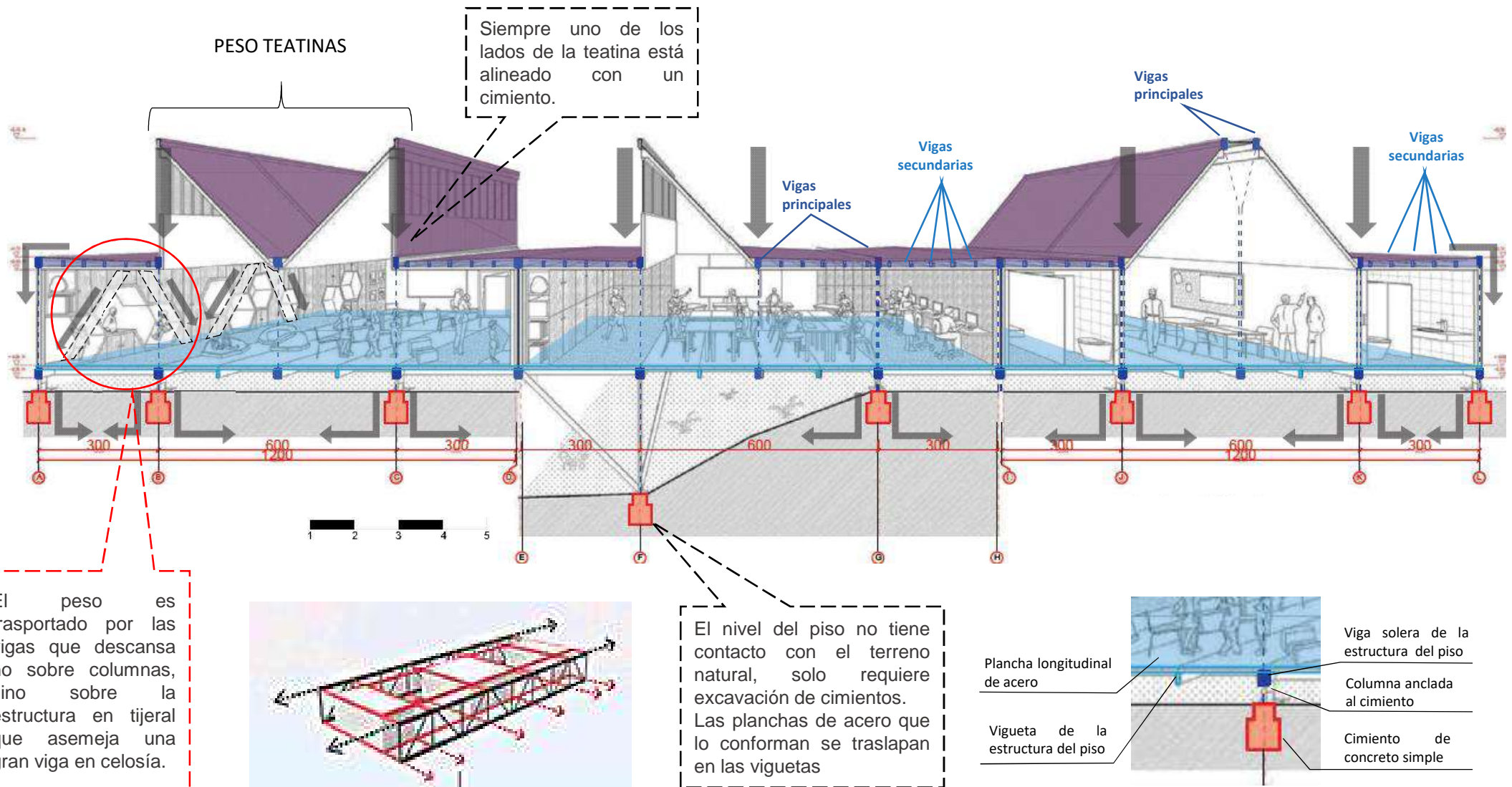
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

A-13





CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

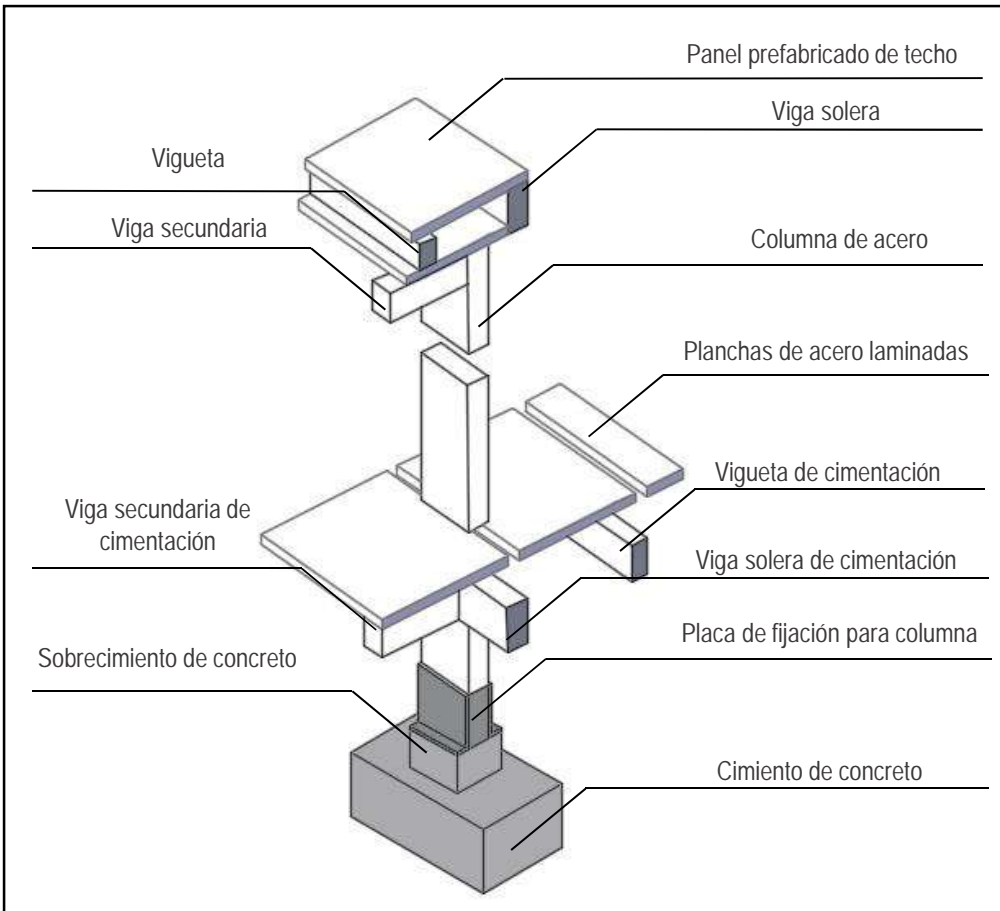
**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

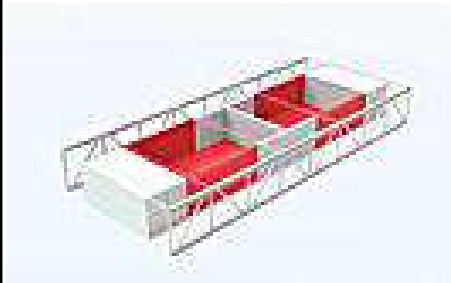
IX - 2018 II

# A-14

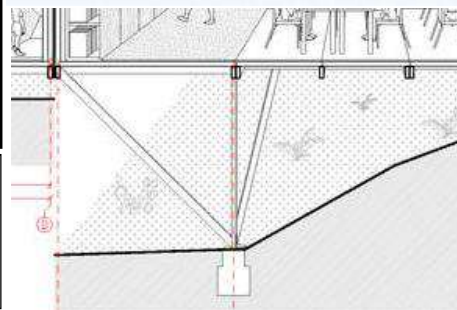
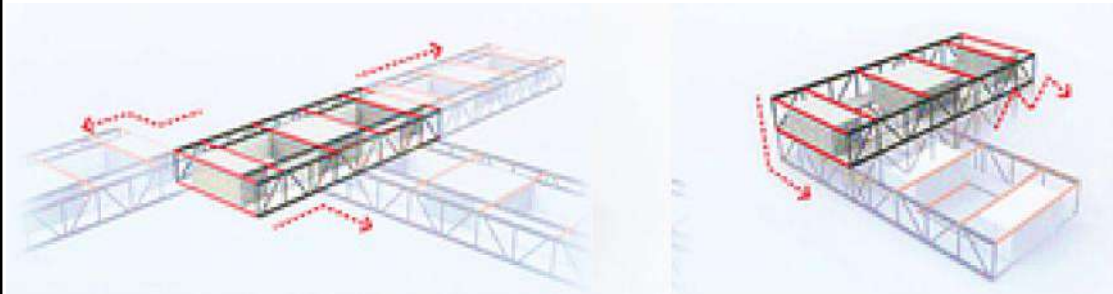


El beneficio del sistema de acero es su gran resistencia pero flexibilidad, ambos factores importantes ante el evento principal al que responde: el sismo. En un país tan sísmico como Chile y por su frecuencia e intensidad es necesario un sistema que responda ante esta amenaza a la infraestructura urbana básica.

El sistema constructivo es de acero, los elementos son prefabricados y ensamblados en el lugar, la única excavación in situ es la de los cimientos, que es necesaria cuando se deben asentar la columnas para proceder al armado de los módulos. Esto permite una



La planta libre permite un espacio flexible sobre el cual las estructuras están totalmente exentas. Eso permite darle al espacio cualquier función según se requiera por sus paneles de rápida acción. Las grandes vigas celosías son continuas y solo se interrumpen para la integración de nuevos módulos de forma transversal o para los ingresos y salidas necesarios.



La estructura es adaptable al terreno, esta era uno de los partidos del proyecto arquitectónico. Toma entonces la capacidad del módulo de adaptarse a cualquier territorio, ya que los sismos han tenido sucesión en todo el territorio chileno.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# A-15

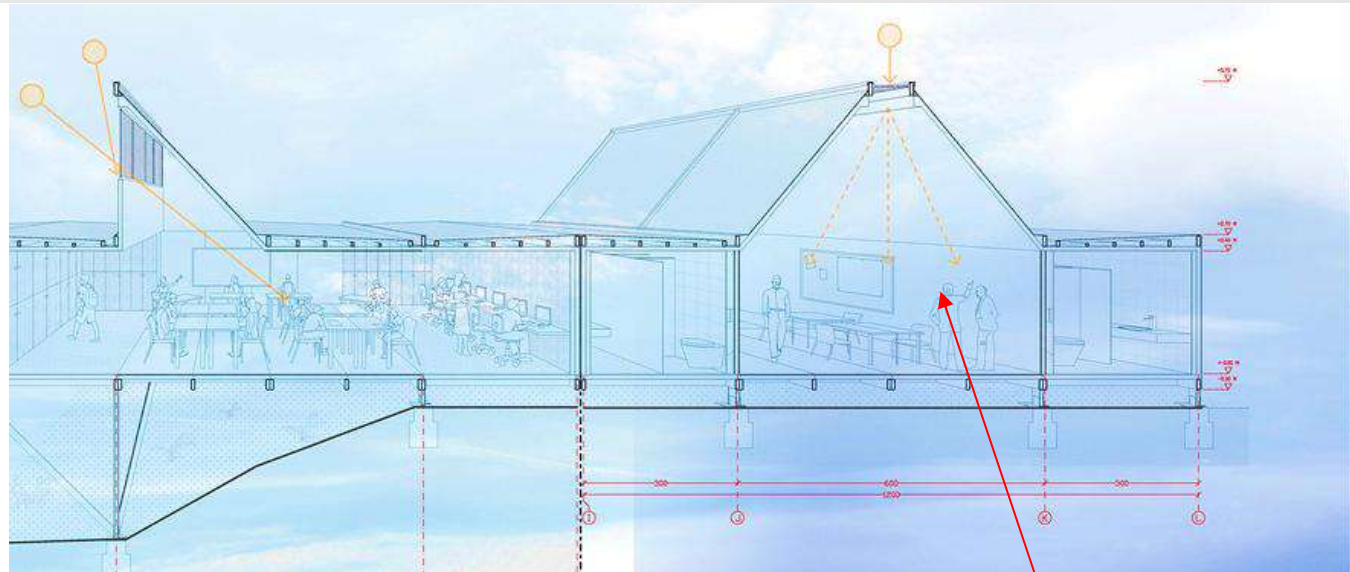


# DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

# ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

La primera forma es para una captación directa del sol, en caso se oriente en sentido opuesto, es para evitarlo.

La segunda forma es para generar calor en el interior del recinto por convección a través de los techos inclinados



La iluminación durante la noche es eléctrica convencional, los espacios aún pueden funcionar cuando la emergencia se restablezca.

Las circulaciones poseen materiales opacos que permiten el ingreso de la luz hacia el interior generando un efecto invernadero.

Los espacios abiertos cuentan con celosías que protegen del sol, dándole el carácter de libertad y ligereza que posee un espacio de uso común.

La iluminación es en su mayoría cenital, la luz entra directamente de teatinas diseñadas para poder ubicarse hacia la orientación más conveniente. Sin embargo, la momentos de la tarde esta iluminación no es tan conveniente.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

**ALUMNO:**

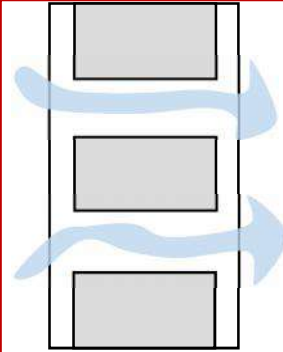
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

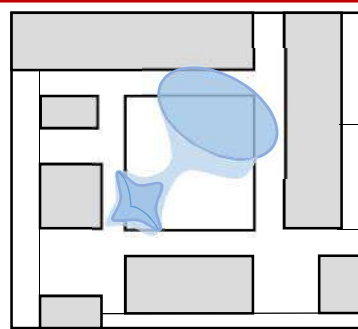
IX - 2018 II

# A-16

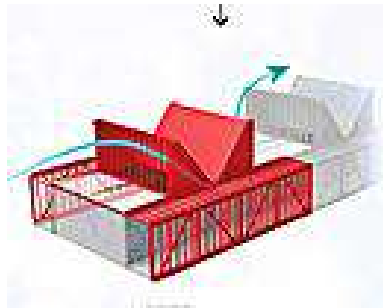
## VENTILACIÓN



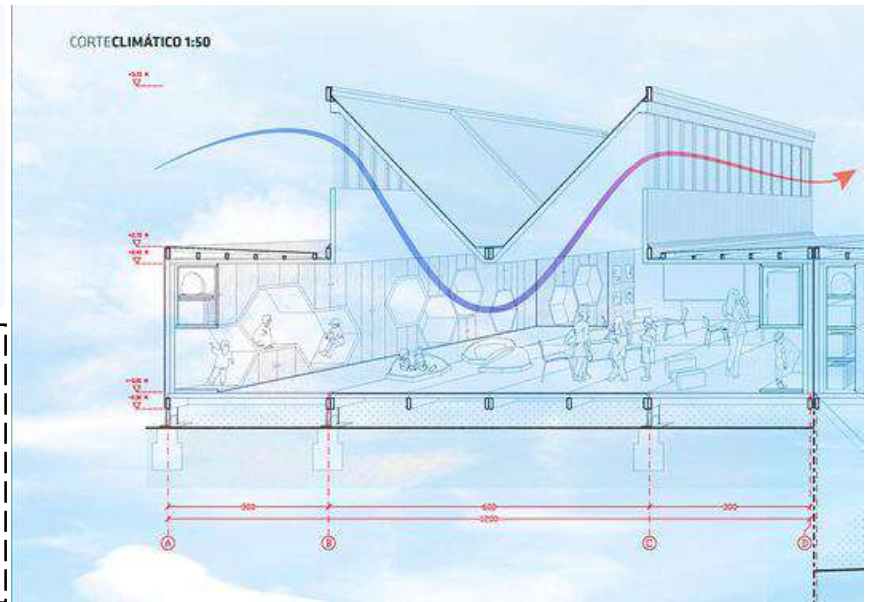
El conjunto permite del norte permite una amplia ventilación por sus espacios abiertos.



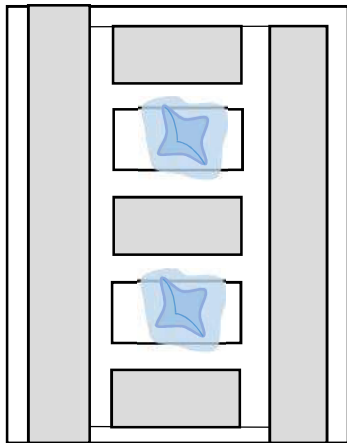
En la etapa centro se limita la ventilación para evitarla en etapas de frío. El aire ingresa hacia el interior del conjunto generando una comodidad térmica.



La ventilación interior es dirigida por el volumen, el ingreso del aire por un lado y su salida por el otro descendente y luego ascendente, permite una ventilación cruzada y profunda.



En la etapa sur se procura ventilar por las lucernas pero se evita el ingreso del aire para conservar el calor del conjunto, ya que la zona es fría.



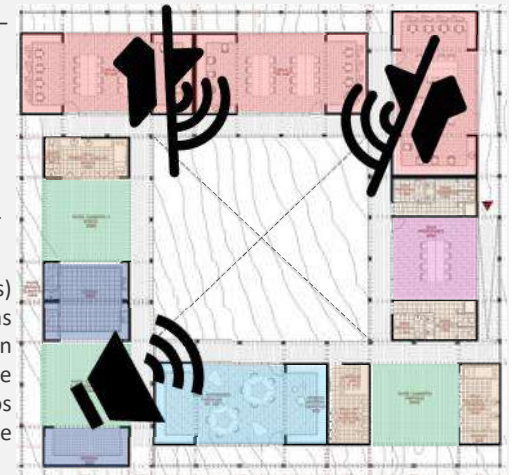
## ACÚSTICA

Los materiales son óptimos para la acústica, el sistema constructivo permite la instalación de materiales tan convencionales como los que se usan en escuelas regulares para aislar el ruido, además la ausencia de vanos hacia el pasillo permite un mayor control del ruido.



- PÚBLICO [ Comedores – Recreación
- PÚBLICO-PRIVADO [ Lectura Aulas
- SERVICIO [ Cocina Servicios
- ADMINISTRATIVO [ Dirección - Reuniones

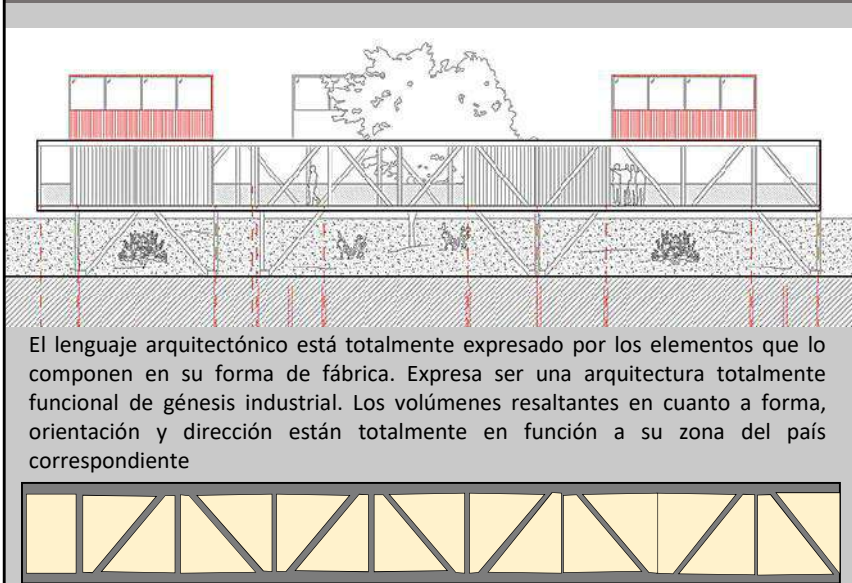
Las zonas públicas (ruidosas) y las zonas semi-privadas (silenciosas), están totalmente distinguidas entre sí, separadas por espacios abiertos y espacios de servicio entre ambientes.





# DIMENSIÓN SEMÁNTICA SIMBÓLICA

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO



El lenguaje arquitectónico está totalmente expresado por los elementos que lo componen en su forma de fábrica. Expresa ser una arquitectura totalmente funcional de génesis industrial. Los volúmenes resaltantes en cuanto a forma, orientación y dirección están totalmente en función a su zona del país correspondiente



## RELEVANCIA SOCIAL

Ministerio de Vivienda y Urbanismo

El proyecto representa una esperanza de recuperación para la población afectada por los fenómenos naturales en la República de Chile, propiciando la rápida reanudación de un aspecto tan importante como la educación.

La sociedad cambia su idiosincrasia cuando observa en el estado un interés prioritario por la recuperación de las zonas afectadas. Este tipo de concursos son los que también generan un avance tecnológico en la construcción

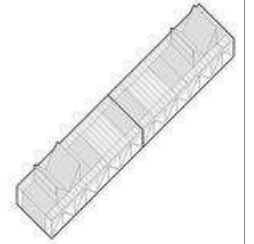


Imagen del terremoto del 2010



## RELACIÓN SIGNIFICANTE – SIGNIFICADO

### SIGNIFICADO



### SIGNIFICANTE

El objeto es puramente un elemento prefabricado que se construye por ensamblaje y unión en un lugar determinado que haya sufrido una emergencia, sus componentes permiten las funciones con total normalidad como las construcciones convencionales.

El objeto tiene más significado que el físico, este proyecto reanuda la educación, fuente del progreso de un país, permitiendo el desarrollo en todos los entornos posibles. Como arquitectura es una innovación digna de imitar en todos los países con riesgos o situaciones periódicas similares.

La población toma el objeto que recupera la calidad de vida de su entorno y lo cuida y mejora, proporcionándole las características necesarias para su funcionalidad y accesibilidad aunque sea de manera autoconstructiva.

El elemento arquitectónico aparece en el entorno erigido de la forma más austera posible, es positivo para su contexto urbano o rural porque es una de las únicas construcciones que reflejan una recuperación tal rápida y eficiente

## RELEVANCIA URBANA



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

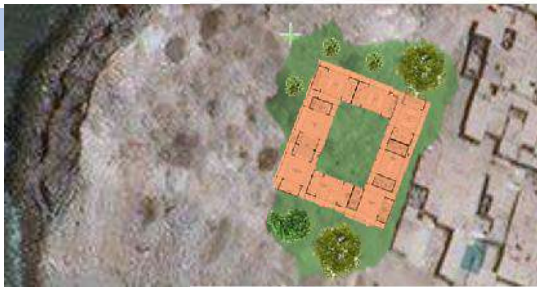
CICLO:

IX – 2018 II

# A-19



# FICHA RESUMEN



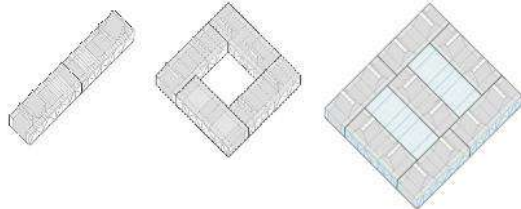
## DIMENSIÓN CONTEXTUAL

El proyecto no tiene contexto definido, pero está diseñado para adaptarse a cualquier entorno del territorio, para tal fin se han diseñado 3 posibilidades para el norte, centro y sur del país. Su asentamiento y utilización luego del desastre asegura una recuperación del entorno afectado.

NORTE

CENTRO

SUR



## DIMENSIÓN CONCEPTUAL

El proyecto nace de la emergencia de los desastres naturales tan repetitivos y sucesivos que ocurren en el territorio chileno, para lo cual se crean 3 posibilidades de agrupación progresiva y sus diversas variantes y etapas. A estas variables se le suman la capacidad de emplazarse en cualquier territorio.

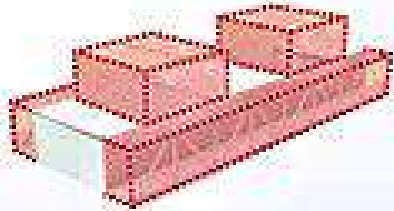


## DIMENSIÓN FUNCIONAL

El proyecto no tiene contexto definido, pero está diseñado para adaptarse a cualquier entorno del territorio, para tal fin se han diseñado 3 posibilidades para el norte, centro y sur del país. Su asentamiento y utilización luego del desastre asegura una recuperación del entorno afectado.

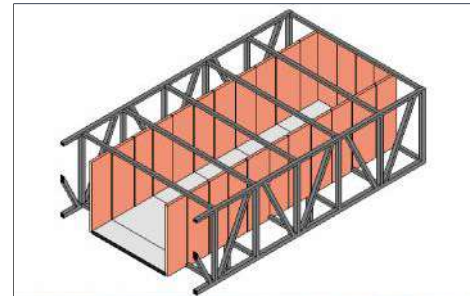
## DIMENSIÓN FORMAL

La forma es absolutamente lo que el entorno geográfico, la función y el alcance del sistema modular puede mínimamente ofrecer, todo el diseño tiene un porqué y todas las formas volumétricas responden a los puntos mencionados. Su diseño también está determinado por la forma eficiente en que se transporta.



## DIMENSIÓN ESPACIAL

Los elementos captadores del sol generan espacios de alturas y sensaciones distintas, óptimos para los diferentes ambientes de una escuela, a pesar de que esta responda a los requerimientos mínimos hay una espacialidad vigente producto de la estrategia de acondicionamiento ambiental. Aunque hay cierta deficiencia en la relación circulación-masa de personas para mejorar.



## DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

Las estructuras determinan el módulo, no por su presencia en el espacio, sino por haber sido evitadas de este, la gran retícula está exenta del espacio y los muros. Los materiales son flexibles o modificables ya que inicia como planta libre. El edificio es adaptable a cualquier territorio por la disposición de sus estructuras y cimientos. La construcción de estos módulos es rápida y seca y permite una expansión progresiva.



## DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

Es la principal razón de la forma, y la principal causa de que las funciones operen de manera tan conveniente. La estrategia de las lucernas y teatinas permite adaptarse a los climas evitando o captando el sol y los vientos. Los materiales usados también han sido cuidadosamente elegidos para mantener una comodidad térmica.



## DIMENSIÓN SIMBÓLICA

Esta estrategia arquitectónica representa una posibilidad de una rápida reanudación de la educación luego de los terremotos y Tsunamis que han golpeado el país desde hace tantos años, aportando un nuevo sistema modular de rápida acción. Para la arquitectura este sistema es una innovación de fácil acceso y crea un precedente para el diseño arquitectónico de equipamientos de emergencia.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# A-19

# PRESENTACIÓN

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO

ARQUITECTOS	PMMT ARQUITECTOS
ÁREA	14.200 M2 m2
AÑO DE PROYECTO	2012
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	2013
CONST	Makiber S.A
MANDANTE	Ministerio de la Salud de Ecuador



PATRICIO MARTÍNEZ + MAXILIÁ TORRUELA

Barcelona, España.



Investigadores de diversos campos de la ciencia, la tecnología y la arquitectura. Estudio de arquitectos dedicados a la investigación, la innovación y la especialización en el sector sanitario en el cual tienen obras en 3 continentes. Han tenido **26** concursos ganados y **8** segundos premios.

C  
L  
I  
E  
N  
T  
E  
S



### HOSPITAL EN PUYO / PM, MT



En la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza, en la región amazónica del Ecuador, existen 2 hospitales, una clínica y el Instituto de Seguridad Social.

Explica Figueras G. que con el crecimiento de la urbe, fue necesario un Hospital General que, según el SIIE (Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador), es un centro de salud de segundo Nivel, lo que en el Perú es un equivalente a un Hospital Tipo II, por la atención y especialidades que brinda.



#### DESCRIPCIÓN DE LOS ARQUITECTOS.

El hospital del Puyo surge como un gran reto arquitectónico en respuesta a una urgencia nacional que necesita del diseño, construcción y equipamiento de un centro hospitalario de última generación en un tiempo record inferior a un año, pero sin renunciar por ello a la construcción de un hospital de referencia. (Archdaily, 2013, parr. 1)



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

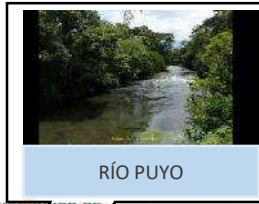
CICLO:

IX - 2018 II

# B-1



# DIMENSIÓN CONTEXTUAL



Carretera E45 /  
vía interprovincial

Av. Tarqui /Avenida  
principal

Calle ) de Octubre/segmento  
de anillo vial



## PERFIL E IMAGEN URBANA

La zona de la ciudad es una gran iniciativa de habitaciones nuevas para esta ciudad, por lo cual se han construido numerosos programas de viviendas. Esta zona del país es amazónica, por lo cual el techo a dos aguas es muy común en este nuevo perfil urbano.



Finalmente el entorno del edificio es un entorno en crecimiento inmobiliario con abundante vegetación por la región a la que pertenece



### 1 INGRESO AL PÚBLICO

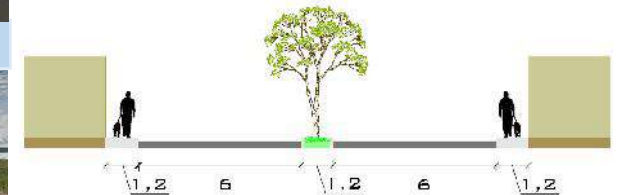


Vías adyacentes al edificio.



SECCIÓN VIAL AV. 9 DE OCTUBRE  
Ingreso Principal del público

### 2 INGRESO EMERGENCIAS



SECCIÓN VIAL AV. 9 DE OCTUBRE  
Ingreso de Emergencias y Suministros



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# B-2

# DIMENSIÓN CONCEPTUAL



## DEMANDA POBLACIONAL.

El hospital Paramétrico debía responder ante el crecimiento poblacional de Puyo, que se convirtió en una ciudad Mayor que necesitó un hospital de esta escala. Para lo cual se planteó la siguiente pregunta:

**¿Es posible cumplir el diseño y la construcción totalmente equipada de un hospital en solo un año? ¿Se puede concebir un hospital que se adapte a territorios y realidades distintas?**

**SÍ.**

## CONCEPTO DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

1 año de proyecto

2 años de obra

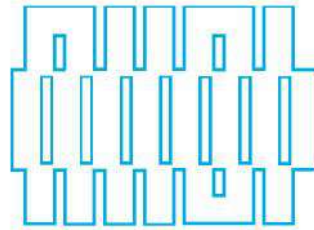
Plazo de entrega: 3 años

1 año de proyecto y obra

ENTREGA del hospital 2 AÑOS ANTES  
REDUCCIÓN DE UN 65%

Plazo de entrega: 1 año

## BUSCANDO EL MODELO ÓPTIMO



### 3° PASO: ESTABLECER REGLAS Y ESTRATEGIAS COMUNES A LOS EQUIPAMIENTOS SANITARIOS.

Estándares que permitan la personalización del edificio, pero también posibles cambios y adaptaciones universales.

### 1° PASO: CUESTIONARSE.

¿Cómo construir en la tercer parte del tiempo un proyecto con características convencionales y con cuna calidad perdurable en el tiempo?

### 2° PASO: HALLAR RESPUESTAS.

Después de una múltiple experimentación relució la opción de generar un solo modelo que se adapte a todas las casuísticas, es esta la razón de las naves.

### 1 DIVISIÓN EN BARRAS SIMILARES



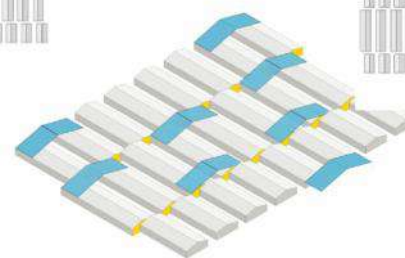
### 2 SUBDIVISIÓN POR CIRCULACIONES Y PATIOS INTERIORES



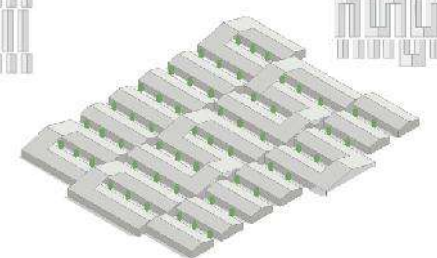
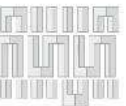
### 3 BARRAS INTERCALADAS POR TEMAS DE ASOLEAMIENTO Y VIENTO



### 4 JERARQUIZACIÓN DE INGRESOS Y ALTILLO DE INSTALACIONES



### 4 VOLUMETRÍA TERMINADA



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

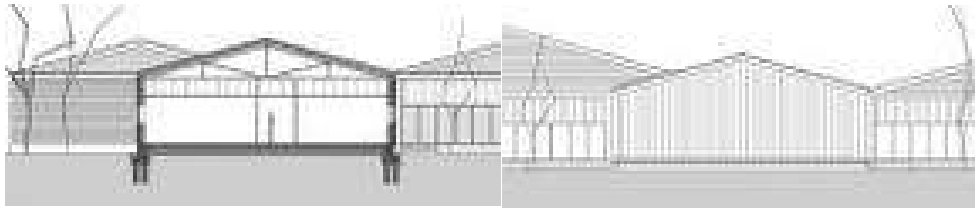
CICLO:

IX – 2018 II

# B-3



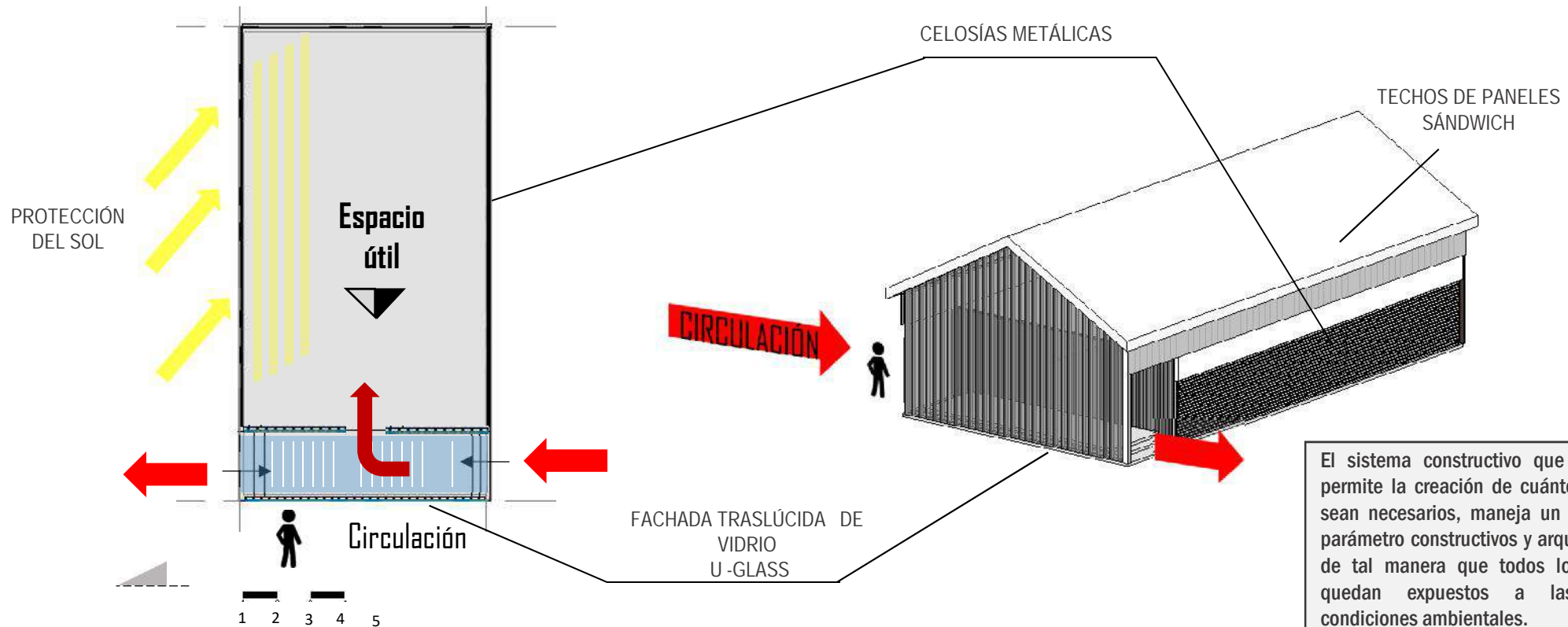
# PRESENTACIÓN DEL MÓDULO



El reto era construir un Hospital General para la ciudad de Puyo, pero la urgencia requería un año de plazo para la entrega de la obra, así que se optó por un sistema modular

## PLANTA BÁSICA

Se compone de módulos de planta libre, todos de variable extensión donde se pueden dar los servicios y espacios necesarios de un Hospital General (tipo II en Perú). Se compone de un espacio de circulación y acceso y por el espacio útil del pabellón. Este sistema no se trata de un sistema de módulos prefabricados, aunque sí algunos de sus elementos



El sistema constructivo que maneja le permite la creación de cuántos módulos sean necesarios, maneja un sistema de parámetro constructivos y arquitectónicos de tal manera que todos los espacios quedan expuestos a las mismas condiciones ambientales.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

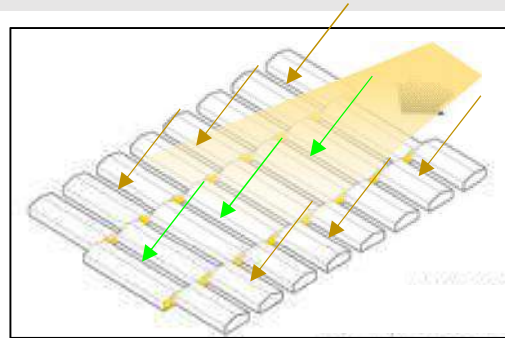
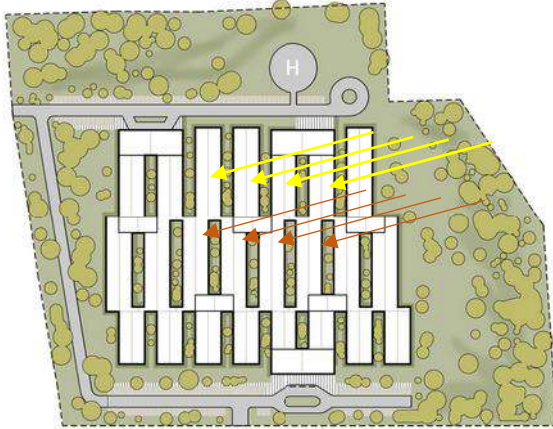
# B-4



# DIMENSIÓN FORMAL

# PRINCIPIOS ORDENADORES

## RAZÓN DEL CONJUNTO



Se necesita una iluminación de todos pabellones, por eso se propuso un sistema intercalado de los módulos. Dejando entre cada uno un espacio de área verde para su respectiva iluminación tanto del lado más longitudinal como el frente más pequeño

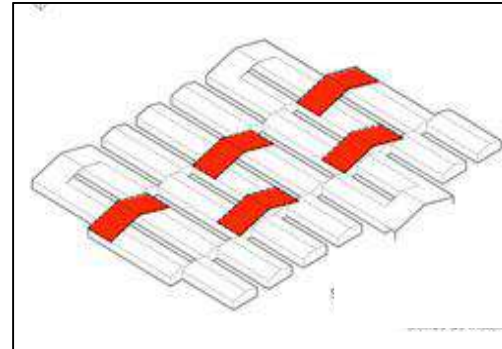
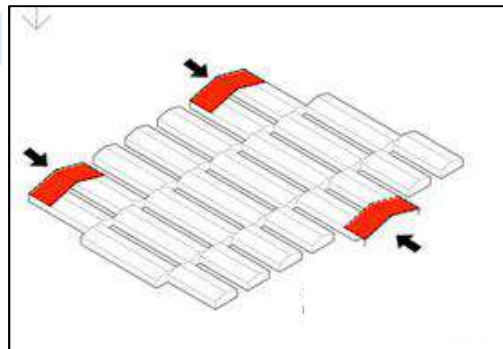
## RAZÓN FORMAL DEL EDIFICIO

Una de las influencias predominantes de la forma del edificio fueron las viviendas aledañas al entorno, al ser un edificio de alta tecnología su forma no podía ser tan distinta al entorno colindante, ya que parecería muy ajeno a él.



## DIFERENCIACIÓN Y JERARQUÍA

El edificio, por su gran extensión, por su repetición y por su similitud espacial (volumen repetitivo), se señalizan los ingresos creando coberturas de escala monumental para su fácil identificación y acceso.



## SIMILITUD DE ELEMENTOS



El edificio ve una réplica constante de la forma modular a la cual se ve sometida, con acentos interiores de escala similar al ingreso pero de carácter cerrado.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

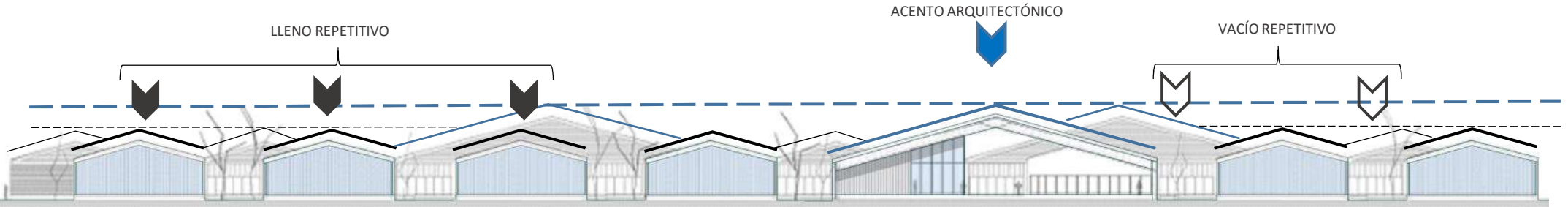
# B-5

# DIMENSIÓN FORMAL

# COMPOSICIÓN DE FRENTES - MATERIALIDAD - COLOR

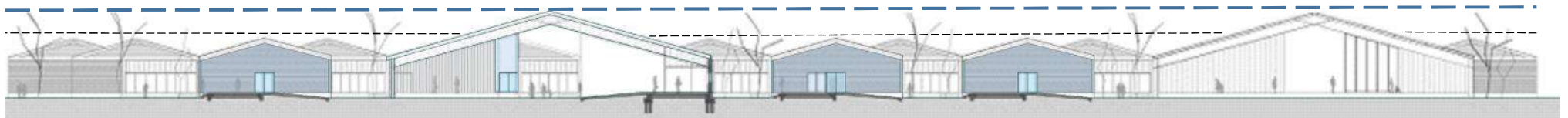
## ELEVACIÓN PRINCIPAL

El frente mantiene un ritmo constante a través de la separación entre elementos, creando así movimiento. Los bloques son permanentemente cerrados pero lo que no hay presencia de masa volumétrica en exceso por su ya mencionado ritmo. Las diferencias de alturas rompen nuevamente lo que podría ser una monotonía de repetición, generando complejidad espacial por tratarse de espacios neurálgicos y de permanencia (Halles de espera y atención).



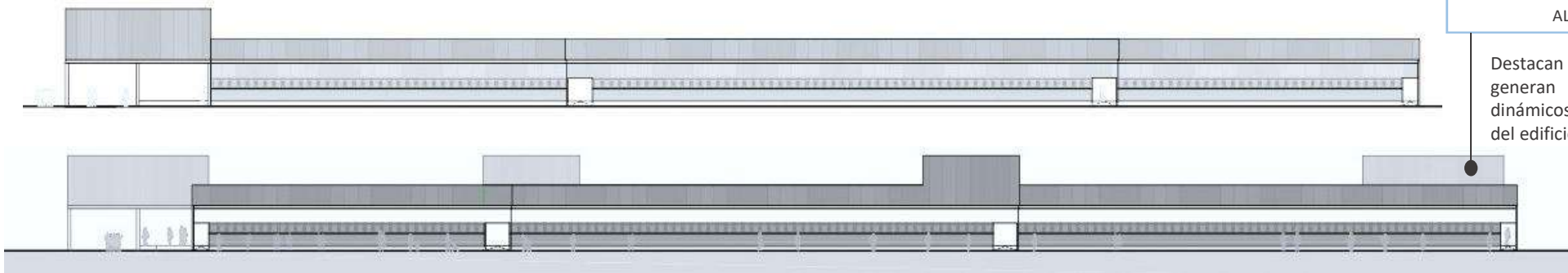
## ELEVACIÓN INTERNA

Recordando que el proyecto tienen una segunda piel, existe también composición en este componente añadido, Los muros de vidrio traslúcido se replican en el interior de los módulos y en el hall principal también hay una fachada compuesta especialmente para la espera. Los espacios interiores vuelven a conocer una escala



## ELEVACIÓN LATERAL

El módulo es de mediana altura pero es, longitudinalmente hablando, extenso; y en él se logra observar los vanos respectivos y los techos inclinados, no tiene mayor riqueza en cuanto a la composición. Esta elevación es solo el producto de la funcionalidad y los materiales en su más simple expresión .



### ALTILLOS

Destacan en el edificio y generan planos más dinámicos desde esta vista del edificio.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

### DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

### ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

### CICLO:

IX - 2018 II

# B-6



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES

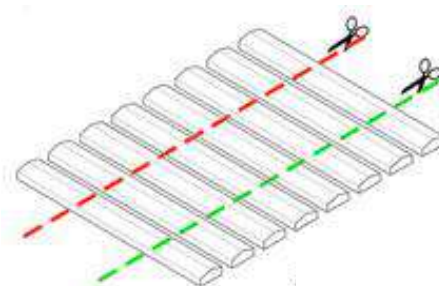


- CIRCULACIÓN TÉCNICA PRINCIPAL
- CIRCULACIÓN TÉCNICA COLECTORA
- CIRCULACIÓN MUY PRIVADA
- CIRCULACIÓN PÚBLICA PRINCIPAL
- CIRCULACIÓN PÚBLICA COLECTORA
- CIRCULACIÓN VEHICULAR PÚBLICA
- CIRCULACIÓN VEHICULAR DE SERVICIO

El edificio es de extensión horizontal en su totalidad, no posee circulaciones verticales. Existe una división entre las zonas públicas y las zonas técnicas para manejar la privacidad, para esto, los bloques se agrupan dejando entre grupos las separaciones que se convertirán en las circulaciones divisorias del hospital.

### CIRCULACIÓN INTERNA

Los grandes corredores tienen contacto con el exterior en todo momento porque los bloques intercalados permiten ingreso de luz y visuales. Además esta disposición trae riqueza espacial pero al mismo tiempo una limitación de accesibilidad.



### CIRCULACIÓN EXTERNA

La circulación externa permite la comunicación de los pabellones que son de carácter muy público (consultorios ambulatorios), esto es posible gracias a que atraviesa el bloque pero genera un cerramiento de vidrio traslúcido, generando una transición exterior – interior.



Isométrico. Elaboración Propia



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**  
MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**  
HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

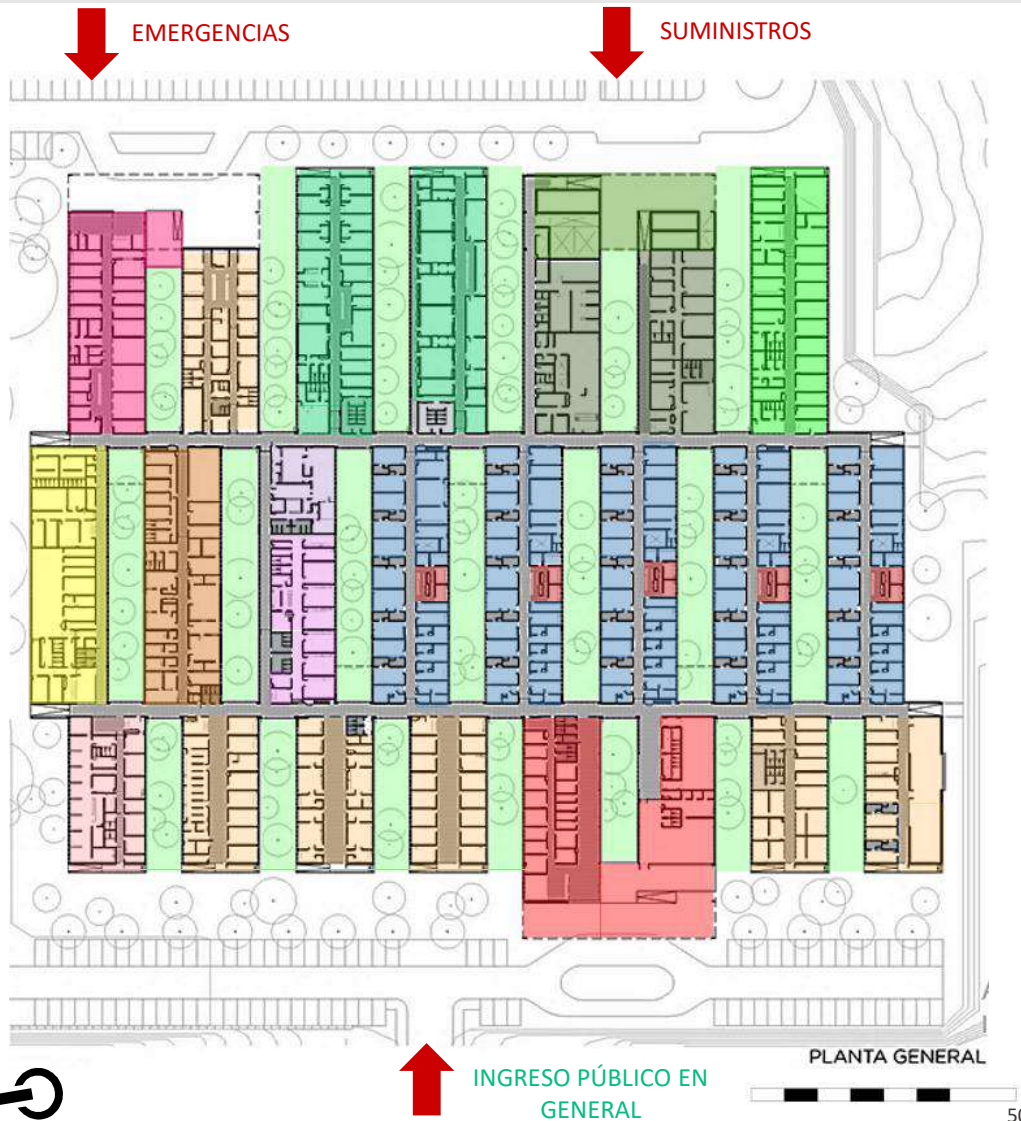
**ALUMNO:**  
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**  
IX – 2018 II

# B-7

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ZONIFICACIÓN



- INGRESO SUMINISTROS
- PABELLÓN ADMINISTRATIVO
- PABELLONES DE MANTENIMIENTO GENERAL
- PABELLONES TÉCNICOS MÉDICOS
- INGRESO PRINCIPAL Y ADMISIÓN
- CONSULTORIOS
- ATENCIÓN INTERNAMIENTO
- INTERNAMIENTO
- INGRESO DE EMERGENCIAS
- CIRUGÍA
- UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y DE QUEMADOS.
- TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
- SEVICIOS HIGIÉNICOS

### EMERGENCIAS

La zona de emergencias está unida a la de cuidados intensivos, cirugía y unidad de quemados.

### ADMINISTRATIVO

Este pabellón encargado de la administración está separada del hospital junto a suministros por su enlace con las áreas logísticas y de personal

## ZONAS

Las zonas están separadas como lo dicta la normatividad en los Hospitales Generales, Los ingresos están separados en admisión general, emergencias y suministros.

### ADMISIÓN

La zona de admisión permite el ingreso y derivación a los consultorios, la zona de historias clínicas, y oficinas del gobierno para la atención de la salud.

### CONSULTORIOS

La zona de consultorios abarca las distintas atenciones necesarias en un hospital de su tipo Y están comunicados públicamente

### ZONA DE SERVICIOS

Abarca directamente el ingreso de suministros por ser la abastecedora de todo el hospital, está ligada al área tecnológica por los desechos que produce.

### ZONA TÉCNICA MÉDICA

Es la zona de laboratorio clínico, imagenología, anatomía patológica, diálisis, medicina transfusional y todas aquellas



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

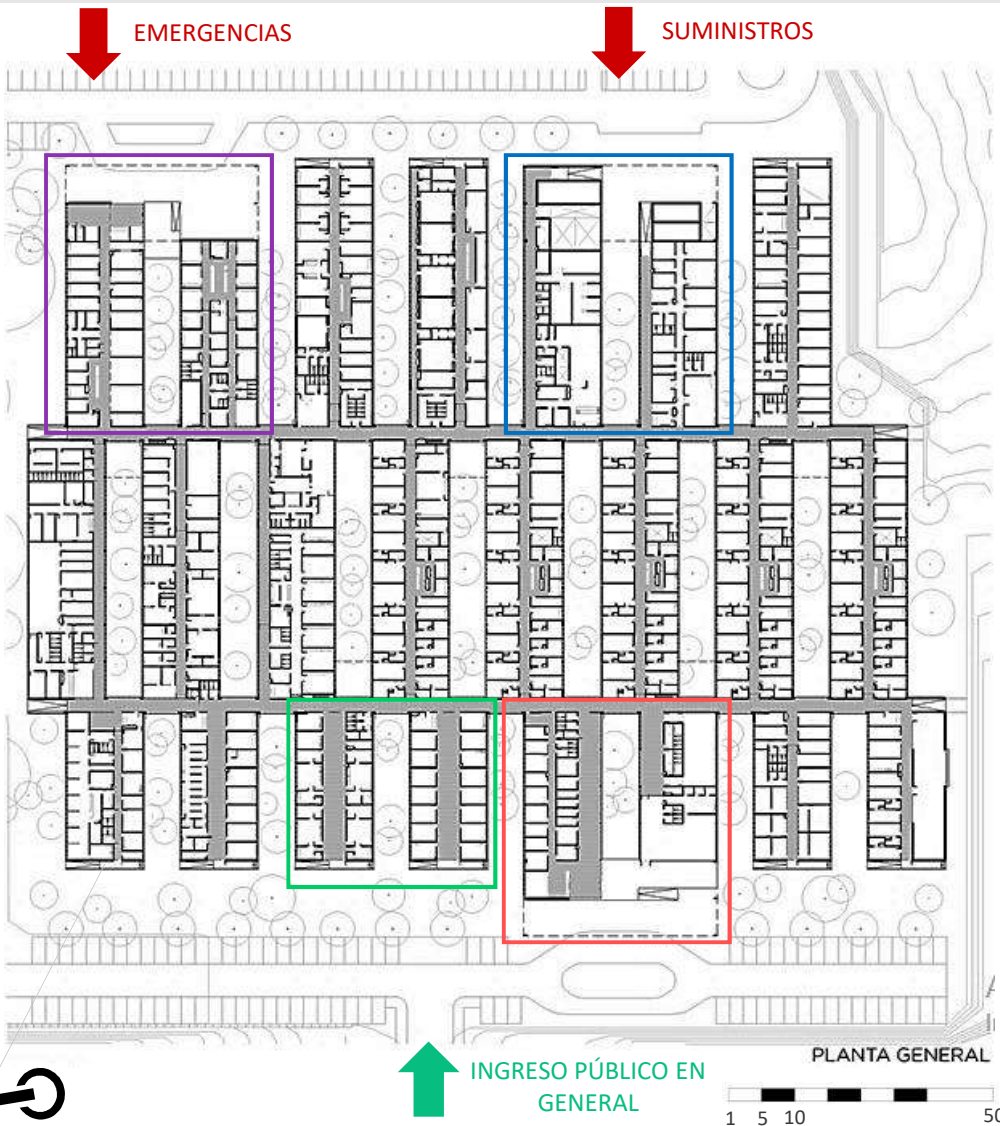
IX - 2018 II

# B-8



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# DISTRIBUCIÓN - ANTROPOMETRÍA

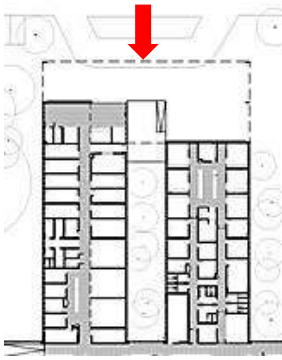


INGRESO PRINCIPAL



El ingreso es abierto pero el hospital cierra a partir de las oficinas y las ventanillas, en esta zona se ubican además oficinas del estado y contacto directo con el ciudadano.

EMERGENCIA



La cobertura del ingreso de emergencia es similar a la del ingreso principal, esta zona está conformada por la unidad leve (intoxicaciones, caídas, etc.), la unidad de curaciones, y está ligada a cirugía inmediatamente.

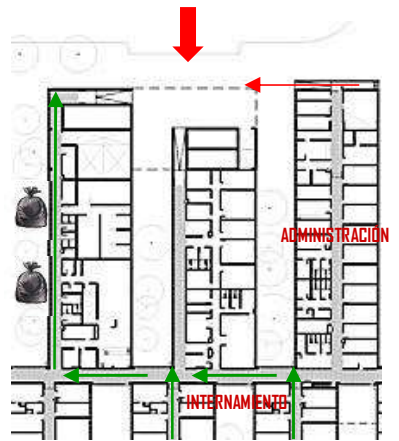
CONSULTORIOS



Consultorios y consultorios especializados están cercanos y dirigidos de admisión.

SUMINISTROS Y ADMINISTRACIÓN

La zona de suministro cumple la función de almacenaje y de servicio del edificio, su cercanía con internamiento (la zona que más produce desperdicios y requiere mayor mantenimiento) expulsar la basura externamente a los ambientes de almacenes y control. La administración está ligada a la gestión de forma muy cercana.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:  
MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:  
HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

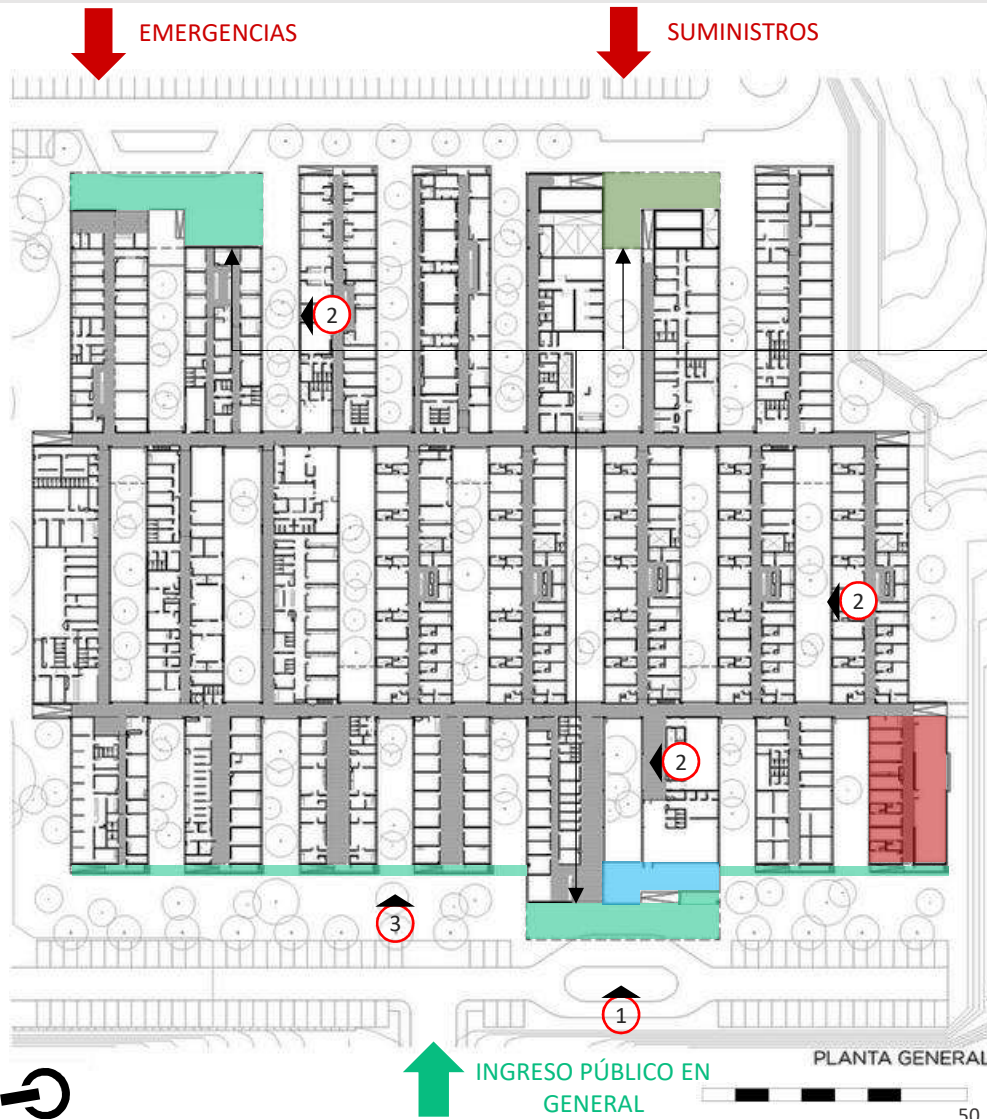
ALUMNO:  
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:  
IX - 2018 II

**B-9**

# DIMENSIÓN ESPACIAL

# RELACIÓN Y JERARQUÍA / RELACIÓN INTERIOR EXTERIOR



El partido del edificio es la espacialidad horizontal, como todo hospital, las circulaciones están separadas de forma tal que no se cruzan los servicios, los ingresos del público y de los médicos, los suministros y las emergencias. Entonces, la rigidez de un edificio de salud y la delicadez con la que se trata su distribución no limita las posibilidades espaciales que en ella pueden darse.

## RELACIÓN Y JERARQUÍA



Los espacios de ingreso remarcados con verde son especiales por remarcar ingresos de gran jerarquía, en relación a su importante función de ingreso. Ofrecen permeabilidad y ligereza a pesar de su gran masa de techo.

ESPACIOS ABIERTOS PÚBLICOS

ESPACIOS ABIERTOS TÉCNICOS



Los espacios interiores disminuyen la escala a la humana y crean una sensación de modernidad y alta tecnología por su acabado y concepción luminosa



Vista diurna e interna de pabellones



Vista Interior del Ingreso principal

La escala exterior es monumental y el espacio debajo también lo es, pero a través del hall y un desnivel esta sensación es cada vez menos aplastante

## RELACION INTERIOR - EXTERIOR

Los pabellones poseen una circulación que sirve de vestíbulo de ingreso hacia ellos. Esto genera una transición muy cómoda entre el interior y el exterior



Vista Nocturna y exterior de pabellones



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

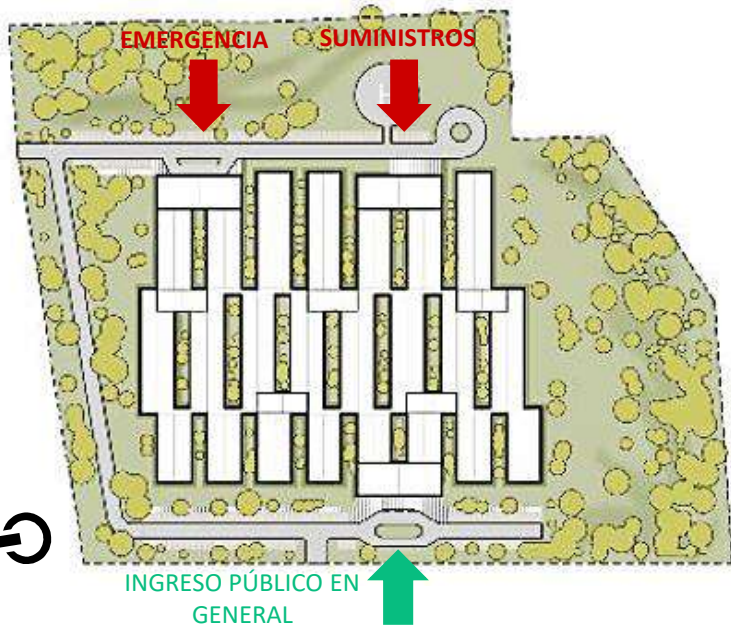
CICLO:

IX - 2018 II



# DIMENSIÓN ESPACIAL

# RELACIÓN PÚBLICO - PRIVADO - REGISTROS VISUALES



Como ya se mencionó, el conjunto separa lo público de lo privado a través de las circulaciones y remarca los ingresos, esto genera una experiencia espacial muy cómoda y reconocible



Circulación pública



VISUALES

Área de sueros y transfusiones

El edificio no solo posee vistas interiores de alto nivel paisajístico, sino que sus vistas exteriores son igual de hermosas. En este entorno, predomina el área verde por ser la región amazónica a la que pertenece.



Vista del entorno adyacente a Emergencias



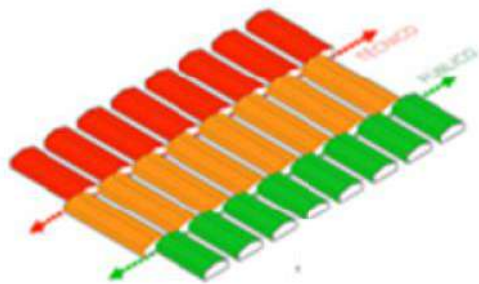
Entorno frente a Ingreso Principal



Vista exterior

## PÚBLICO - PRIVADO

El proyecto. Prioriza una comunicación de ambientes públicas, pero en sus circulaciones genera un ingreso de transición, este vestíbulo es determinante en la percepción del espacio, ya que el paso del exterior al público es minimizado por este espacio traslucido.



Los ingresos permiten una permeabilidad visual hacia el cielo y el interior del proyecto. Este espacio también funciona como transición del entorno urbano adyacente hacia un equipamiento de carácter cerrado y silencioso.



Vista exterior del Hall de ingreso



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

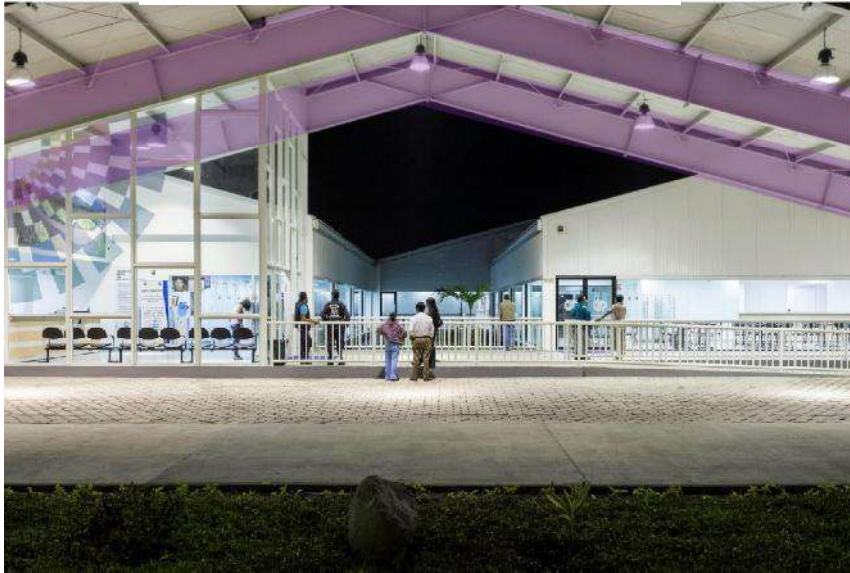
CICLO:

IX - 2018 II

# B-11

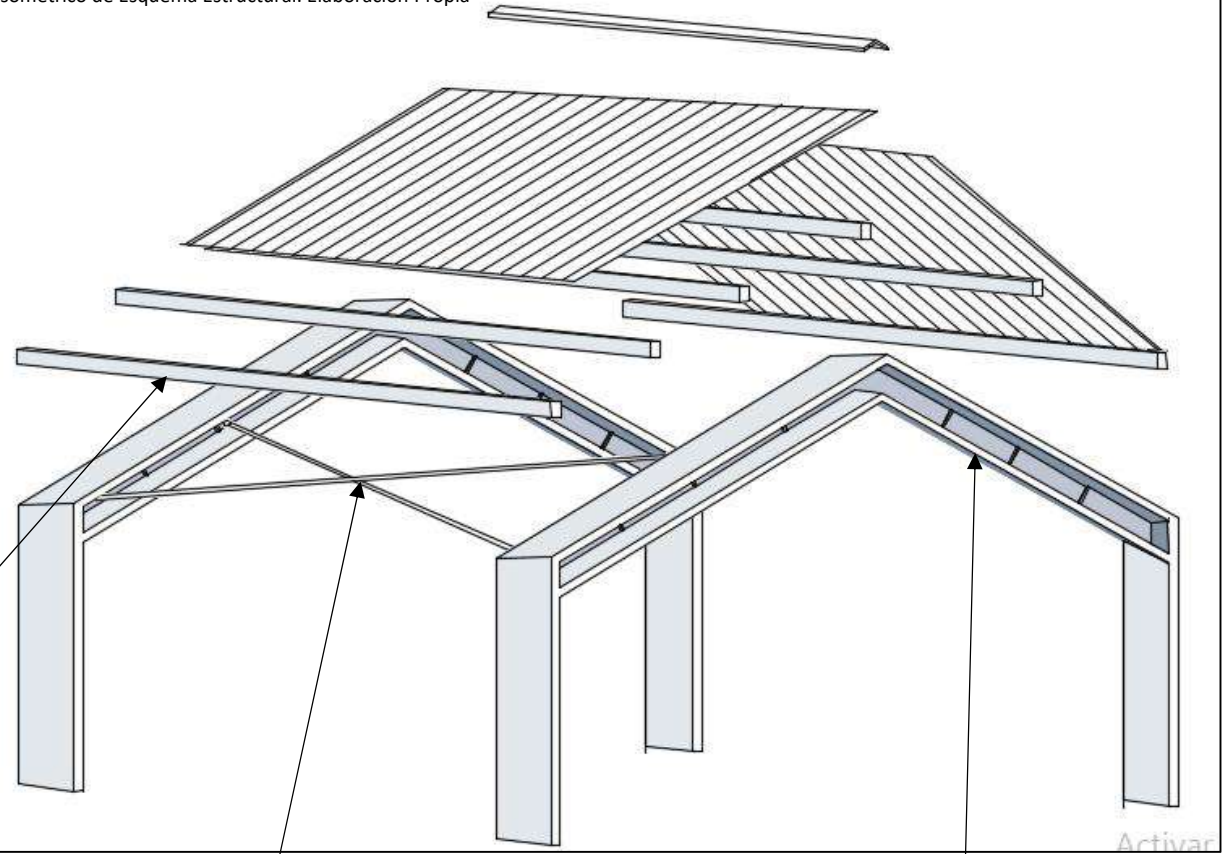


## PÓRTICO DE ACERO DE GRANDES DIMENSIONES



Este sistema permite una gran flexibilidad en las plantas, su forma es de por sí antisísmica por su estabilidad triangular sobre apoyos perpendiculares. Trabada por cables y con coberturas ligera y de rápida instalación, este sistema permite una construcción de una gran rapidez.

Isométrico de Esquema Estructural. Elaboración Propia



### VIGUETAS

La necesidad de colocar techos de tan grandes proporciones, como en todo sistema de techo ligero, existen viguetas que sostienen la cobertura del techo.

### CABLES

Los cables permiten un mayor arrioste entre estructuras, ya que sus distancias son significativas y por acción de las lluvias y fuerzas climáticas requieren este refuerzo.

### VIGAS

El pórtico de acero es una viga en perfil I que se ve reforzada en la luz de la viga, generando así un arrioste individual más consistente.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

**ALUMNO:**

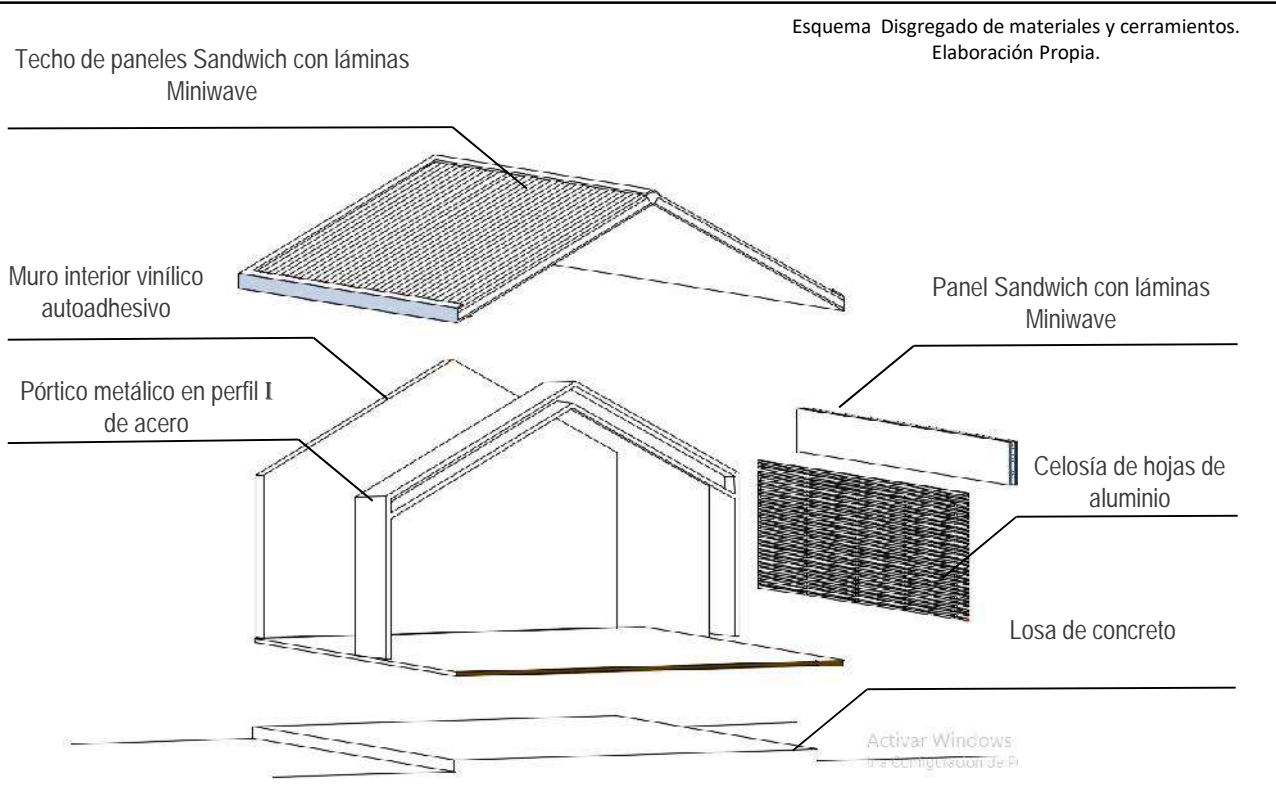
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# B-12





## VIDRIO TRASLUCIDO

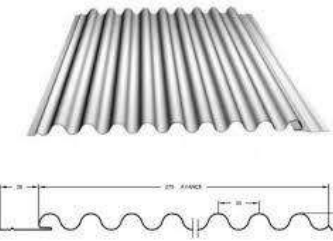
El vidrio traslúcido que conforma el cerramiento de las circulaciones exteriores de los pabellones es U . Glass que es de rapidísima instalación y no genera calentamiento interno del espacio.



Pasillo Previo al ingreso del Pabellón.

## TECHOS Y MUROS.

El techo y los muros debían tener la capacidad de aislar el agua de las lluvias por lo que se optó por las láminas Miniwave que, por sus grandes formatos de hasta 6 metros, permite una instalación el doble de rápida que otros materiales convencionales.



Techos de Láminas Miniwave.



Vista de circulación altamente privada

## MUROS INTERIORES

Este estudio se especializa en arquitectura sanitaria, por lo que pusieron especial selección en los materiales de interior, que se trata en este caso de el mismo muro Sandwich de láminas Miniwave que por dentro está revestido de vinílico adhesivo para su rápida instalación. Así no deja espacio para el alojamiento y la formación de bacterias.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

# B-13

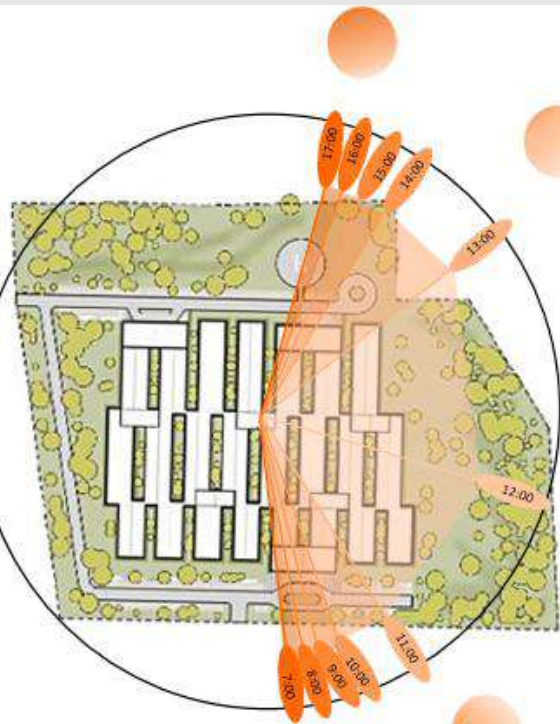
# DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

# ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

## ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

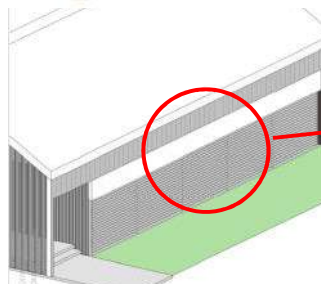
Los pabellones se intercalan el uno al otro para poder iluminar los frentes de los módulos., además entre cada uno hay una separación para iluminar constantemente cada pabellón y su espacio útil interior.

Al mismo tiempo permiten el ingreso del aire hacia el interior para la enfriar el espacio por la recepción de tantas horas de sol



Esquema de Asoleamiento.  
Elaboración Propia

Los espacios interiores de los pabellones se ven protegidos del sol por celosías de hoja metálicas para la protección del sol.



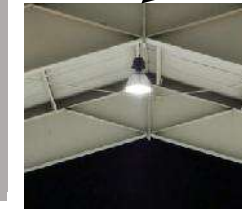
## ILUMINACIÓN NOCTURNA



El proyecto cuenta con iluminación exterior durante la noche por ser de gran extensión para mantener su funcionamiento las 24 horas.



Vista Nocturna de Hall Principal. Iluminación exterior.



Tanto la iluminación diurna como nocturna generan panoramas impresionantes, el diseño lumínico y solar de este proyecto es tanto estético como parte del reto de construcción rápida de urgencia.

La iluminación está inscrita en los paneles sándwich del que está hecho el techo y, como no tiene cielorraso, los artefactos lumínico son visibles.

La iluminación no solo es exterior en las circulaciones abiertas, sino también es en los espacios de transición entre el exterior y el interior de cada módulo. Esta se ve diferenciada de una manera muy estética gracias al vidrio traslúcido.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# B-14



## VENTILACIÓN

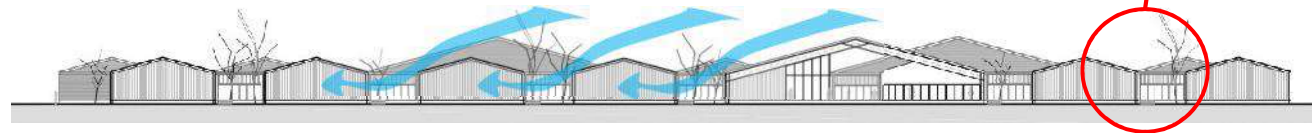
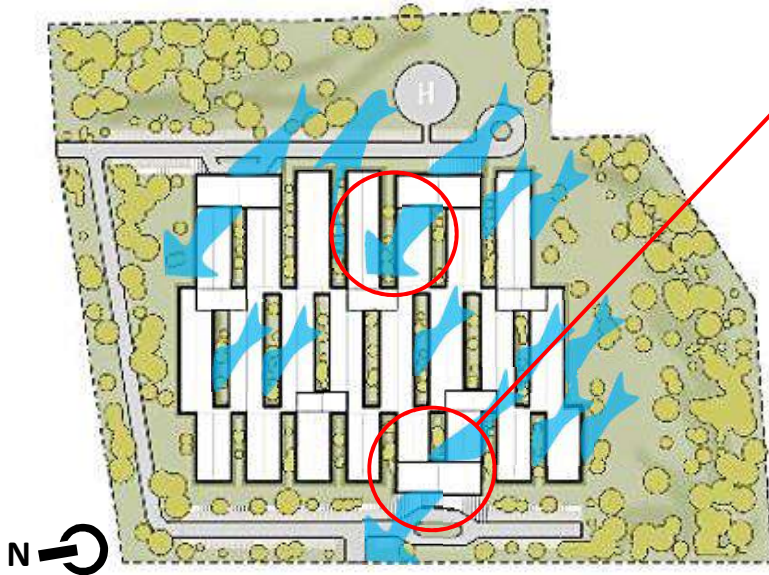
La orientación de los pabellones permiten una ventilación transversal que permite una temperatura templada en el interior.



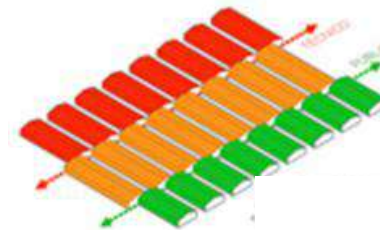
Es un proyecto entre muy pocos que genera una comodidad térmica en los espacios de espera al mismo tiempo que les da una espacialidad muy correspondiente a un espacio como este.



El viento ingresa a través de las celosías en los ambientes interiores, al mismo tiempo, este viento se enfría al atravesar el gras que, en caso esté bajo la sombra, enfría el aire hasta 6 grados menos..



Tampoco está afectada por los ruidos de los exteriores, ya que su retiro de la vía es significativo.



La separación de edificios permite que el ruido no llegue al otro pabellón, además su colindancia hacia un espacio abierto permite que se disipe de manera natural.

LA zonificación del edificio que separa lo técnico de lo público e intersecta bien estas dos zonas permite que los ruidos se centralicen en una única zona.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# B-15



# DIMENSIÓN SEMÁNTICA SIMBÓLICA

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO



El lenguaje arquitectónico evidencia el nivel de estrategia que se utilizó para esta construcción, sin duda fue un reto bastante significativo para la arquitectura hospitalaria y para la innovación de la industria de la construcción en general. Los llenos y vacíos y los cambios de escala tienen una razón climática y espacial de ser.

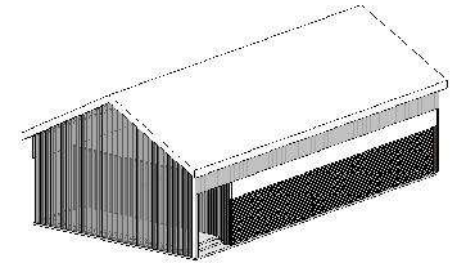


## RELACIÓN SIGNIFICANTE – SIGNIFICADO

### SIGNIFICADO



El edificio es un hito de la ciudad, no sólo por su extensión y uso, sino también por la calidad de su zonificación y simpleza de forma. Además, su manejo climático da ejemplo de proezas arquitectónicas que nacen de la simpleza.



### SIGNIFICANTE

El objeto es un producto de la necesidad de la construcción rápida de carácter de emergencia y del acondicionamiento climático para un entorno geográfico muy característico.

## RELEVANCIA SOCIAL

El edificio es para la población al fin la posibilidad de atenderse en especialidades con las que antes no contaba, y que tampoco sus hospital podían acceder por su carente infraestructura para albergarlas.

Tanto para la sociedad civil como para la sociedad médica, este edificio significa un avance en la construcción de equipamientos necesarios para el desarrollo de la ciudad.



## RELEVANCIA URBANA

El proyecto significa para su entorno un punto atractor para un potencial desarrollo inmobiliario del cual ya se está percibiendo en las habilitaciones urbanas y la rapidez con la que se habitan.



El edificio, por su necesidad de infraestructura vial, ha traído una serie de obras de mejoramiento de vías y de ordenamiento urbano.



Vista Aérea de todo el conjunto.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# B-16

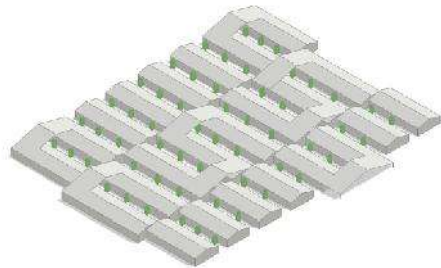


# FICHA RESUMEN



## DIMENSIÓN CONTEXTUAL

El edificio es un hito amable con su entorno, al tratarse de residencia cercana, los retrocesos y la predominancia de la altura baja es un gesto importante hacia este y su forma, además, es un edificio de poco impacto en el suelo y de mucha vegetación interior.



## DIMENSIÓN CONCEPTUAL

El edificio nace de la urgencia por el corto tiempo requerido que demandaba una ciudad con un gran crecimiento poblacional de un hospital Tipo II. Se tomó mucha iniciativa e innovación en el sistema constructivo para acelerar la construcción en un 66% y se resolvió de manera súper eficiente los requerimientos ambientales, aprovechando el sol, vientos y protegiéndose de las lluvias.



## DIMENSIÓN FUNCIONAL

La función desempeñada por este hospital es bastante delicada por su envergadura, el diseño está planteado en una zonificación estratégica y en una distribución e ambientes reconocibles y sobretodo, correlacionados. Está muy ligado el tema de la función con el tema del acondicionamiento ambiental.

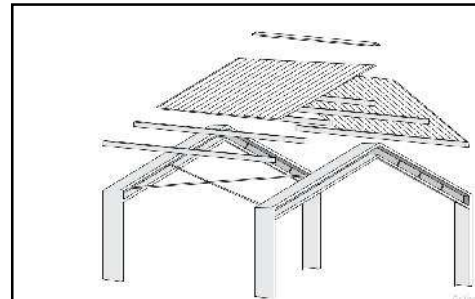
## DIMENSIÓN FORMAL

La forma de los módulos y su disposición entre sí y el conjunto responde a una estrategia de asoleamiento y ventilación, en casi su total de porcentaje, natural. Enlaza horizontalmente el proyecto por circulaciones internas y externas y da una riqueza volumétrica por su ritmo y variaciones de escala.



## DIMENSIÓN ESPACIAL

La espacialidad del proyecto radica en sus circulaciones horizontales, los cambios de llenos y vacíos que presenta. En los ingresos está la más rica espacialidad, marcada por un cambio de escala de humana a monumental, brindado transición del exterior al interior y permeabilidad visual, además de su fácil reconocimiento.



## DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

La estructura es un sistema de acero en seco de pocos pasos de instalación (aunque de cierta complejidad en cuanto a maquinaria y operación), que permite grandes luces y flexibilidad de la planta, además sus refuerzos y perfiles permite resistir al clima a una estructura que es liviana.

Los materiales son innovadores, de bajo costo y de un especial cuidado en cuando a acondicionamiento.



## DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

Además de las estrategias de asoleamiento y ventilación, en cuanto a tecnología, colocan altillos para las instalaciones que son tan impertinentes en la planta del proyecto, por lo cual elevarlas y aislarlas permiten una recepción total de los elementos naturales que debe ser dotado.



## DIMENSIÓN SIMBÓLICA

Este edificio ha significado desde su construcción la una mejora del sistema de salud y su atención, su infraestructura con tecnología de punta para un hospital de su tipo, es un avance científico tecnológico para la sociedad médica de esta ciudad, además, también lo es para los miles de pacientes que puede atender diariamente este hospital.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# B-17

# PRESENTACIÓN

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO

ARQUITECTOS	MASA STUDIO'S
UBICACIÓN	Mwanza Tanzania
ÁREA	4000 m2
CONSULTORA	Maria Grazia Spedicato
GESTORES	PINK RIBBON/RED RIBBON
	GEORGE BUSH INSTITUTE
	SOCIEDAD AMERICANA DE CÁNCER

### MASA STUDIO

Roma, Italia.



EMANUEL SANTINI



SARA MARINUCCI

### ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA / MASA STUDIO

MASA Studio es una firma de arquitectura multidisciplinar que cree en la internacionalización como una cualidad esencial y que trabaja en los campos de la arquitectura, el diseño de interiores, el diseño de paisaje, los estudios urbanos y el SIG.

Proyectos en los que son partícipes:

- Complejo escolar en Libia
- Biblioteca Pública para la Universidad de Trípoli
- Módulos prefabricados para Guinea Ecuatorial.



Universidad de Trípoli



Gobierno de Libia



Ministerio de Educación y Ciencias de Guinea Ecuatorial



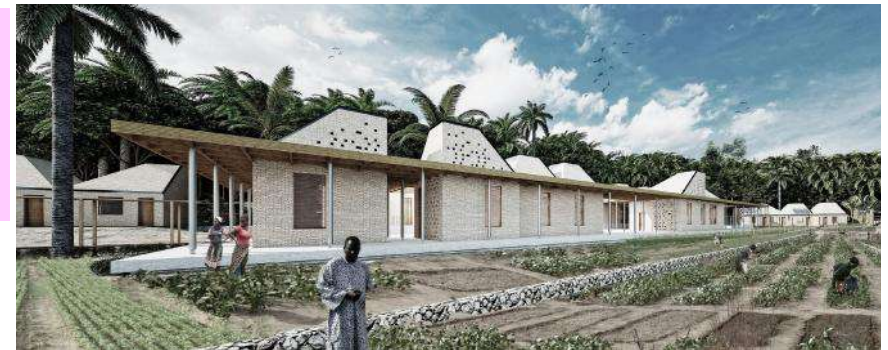
## hostels for hope

*"home away from home" for Tanzanian women receiving life-saving cancer treatment*

**Hospedaje ante la necesidad de atención para el cáncer en mujeres de zonas rurales geográficamente impedidas.**

Con una composición modular inspirada en las tipologías de construcción tradicionales del África subsahariana, la propuesta de alojamiento seguro de MASA Studio para las víctimas del cáncer de Tanzania ha sido seleccionada como la ganadora de la competencia Hostels for Hope, que pidió soluciones a cuestiones de salud y seguridad en relación con rehabilitación de víctimas de cáncer fuera de casa en el África rural.

Cada año, para miles de mujeres en la República Unida de Tanzania, un diagnóstico positivo de cáncer cervical o de mama es seguido por una decisión imposible: viajar a un hospital lejano para recibir tratamiento y enfrentar la posibilidad de un alojamiento inseguro o inasequible, o quedarse en casa y sucumbir al cáncer.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

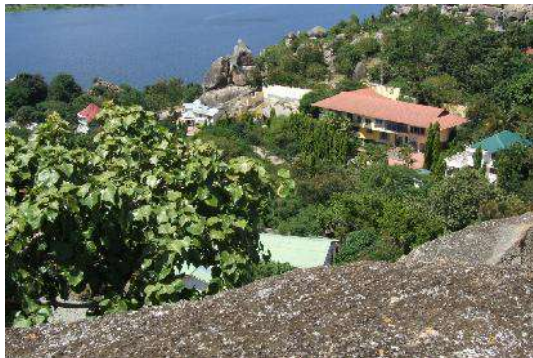
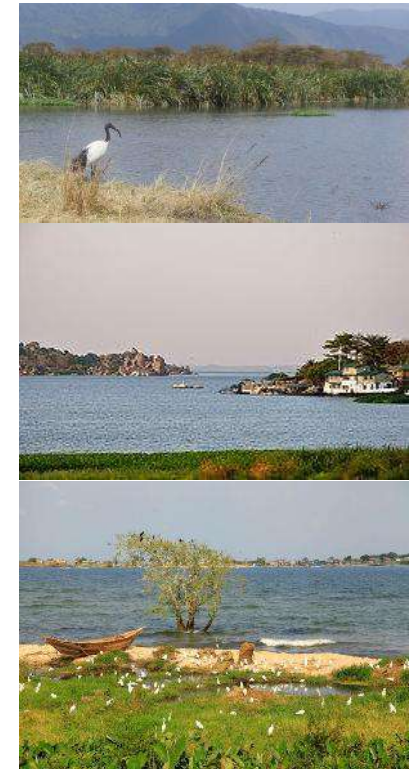
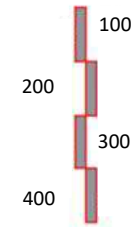
# C-1



# DIMENSIÓN CONTEXTUAL



Entonces se propuso el terreno que se muestra en el mapa, que es una de las zonas rurales más paupérrimas de la región. Esto no significa que este sea el terreno único de este proyecto, por que se ha propuesto para múltiples lugares de todo el rededor del lago Victoria.



CAPRI POINT

Esta zona se caracteriza por la abundancia de viviendas que no cuentan con todos los servicios básicos necesarios, y aunque todos son clasificados como terrenos rústicos, están bastante tukurizados. Aquí existe una gran población la cual tiene o ha tenido casos de cáncer en algún miembro de sus familiares mujeres



VÍA DE INGRESO

La vía de ingreso es una trocha de ingreso a las zonas rurales, que desemboca en otra vía que lleva al lago.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

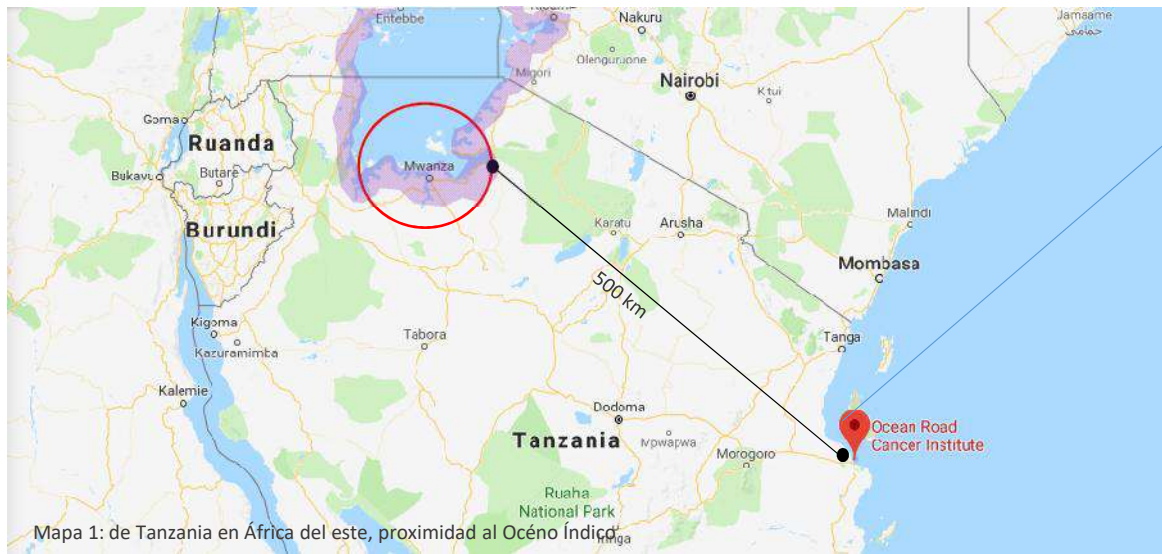
CICLO:

IX - 2018 II

C-2

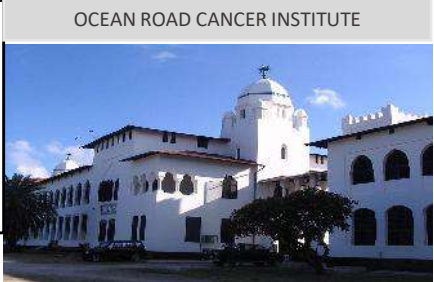


# DIMENSIÓN CONCEPTUAL



Mapa 1: de Tanzania en África del este, proximidad al Océano Índico

Situado a lo largo del Océano Índico, el Ocean Road Cancer Institute (ORCI) es la única instalación especializada para el tratamiento del cáncer en Tanzania quimioterapia, radioterapia, servicios de cuidados paliativos, exámenes de detección del cáncer de cuello uterino y una clínica de atención y tratamiento del VIH / SIDA.



OCEAN ROAD CANCER INSTITUTE

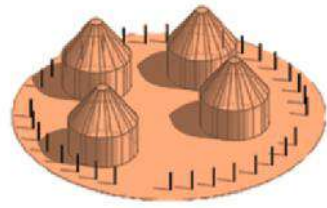
## BUNGANO'S

Lo que se busca es generar alojamientos en torno del lago Victoria (mancha rosada del mapa 1), donde se encuentran grandes poblaciones rurales desabastecidas. El siguiente hospital se encuentra en la misma ciudad de Mwanza, este hospital tiene un radio de atención de aproximadamente 14000 personas en toda la región



Lago Victoria

## NIMETIZACIÓN CON LA TRADICIÓN Y EL TERRITORIO



El Proyecto se inspira en la vivienda del África rural y sus antiguas formaciones y formas semiurbanas

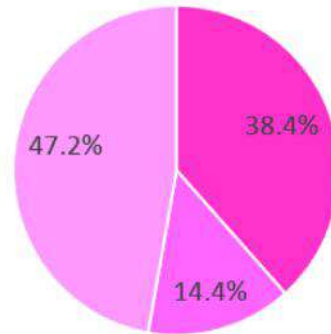


La tradición constructiva y las actividades primarias también están incluidas en la conceptualización de proyecto.



## CRISIS DE CÁNCER EN TANZANIA

Las mujeres están desarrollando cáncer de mama y cuello uterino de manera acelerada, además de otros tipos de cáncer. Ante esta problemática **Pink Ribbon / Red Ribbon**, ong derivada del instituto George W. Bush para combatir estos casos de cáncer en países de medianos y bajos ingresos.



- CUELLO UTERINO
- MAMA
- Otros

El cáncer de cuello uterino (cervical cáncer) es la principal causa de muerte por cáncer entre las mujeres de Tanzania

Datos Extraídos del mapa de acción de Pink Ribbon Red Ribbon



También de regiones aledañas, generalmente a este lugar vienen personas de lugares aledaños al lago victoria.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE: MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO: ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

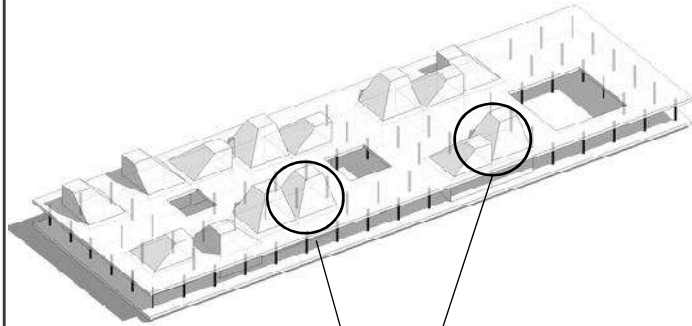
ALUMNO: VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO: IX - 2018 II

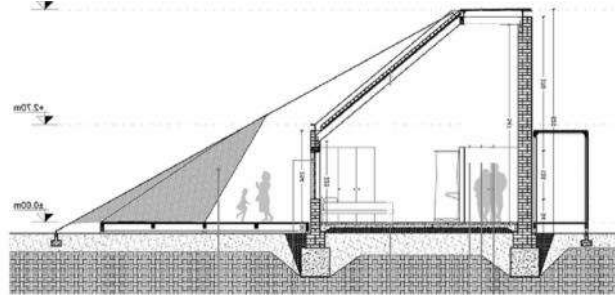
# C-3



# PRESENTACIÓN DEL MÓDULO

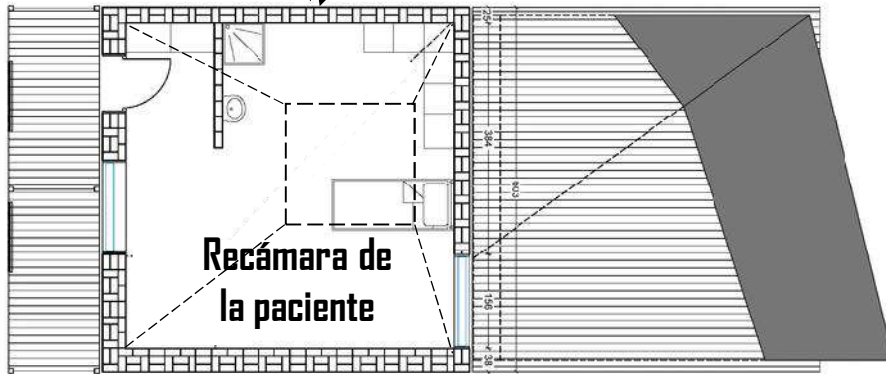


El conjunto utiliza materiales sostenibles y posibles de abastecer, solo aquellos que son para las condiciones climáticas particulares son los de fabricación especial



## PLANTA BÁSICA

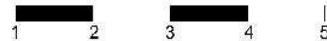
Se compone un módulo de hospedaje conformado por una habitación para la residencia de la paciente, presenta una zona húmeda y seca en un monoambiente. Todos los módulos están insertados en un conjunto longitudinal que abre directamente al espacio público que genera este proyecto.



CIRCULACIÓN PÚBLICA



Circulación



El sistema constructivo es muy versátil en cuanto a la forma; en cuanto a la planta, la función es única y al momento de generar los espacios públicos y de estar, hay cambios mínimos o medianamente significativos para la dimensión de los espacios.

El usuario es la mujer víctima de cáncer de la África rural que atraviesa la disyuntiva de viajar y separarse de su familia o quedarse en su vivienda en la resignación



USUARIO



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

C-4

# DIMENSIÓN FORMAL

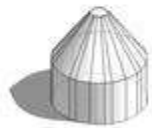
# PRINCIPIOS ORDENADORES

## FORMA BÁSICA DEL MÓDULO

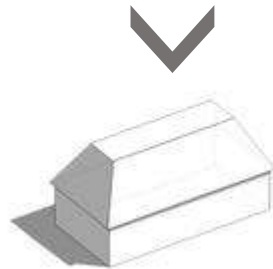
El módulo está inspirado en la forma de la vivienda típica de las zonas de Tanzania rural. Tras una deconstrucción más manejable para la industria modular el módulo procede a una forma más acorde a su función.



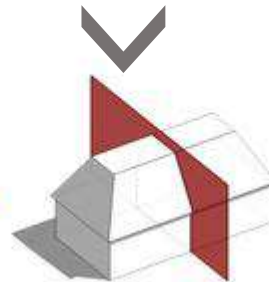
INSPIRACIÓN FORMAL INICIAL



La forma básica de los volúmenes actuales para esta intención



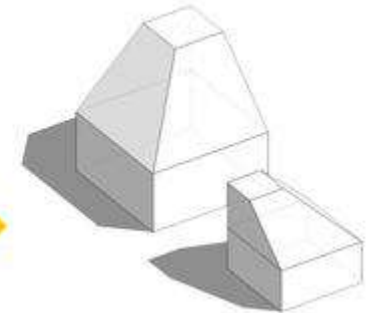
El volumen se reduce por su corta área requerida.



El volumen termina en una planta cuadrada y techo de 4 aguas

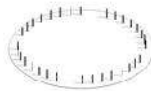


El volumen toma la escala y área necesaria para sus funciones y su forma la que se acondicione al ambiente.

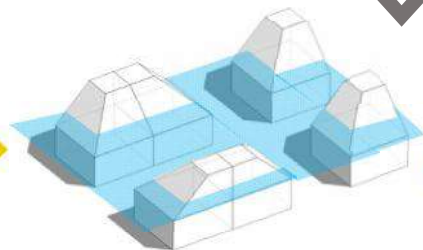
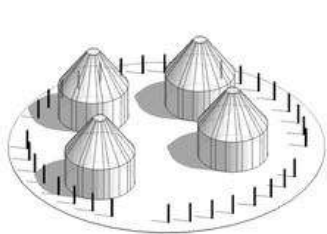


## FORMA BÁSICA

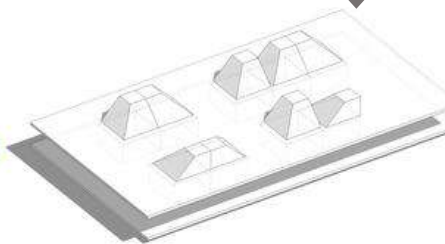
El conjunto se compone de la unión de varios de estos módulos a través de una pantalla plana de madera abierta y cerrada que articula todos los módulos. Parte de la forma básica del agrupamiento de las viviendas que se protege con una cerca de troncos de madera perimetral al asentamiento.



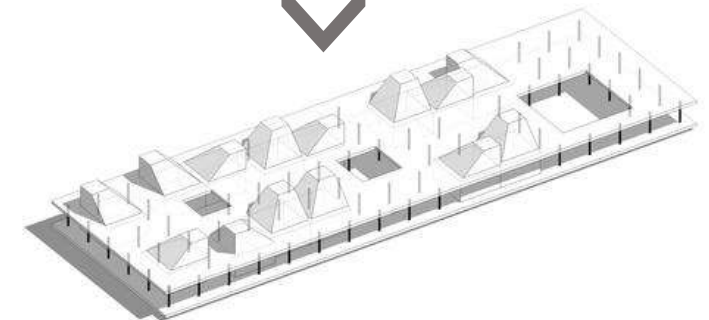
La agrupación de los volúmenes debe ser amarrada por un componente que cubra su extensión.



Dos grandes planchas envuelven el proyecto, la losa de concreto sobre la que está levantado y la cobertura de la cual sobresalen los techos.



La agrupación con la cubierta propicia espacios públicos para lo cual deja aberturas par el relaxo visual y eliminar la horizontalidad.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

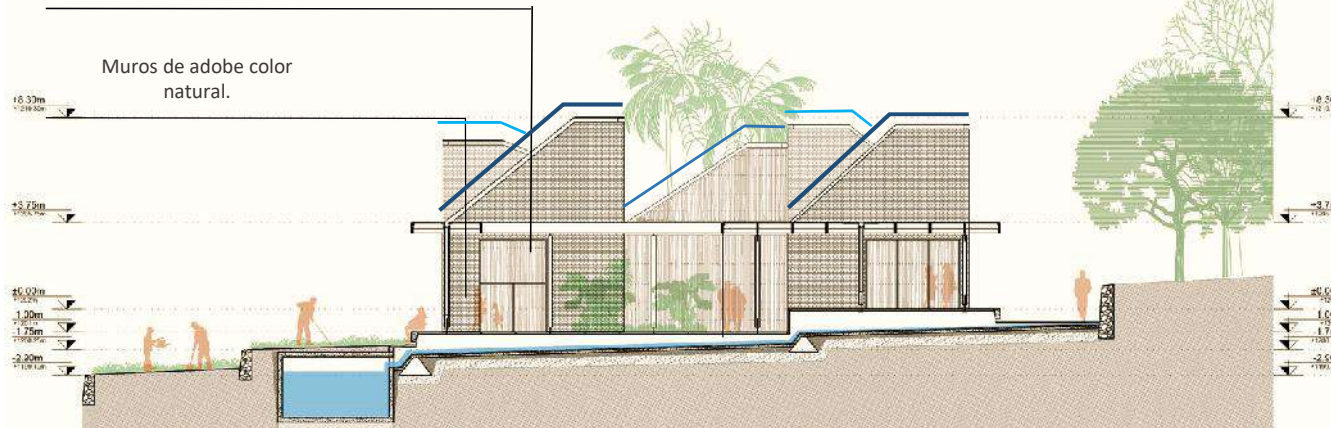
IX - 2018 II

# C-5

# DIMENSIÓN FORMAL

# COMPOSICIÓN DE FRENTES - MATERIALIDAD - COLOR

Vanos con cerramientos de vidrio.  
Ofreciendo transparencias entre los grandes llenos.

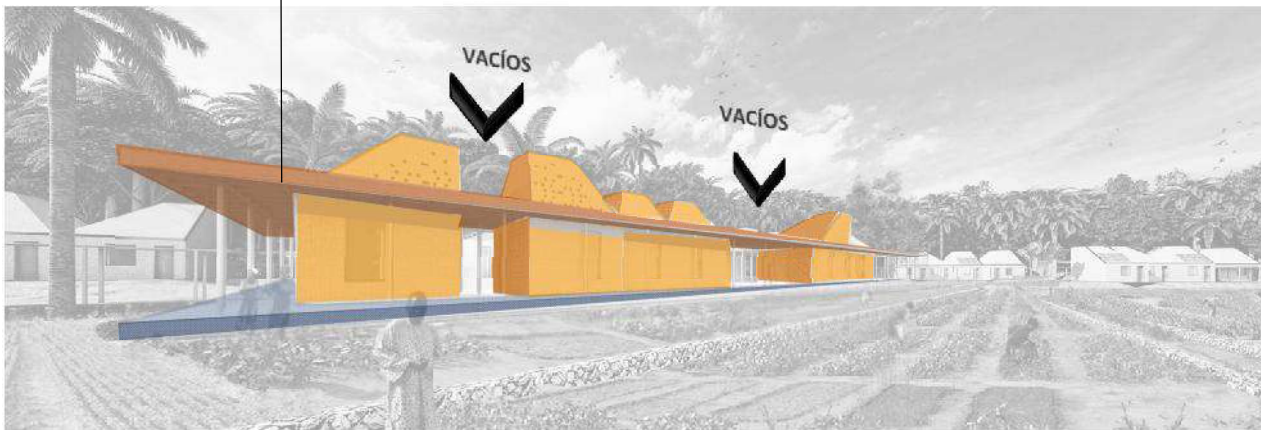


## ELEVACIÓN TRANSVERSAL

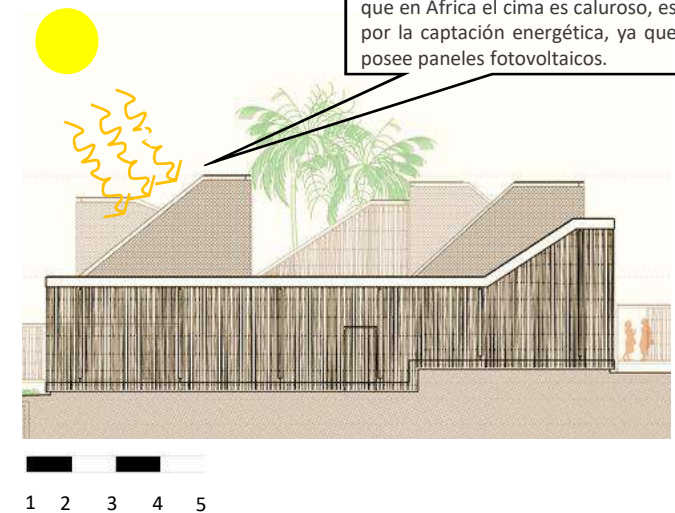
Como en ejemplos anteriores, la composición y la volumetría comienza ante un desfase, interposición, relación lleno – vacío y el cambio de escala. Este conjunto esta dedicado a La residencia de pacientes, entonces su composición contempla no solo un aspecto climático al cual se acoplan los módulos formalmente hablando, sino que también se observa una predominancia de lo verde en sus espacios y fachadas, esto con la intención de generar un edificio confortable y curativo.

El conjunto cierra sus circulaciones con una malla de vegetación que es posible de trenzar para generar cerramientos con texturas agradables y ecoamigables.

La cobertura de madera intermedia trae la escala humana al proyecto.



La inclinación del volumen superior no es por la captación térmica, ya que en África el clima es caluroso, es por la captación energética, ya que posee paneles fotovoltaicos.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

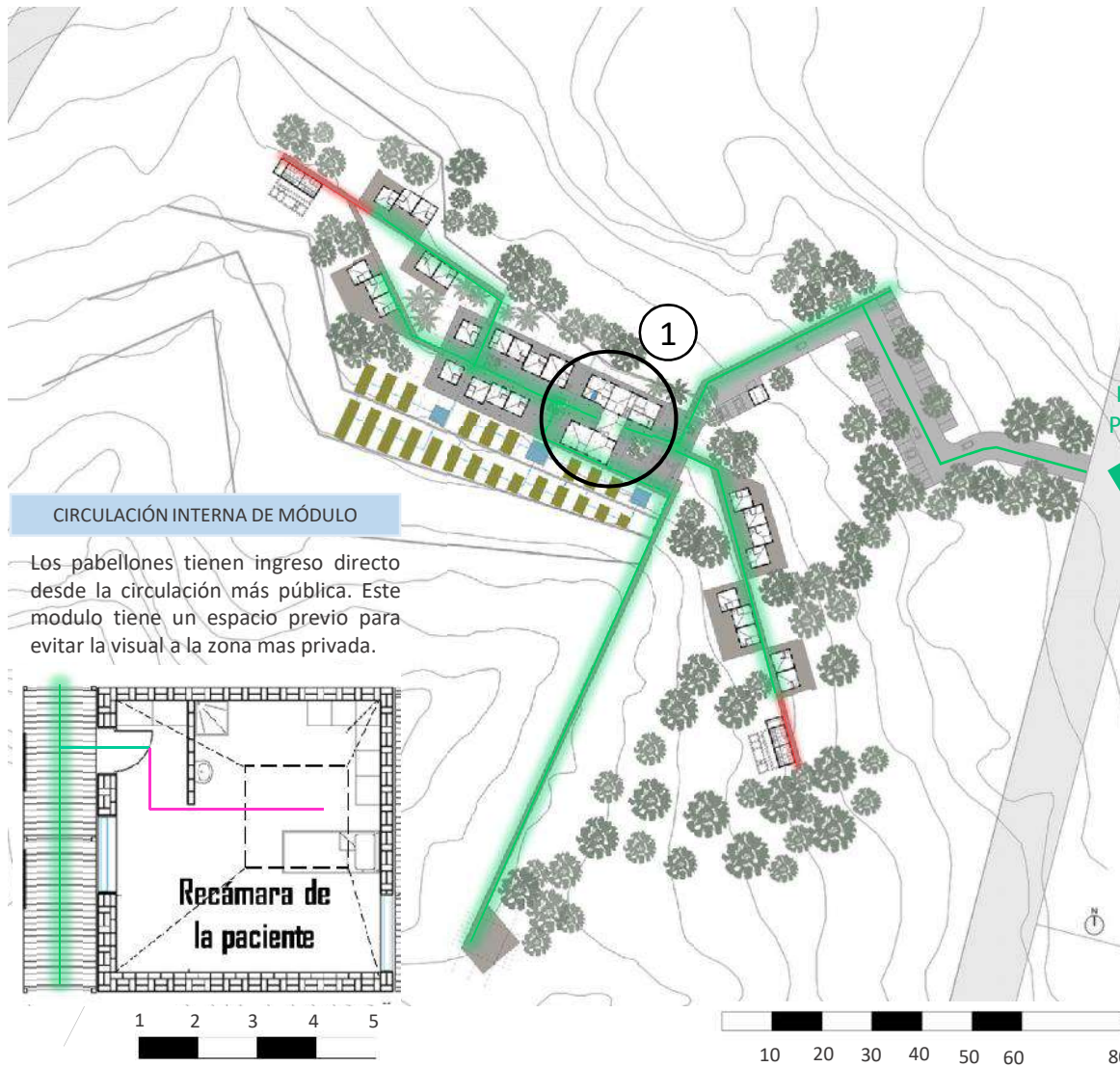
IX – 2018 II

# C-6



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES



## CIRCULACIÓN EXTERNA

- CIRCULACIÓN PÚBLICA
- CIRCULACIÓN SEMI PÚBLICA
- CIRCULACIÓN VEHICULAR PÚBLICA

Como se observa, casi todas las circulaciones son públicas, de modo tal que las personas socialicen en lo máximo posible, la circulación hacia los baños (están agrupados para evitar infecciones) no son necesariamente privadas, pero se procura que esta no sea parte de las circulaciones sociales.

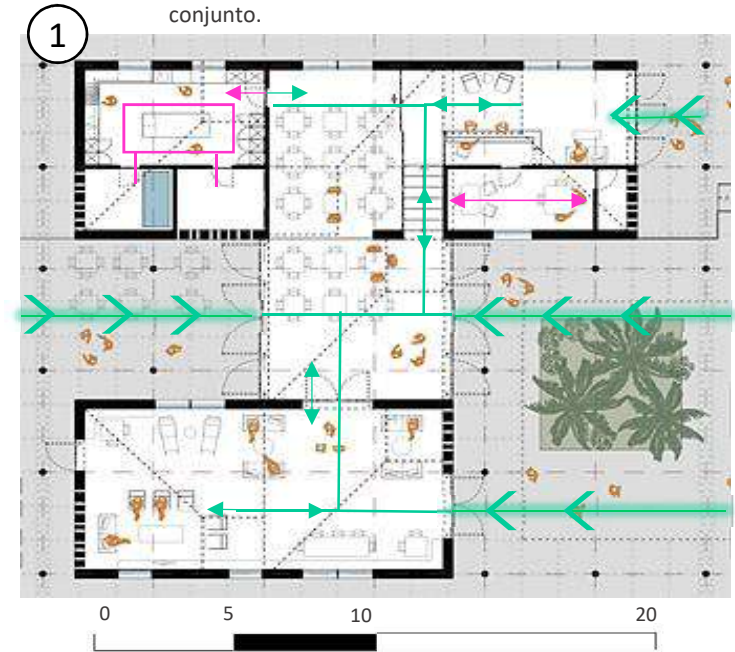
## CIRCULACIÓN INTERNA

- Circulación Interna Común
- Circulación privada de servicio

### CIRCULACIÓN INTERNA DE ZONAS PÚBLICAS

La circulación interna de los espacios comunes también es posible para el uso de todos, no hay ambientes que no permita la circulación libre excepto la cocina del conjunto.

La circulación en casi toda la extensión de los espacios públicos es totalmente libre y los espacios son permeables, solo las zonas de servicio, administración y consulta son privadas. Todo los espacios públicos son accesibles desde fuera y desde otros espacios.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**  
MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**  
ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

**ALUMNO:**  
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**  
IX - 2018 II

# C-7





## ZONIFICACIÓN

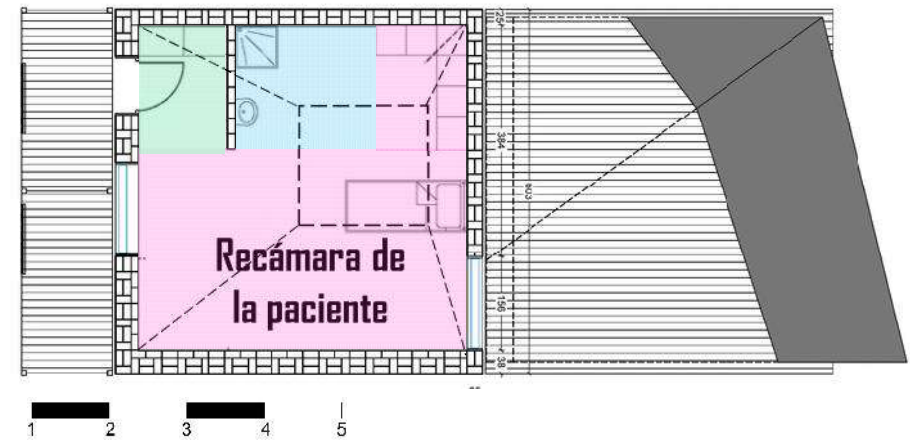
- USO COMÚN
- ÁREA DE ATENCIÓN
- ZONA PRIVADA (ALOJAMIENTO)
- ADMINISTRACIÓN
- SERVICIO COCINA
- SERVICIOS HIGIÉNICOS

Las zonas de servicios de los hospedajes están alejadas en esquinas opuestas porque no pueden haber inodoros en los módulos de hospedaje ya que son propicios para infecciones y proliferación de microorganismos, peligro altísimo para personas con cáncer.

La intención de colocar los usos comunes al centro no solo fue por el hecho de abastecer igualmente a todo el conjunto, sino para poder brindarles la inevitable oportunidad de socializar. En su estado de enfermedad, el relacionarse con otras personas y tener contacto con la naturaleza es crucial en su recuperación.

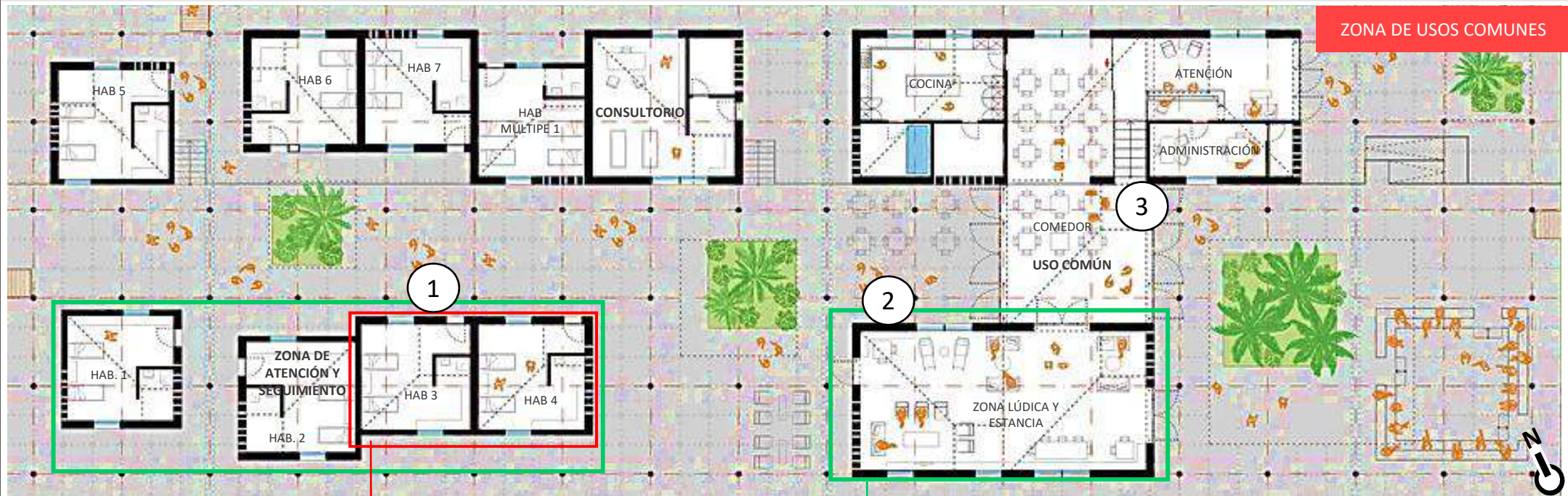
## ZONIFICACIÓN MÓDULO

- USO COMÚN
- ZONA PRIVADA (ALOJAMIENTO)
- SERVICIO COCINA

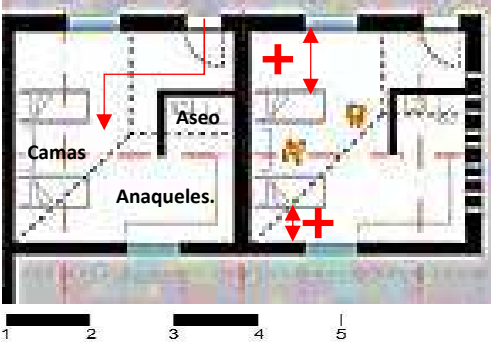


# DIMENSIÓN FUNCIONAL

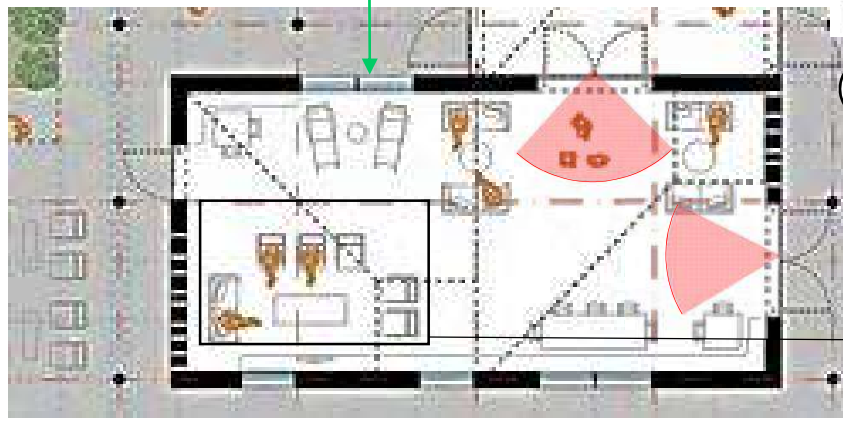
# DISTRIBUCIÓN - ANTROPOMETRÍA



**1** ZONA DE ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO



En las zonas de atención y seguimiento se hace un seguimiento del paciente y se atienden síntomas a causa de la enfermedad.  
 - Los ambientes en cuanto a área son bastante grandes, esto se debe sus dimensiones del sistema constructivo para alcanzar la altura de la pirámide trunca, dejando sobrantes de circulación.



**2** ZONA LÚDICA Y DE ESTANCIA

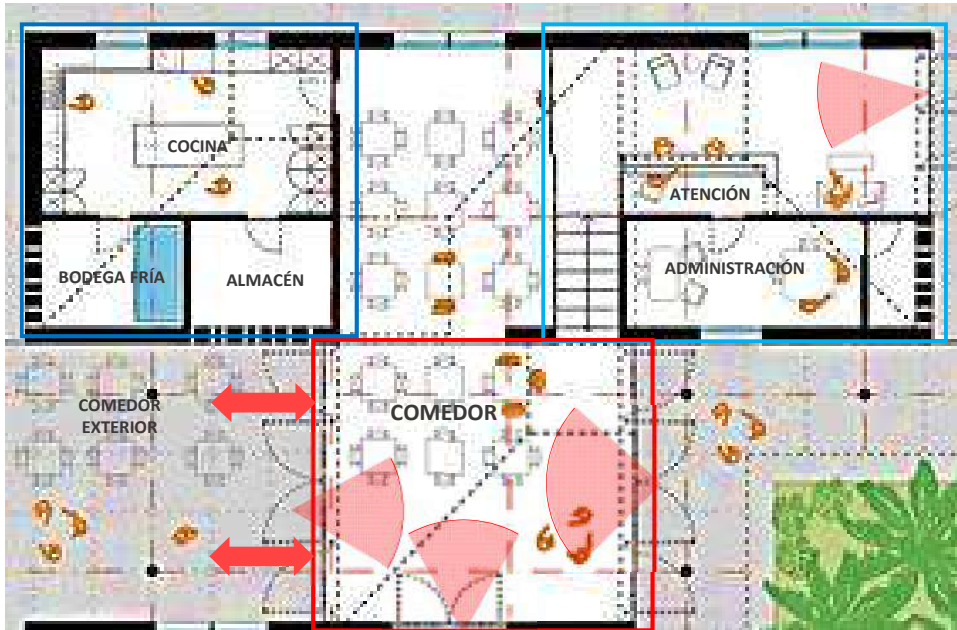
Las zonas públicas poseen mobiliarios para los distintos estados de los pacientes, tumbonas y sillones para recostarse.  
 Los halles ingresos son bastante amplios y permeables.  
 Espacios sociales de gran área y mobiliario para numerosas personas para la socialización

	CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA	<b>CASO:</b> ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA		<b>C-9</b>
	<b>DOCENTE:</b> MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO	<b>ALUMNO:</b> VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ	<b>CICLO:</b> IX - 2018 II	



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# DISTRIBUCIÓN - ANTROPOMETRÍA



**COCINA**

La cocina se compone de la zona de preparación y servicio, la bodega fría y el almacén, no posee ingreso de servicio para su abastecimiento.

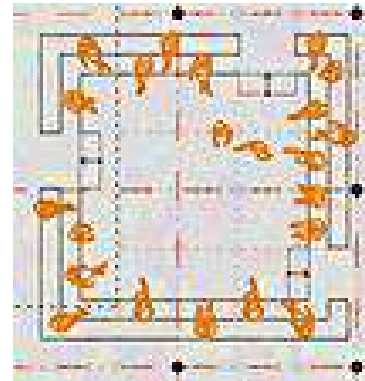
**ADMINISTRACIÓN**

➤ Tiene su propio ingreso para hacer más ágil la atención y una oficina para 3 personas.

Todos los espacios públicos poseen doble ingreso y salida para darle la propiedad de la permeabilidad, así habrá más posibilidad de encuentro y uso compartido del espacio

**COMEDOR**

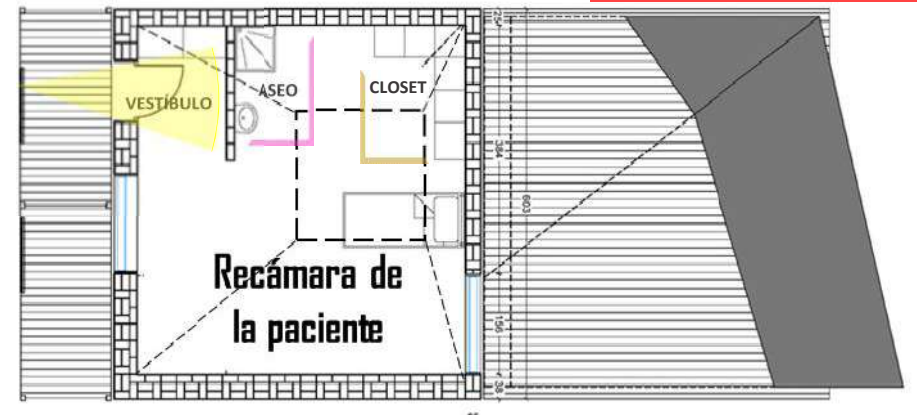
- Los ingresos siempre son amplios porque procuran la permeabilidad del espacio.
- Las agrupación de las mesas deja circulaciones amplias pero el ingreso y salida es desigual por la ubicación de las mesas exteriores



## ESPACIO PÚBLICO

- La antropometría de mobiliario externo permite la reunión de muchas pacientes, así se genera un ambiente de convivencia saludable y prolongada.
- Esta condición es vital para una persona con algún tipo de cáncer, ya que el contante intercambio con las peronas le permitirá una recuperación menos dolorosa.

## MÓDULO



- El módulo de habitación cuenta con un vestíbulo previo pequeño que antepone un muro para evitar la visual directa al interior de estas zonas privadas..
- El área de aseo carece de inodoro, ya que la presencia de un aparato sanitario de este tipo representa un potencial foco de infección para una persona cuyo estado de salud es tan delicado que podría empeorar con cualquier microorganismo.
- El closet y demás mobiliarios es en medida básico para un alojamiento, pero su ubicación es aglomerada a comparación al gran espacio con el que cuenta el módulo, el empleo de la antropometría en este proyecto tiene mucha ausencia ya que las plantas son extensas pero no flexibles.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

**ALUMNO:**

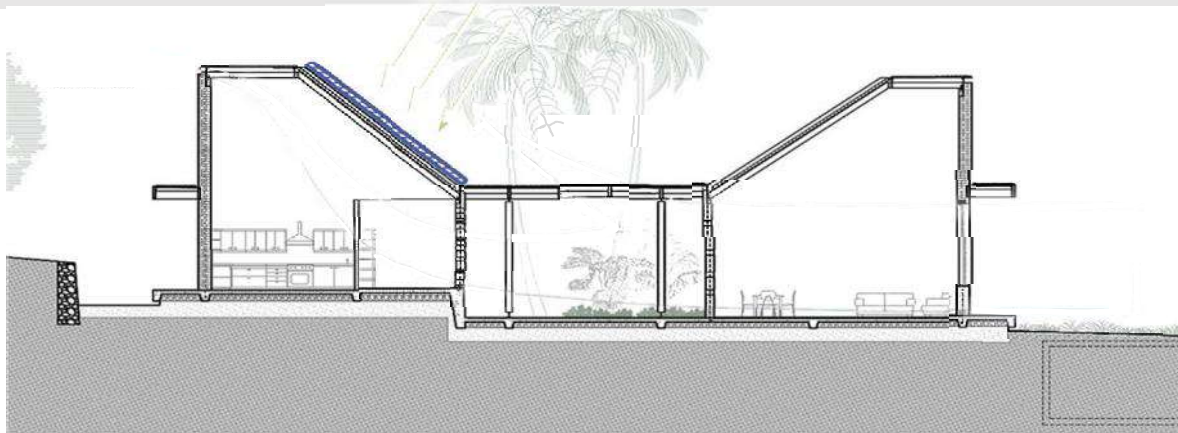
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

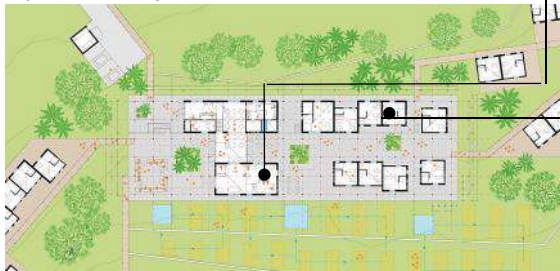
# DIMENSIÓN ESPACIAL

# RELACIÓN Y JERARQUÍA / RELACIÓN INTERIOR EXTERIOR

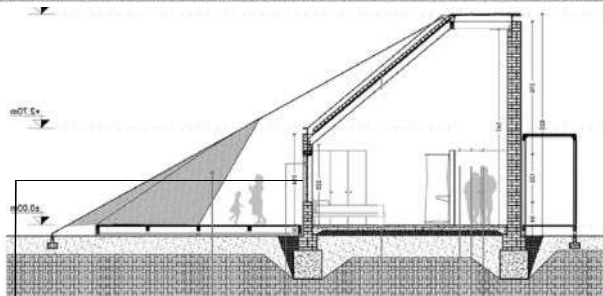


## RELACIÓN JERÁRQUICA

Como se ve en el conjunto el espacio de mayor altura, extensión y complejidad es la zona de uso común central, que se adapta a la topografía porque su extensión requiere desniveles y eso crea espacios de mayor calidad.



Los espacios de ingreso remarcados con verde son especiales por remarcar ingresos de gran jerarquía, en relación a su importante función de ingreso. Ofrecen permeabilidad y ligereza a pesar de su gran masa de techo.



## VISUALES

El proyecto recibe hermosas visuales del Lago Victoria, que se puede apreciar muy bien pro su topografía y limpio trabajo paisajístico



## RELACIÓN EXTERIOR - INTERIOR



Los espacios públicos de estancia son abiertos pero están reguardados por una cobertura extensa paralela a la losa del suelo,

donde no existe cobertura se ha dejado apropósito vegetación de la zona para el paisajismo del proyecto. Existe una zona de cultivo en el exterior del conjunto para hacer sustentable la estadía de las personas en el conjunto.



## RELACIÓN PÚBLICO PRIVADO



El espacio público está catalogado en sí como abierto o cerrado, ya que todo el recinto es esencialmente público, porque se busca la socialización de los pacientes.

Se observa también que el proyecto tiene la prioridad de no permitir una pérdida de continuidad en la relación de los pacientes, por lo que el único espacio privado es el módulo. Dentro de este existe un espacio previo para evitar la visual directa del exterior al interior.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

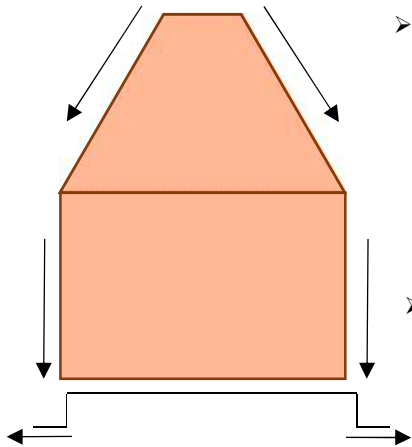
# C-11



## SISTEMA DE ADOBE CON VIGAS CORONARIAS

El sistema constructivo es una Pirámide Trunca que se compone de un paralelepípedo y prisma de 6 x 6. Tiene un cimiento corrido que recibe todas las cargas del proyecto, sobre este se colocan muros de adobe gruesos autoportantes, que sostendrán el techo en forma de pirámide trunca y hueca.

Como forma de generar sostenibilidad, los techo piramidales tienen hacia el sol su lado más inclinado, lo cual es propicio para el aprovechamiento de este a través de paneles foto voltaicos.



➤ La pirámide por su forma triangular, genera una estabilidad de cargas, por lo cual es una forma autoportante que desplegará todas las cargas sobre la viga de acero y sus muros quedarán fijos por los perfiles que presenta en las aristas.

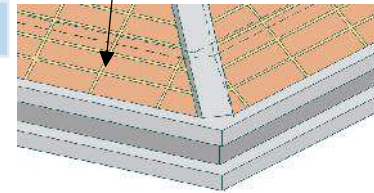
➤ Tiene un cimiento corrido que recibe todas las cargas del proyecto, sobre este se colocan muros de adobe gruesos autoportantes, que sostendrán el techo en forma de pirámide trunca y hueca.



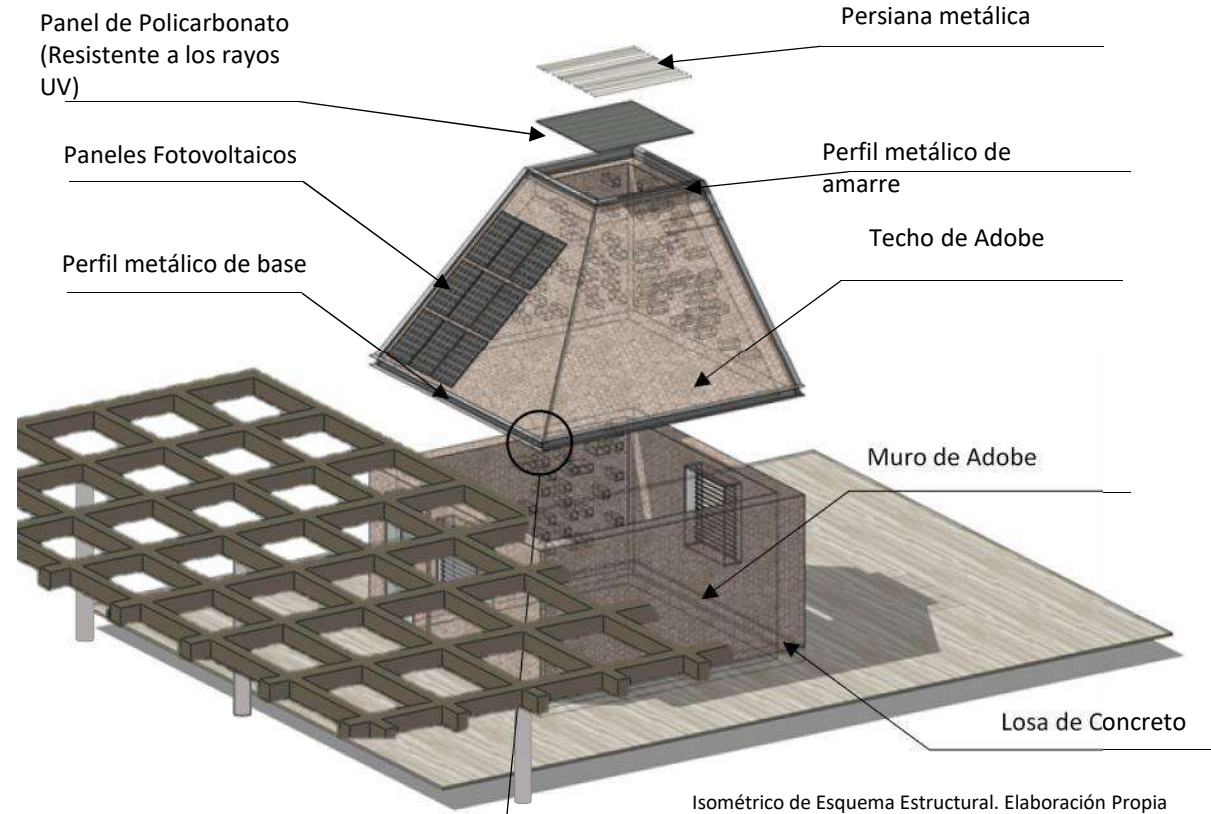
El adobe en África tiene dimensiones más pequeñas y se caracteriza por ser trapezoidal, este proyecto mezcla la tradición con la arquitectura modular y presenta una muy buena simbiosis de ambas.

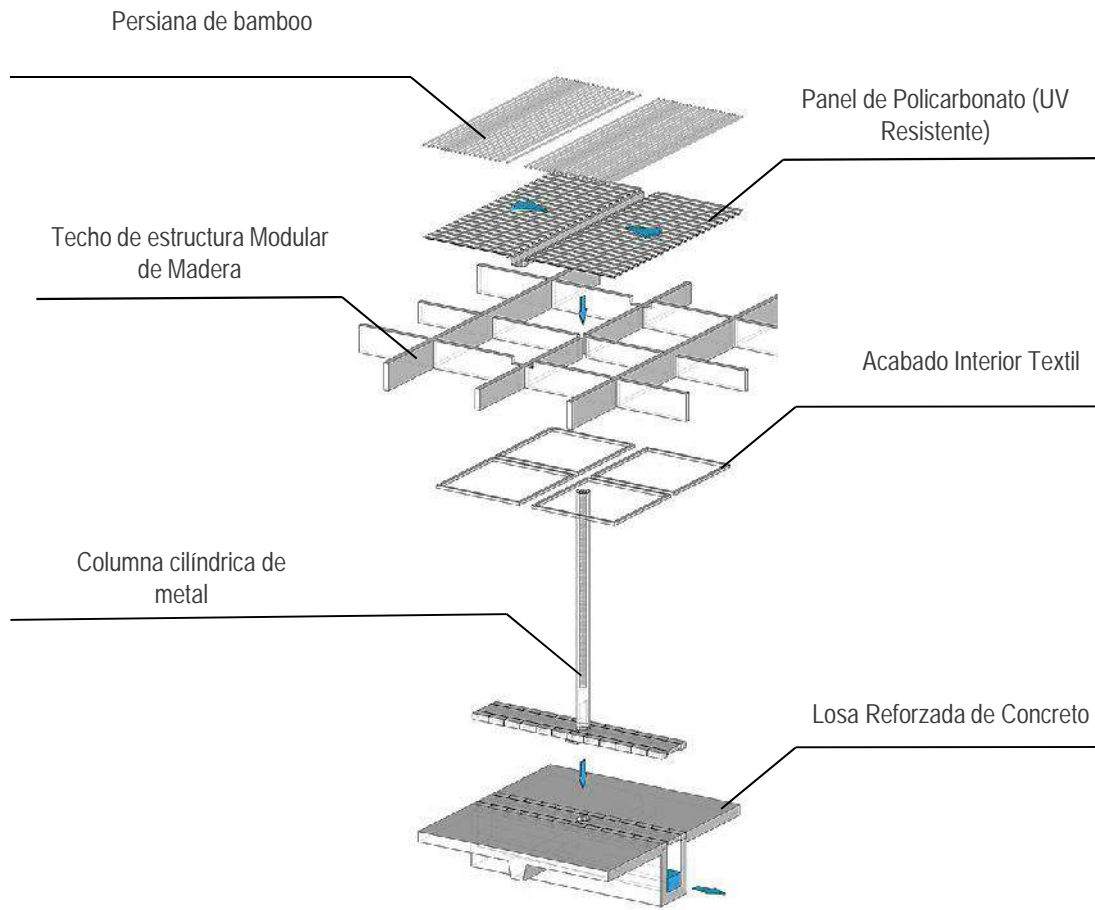
### DETALLE DE ARISTA DE ESTRUCTURA METÁLICA (CORONA)

Se usa un perfil metálico para sostener la pirámide trunca del techo del módulo.



### BLOQUES DE TIERRRA (ADOBE)





Isometría Desplegada de materiales de cubierta externa  
Fuente: Archdaily

Los materiales empleados en la estructura del espacio público (que entrelaza los módulos), son a prueba del clima pero son ecoamigables, su sostenibilidad radica en el poco impacto que tienen en el medio ambiente y su posibilidad de reutilización.

## MUROS INTERIORES



Su poco pesa permite colocarlo sobre una estructura de madera para protegerse de los rayos del sol en los espacio públicos.

1 PANEL DE POLICARBONATO

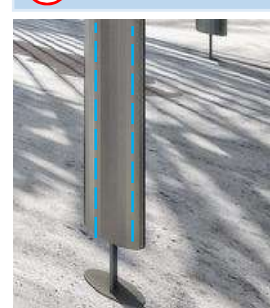


Estas persianas permiten un sol y sombra porque sobre el panel de polycarbonato, para generar más sombra durante el día

2 PERSIANA DE BAMBOO



3 PANEL DE POLICARBONATO



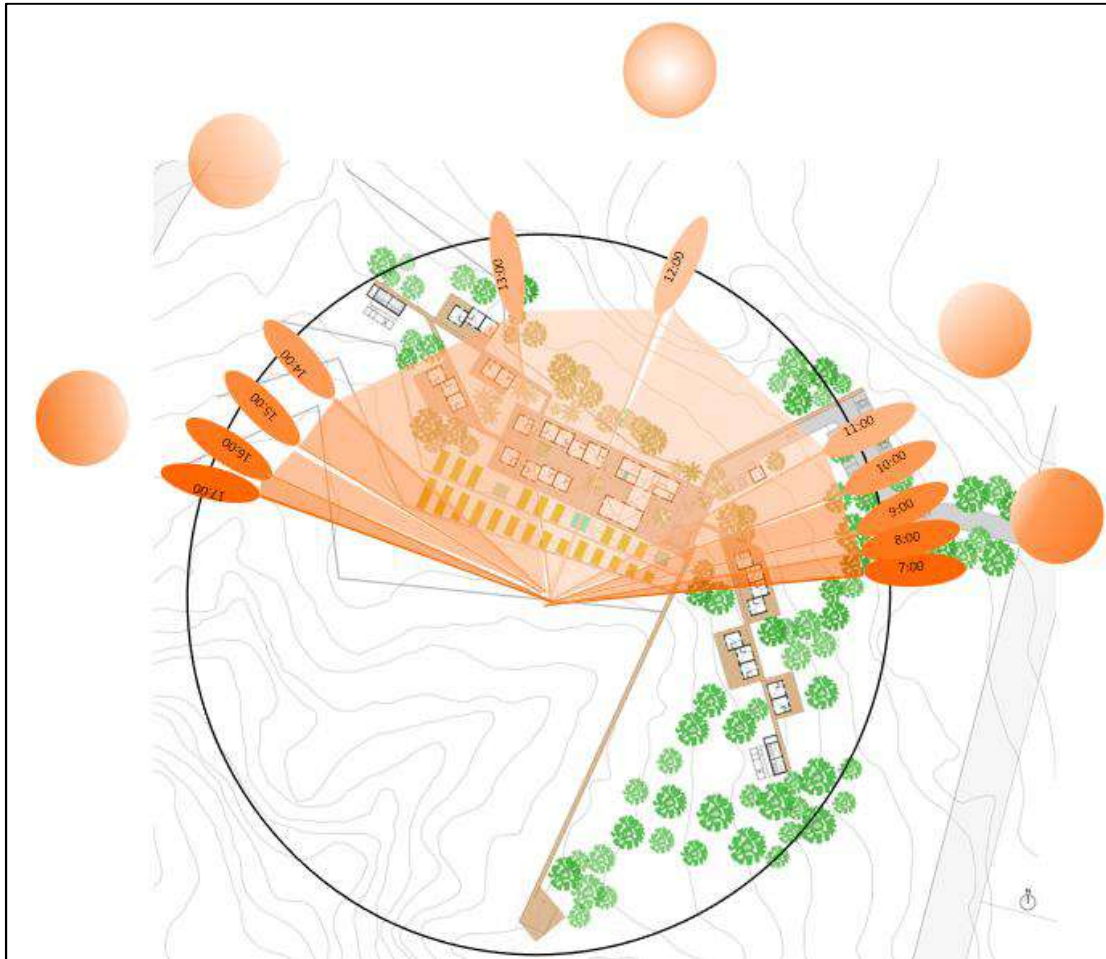
La columna filtra el agua y la distribuye por un canal para evitar el empozamiento de agua en los techos superiores.

4 TECHO DE MADERA MODULAR



El techo de madera es ligero y descansa sobre las estructura de acero metálicas, su forma entrelazada es auto portante

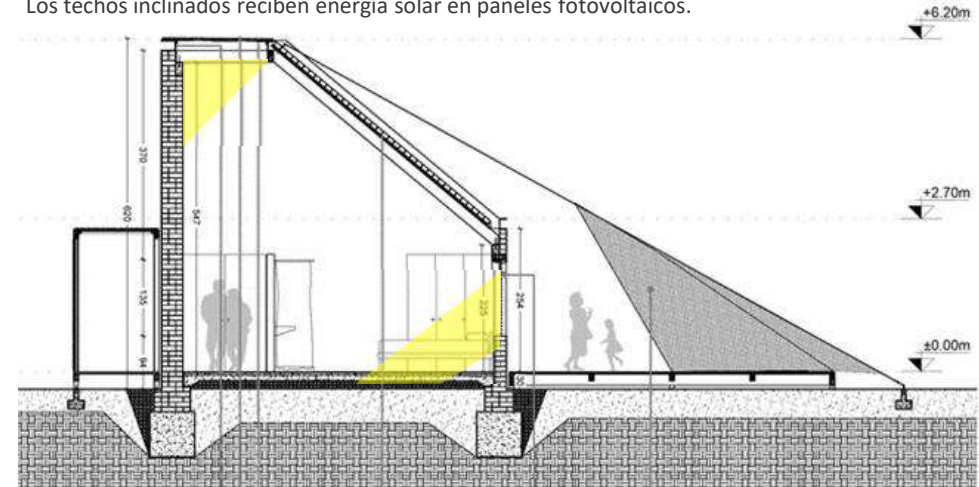




## ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

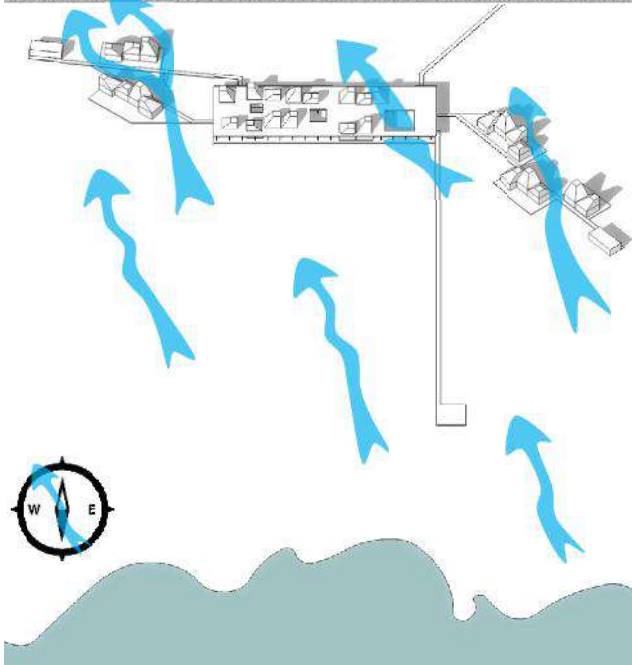
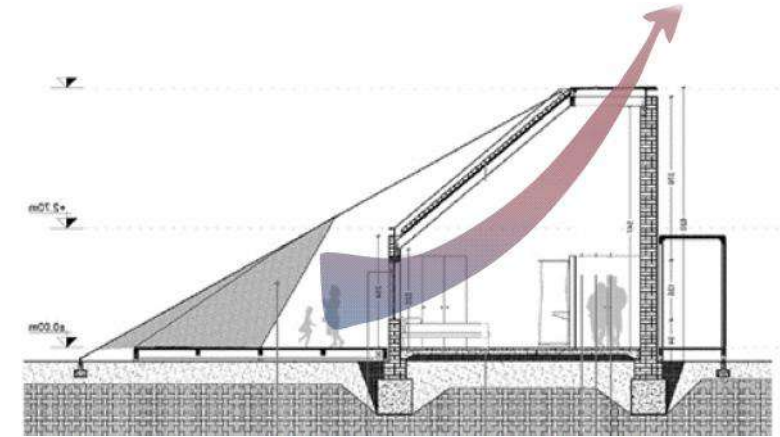
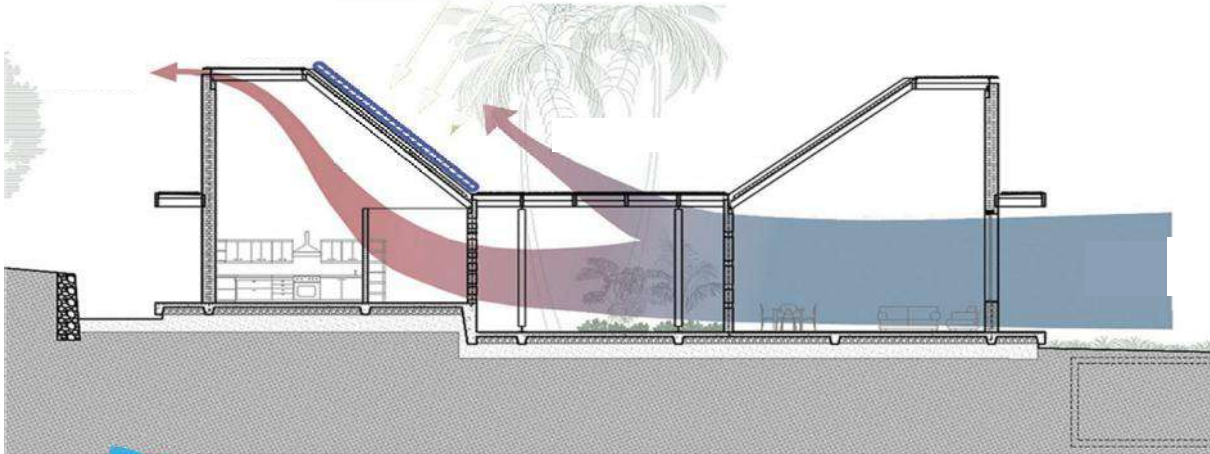
La iluminación es natural al ambiente, ingresa luz por las ventanas y las teatinas superiores de los módulos.

Los techos inclinados reciben energía solar en paneles fotovoltaicos.



La cobertura del espacio exterior permite el ingreso de luz a través de sus aberturas sobre la vegetación, permitiendo un cambio agradable de temperatura e iluminación exterior natural.



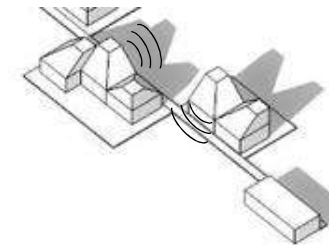
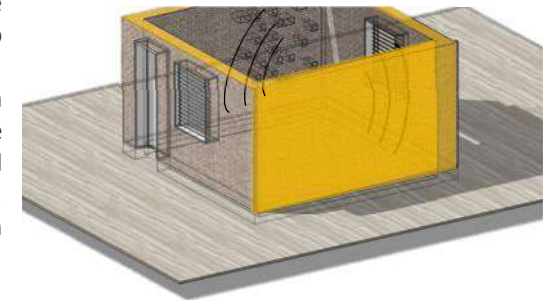


## VENTILACIÓN

- Como se observa los vientos vienen del Lago Victoria, esto es muy común en las zonas con masas de agua en el continente africano, se observa una ventilación directa de los bloques.
- El ángulo de rotación de algunos sectores e por la topografía, lo cual ha permitido ahorrar trabajos de corte y relleno, aun así el viento ingresa por los vanos de todos los módulos y permite una ventilación cruzada que, como se observa, sale por ventanas altas y teatinas de los módulos de alojamiento y de los espacios sociales.
- Los volúmenes dirigen el viento para que continúen ventilando los volúmenes posteriores.

## ACÚSTICO

- Los muros de adobe africano son lo suficientemente gruesos para evitar la filtración de ruidos de cada pabellón hacia el exterior, es decir, hacia la circulación pública.

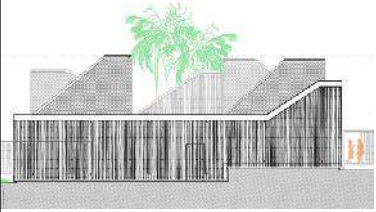


- Los pabellones de módulos no están tan aglomerados entre sí, sino que se agrupa de 2 o 3 para evitar la concentración de ruido y así tener calma para los pacientes delicados.



# DIMENSIÓN SEMÁNTICA SIMBÓLICA

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO



Los módulos en su movimiento generan un ritmo que se ve marcado por el cambio de escalas y la contraposición de estos. La vegetación de tamaños prudentes y pensados para su espacios respectivo generan una imagen dinámica pero de calma y de recuperación.

El edificio expresa 2 corrientes en su composición:  
 1era: La industrial, u fabricación y elementos tecnológicos como las vigas de hacer y los paneles.  
 2da: LA tradicional, en su composición de adobe y sus coberturas de madera hay una simbiosis ideal entre el acondicionamiento y aprovechamiento tecnológico de los recursos solares, y la construcción y actividades extractivas tradicionales



## RELACIÓN SIGNIFICANTE – SIGNIFICADO

### SIGNIFICADO



El objeto es una esperanza para el tratamiento y recuperación de mujeres que padecían de una resignación a la muerte por su imposibilidad de ser atendidas.



### SIGNIFICANTE

El objeto es un módulo diseñado para un entorno muy característico construido con materiales naturales y e parte de un conjunto que albergará personas temporalmente.

## RELEVANCIA URBANA



El conjunto formará parte del atractivo borde del Lago Victoria en Mwanza que, al situarse sobre este importante atractivo natural, transmitirá la imagen de esperanza par las mujeres y una reminiscencia a la tradición africana.

## RELEVANCIA SOCIAL



pink ribbon | red ribbon  
 A Global Partnership Fighting Women's Cancers

Tanzania atraviesa una crisis de cáncer en las mujeres, el cáncer de cuello uterino es la principal causa de muerte de cáncer en el sexo femenino y la imposibilidad de atenderse por dificultades económica y geográficas somete a las mujeres a la resignación



Cada año las mujeres con cáncer deben elegir entre viajar al centro de tratamiento y no volver o quedarse en casa y esperar el lento descenso de su vida. Este proyecto generará una oportunidad para las mujeres de verse atendidas de un mal tan terrible y ver menos lejana la posibilidad de continuar con su vida.



El proyecto significa por su construcción y origen de los materiales un asentamiento de poco impacto al terreno y sus colindancias naturales.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

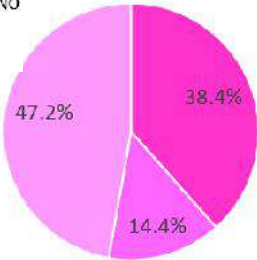
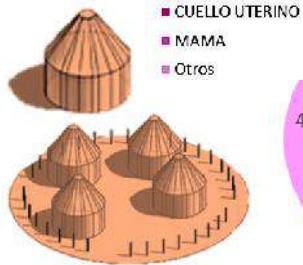
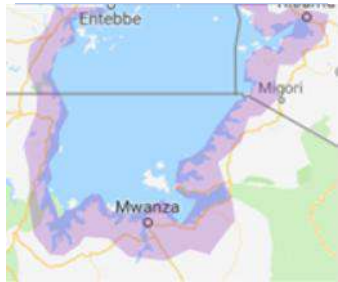
CICLO:

IX – 2018 II

# C-15



# FICHA RESUMEN



## DIMENSIÓN CONTEXTUAL

El proyecto tiene un contexto físico destinado, el borde del Lago Victoria, pero también tiene un público y la coyuntura que atraviesa es la razón de su existir. Su ubicación e determina por la intención de generar esperanza por la recuperación del cáncer.

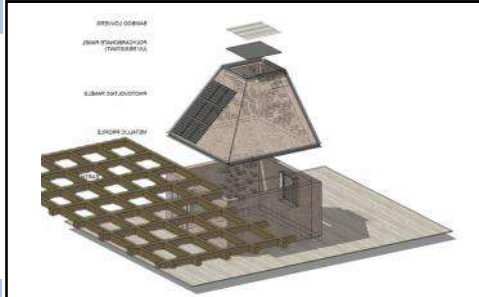


## DIMENSIÓN ESPACIAL

Los espacios públicos abiertos adyacentes a los de uso común cerrados son también un espacio oportuno para la reunión y la socialización. Dentro de lo espacios espacios cerrados la forma de pirámide trunca da distintas sensaciones y su emplazamiento al terreno genera desniveles agradable para el usuario.

## DIMENSIÓN CONCEPTUAL

El concepto del proyecto nace de la emergencia de cáncer en Tanzania de Cuello uterino y de mama, para generar un hospedaje que pueda ser atendido por el hospital mayor de Bungados. La estructura, forma y concepción del proyecto nace de la arquitectura y construcción tradicional africana que remarca sus características tanto individuales como las semiurbanas o agrupaciones.



## DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

La construcción tradicional de este proyecto, es decir, el uso del adobe tradicional africano, se combina con la industria del acero y cerramientos actual para dar lugar a los módulos. Estos elementos constructivos son afines por ser diseñados para funcionar estructuralmente, constructivamente y materialmente el uno para el otro.

## DIMENSIÓN FUNCIONAL

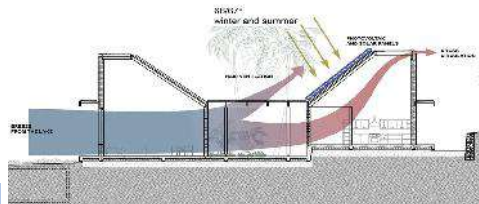
La función que ejerce este edificio se ve dividida en hospedaje, atención y seguimiento de tratamiento, espacios de uso común, administrativo y espacio público. Todos de igual importancia y de una gran interrelación y codependencia para su funcionamiento.

## DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

Este proyecto aprovecha muy bien los elementos geográficos de los que está dotado como la energía solar y conduce muy eficazmente aquellos que no tiene en demasía como el viento.

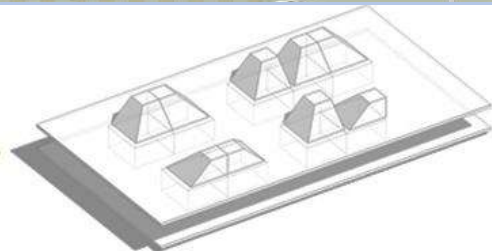
## DIMENSIÓN FORMAL

La forma se remonta a la antigua tradición constructiva africana, que combina esta técnica con agregados industriales que permiten darle el nombre de modular. El sol, el viento y el material son también factores concomitantes al concepto.



## DIMENSIÓN SIMBÓLICA

El proyecto es la posibilidad de recuperación y/o inicio de un tratamiento que será lento y doloroso, pero que al menos tiene lugar para poder ser. La difícil decisión de partir o resignarse a la muerte ya no tendrá que ser I disyuntiva tan negativa de las mujeres de Mwanza.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# C-16

# PRESENTACIÓN

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO

ARQUITECTOS	M3H1 ARQUITECTURA
UBICACIÓN	Colombia
ARQ. A CARGO:	Isabel Escudero Herrera
	Sara Argüelo Calderón
	Fernando Gómez Acero
CONCURSO	Premio Corona Pro Hábitad .
AÑO	2013

# — M3H1

ISABEL ESCUDERO HERRERA  
+  
SARA ARGÜELO CALDERÓN  
+  
FERNANDO GÓMEZ ACERO  
+  
PAZ ARGÜELLO

Alcalá de Hanares, España

**ESCUELA M3/ -M3H1**



Ganadores del Premio Pro Hábitad Convocatoria profesional 2013: "Escuelas rurales para Colombia". Por el proyecto en Mención.

Conjunto de ingenieros y arquitectos especializados en obras de bajo impacto ambiental en los rubros de arquitectura e ingeniería. Trabajaron como arquitectos independientes hasta que por su afinidad y cercanía en el rubro fundaron este estudio de arquitectos.

**Premio Corona Pro Hábitad**



### Descripción de los arquitectos.

Escuela m3 se plantea como un proyecto que, mediante ligeras modificaciones, es capaz de adaptarse tanto a las condiciones climáticas como a las producidas por los desastres naturales en las diversas zonas del territorio rural colombiano.

"El sistema modular que se presenta permite infinitas posibilidades de implantación, respondiendo así a las necesidades sociales que presenta el entorno y promoviendo la participación de la familia y de la comunidad en su construcción, uso y mantenimiento".

(Franco T.,2013, p.parr.1)



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

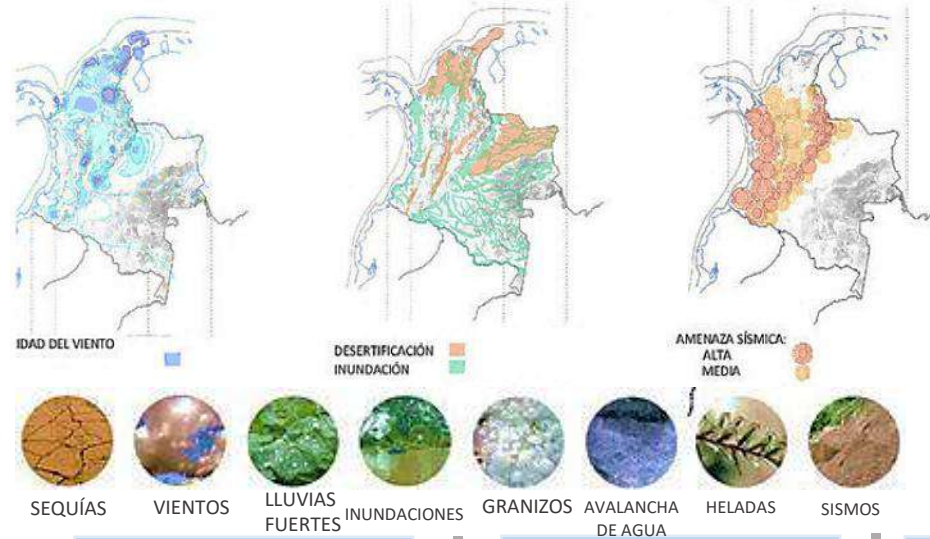
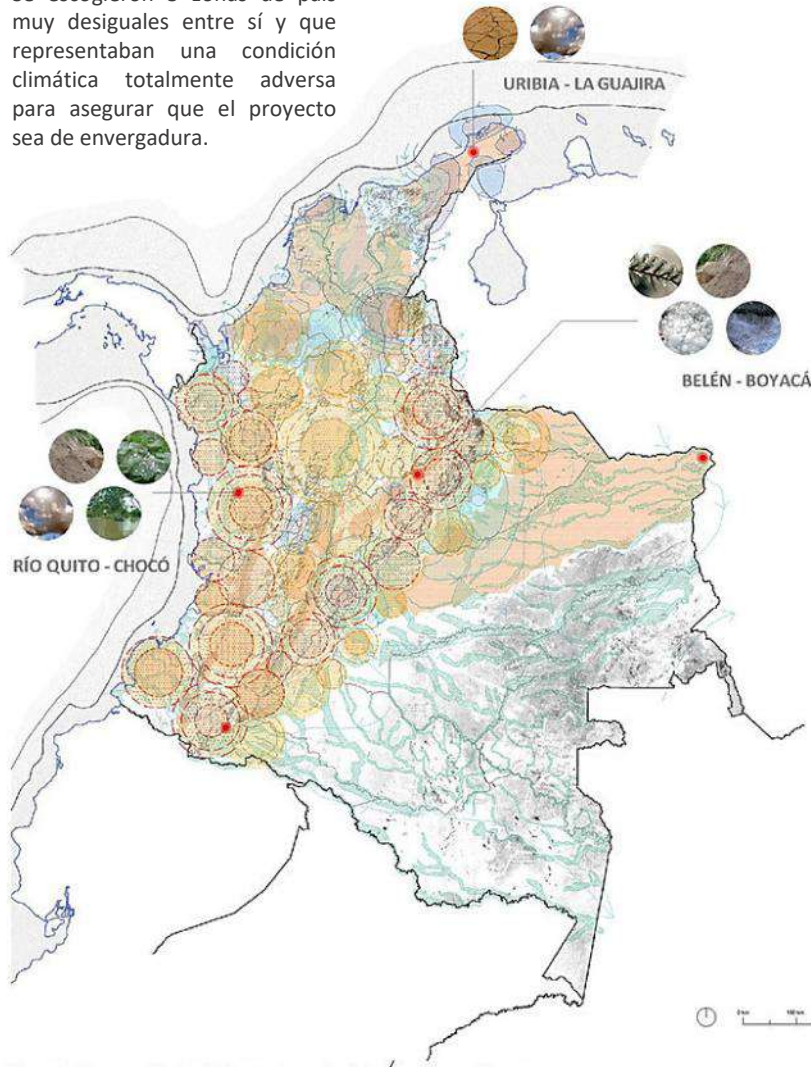
IX – 2018 II

# D-1



# DIMENSIÓN CONTEXTUAL

Se escogieron 3 zonas de país muy desiguales entre sí y que representaban una condición climática totalmente adversa para asegurar que el proyecto sea de envergadura.



## MÚLTIPLES TERRITORIOS

El proyecto está pensado para todo el territorio colombiano, frente a los diferentes fenómenos que aquejan el territorio causante de desastres.

- SEQUÍAS
- VIENTOS
- LLUVIAS FUERTES
- DESPLAZAMIENTOS
- HELADAS
- INUNDACIONES
- AVALANCHAS DE AGUA

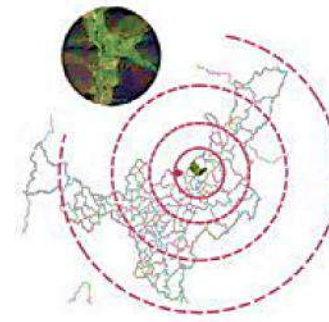
### URIBIA, LA GUAJIRA

Esta es la zona templada, aquí la estrategia es proyectar sombra por lo cual el módulo extiende sus coberturas para hacer sombra y las baja para protegerse de vientos o polvo



### BELÉN, BUYACÁ

Módulo compacto y permeabilizado con materiales aislantes del frío que permiten la ventilación cuando empieza el calor



### RÍO QUITO, CHOCÓ

las coberturas se elevan, el módulo estará muy ventilado y tendrá grandes aleros para proveer sombra



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# D-2

# DIMENSIÓN CONCEPTUAL



**PREMIO CORONA PRO HÁBITAT 2013**

El Proyecto es una propuesta para el concurso del Premio Corona Pro Hábitat, convocatoria a profesionales de diversos rubros que llama al mejoramiento del hábitat popular, la sostenibilidad y el apoyo al talento colombiano. (Corona, 2017)

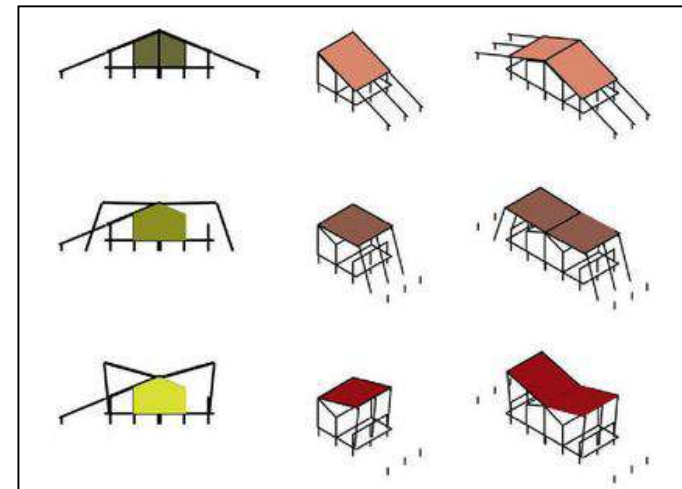


Las consecuencias del conflicto armado y los desastres naturales recientes habían dejado la zona rural de Colombia en una terrible situación de abandono.

## ESCUELA M3

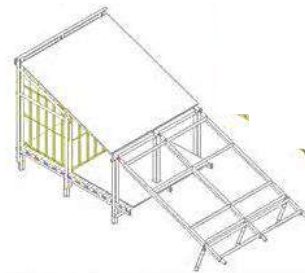
Móvil, modular, modificable

Esta propuesta tiene múltiples opciones para los diversos territorios de Colombia que, con un módulo y diversas agrupaciones responden a múltiples condiciones climatológicas.



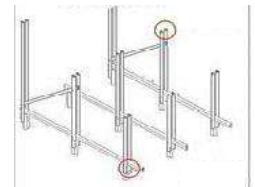
### FÁCIL MANTENIMIENTO

El mantenimiento se reduce al uso de lacas o esmaltes a las estructuras de la intemperie. Solo piezas que se hayan podido requerirán de remplazo.



### FÁCIL MONTAJE

Las piezas y posibles uniones se reducen a las más simples de las opciones para un entendimiento de la población civil no especializada en construcción.



### EMBALAJE

El sistema está dispuesto para su transporte por distintos medios y fotografía. Las piezas vienen numeradas y organizadas por componentes arquitectónicos a los que pertenecen.



### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1 **CALIDAD DE DISEÑO**  
Soluciones a la calidad de vida y habitabilidad con valor estético
- 2 **VIALIDAD**  
Deben ser viables técnica y financieramente.
- 3 **PERTINENCIA**  
Respuesta las necesidades de la población y su desarrollo local.
- 4 **INNOVACIÓN**  
Nuevos conceptos diseño y tecnología, con base en los modelos pedagógicos de la competencia.
- 5 **REPLICABILIDAD**  
Deben permitir su aplicación en contextos similares de sus resultados.
- 6 **SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y CULTURAL**  
Adaptación al entorno natural y patrimonio.

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:** MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:** ESCUELA M3

**ALUMNO:** VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

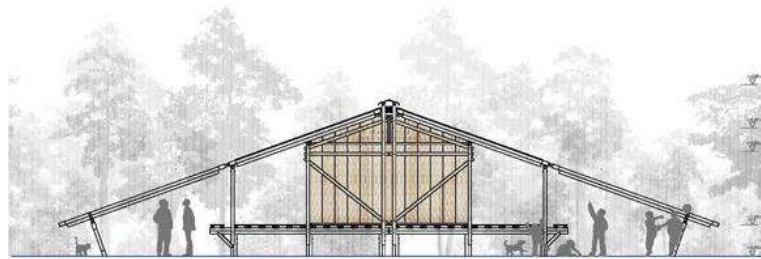
**CICLO:** IX - 2018 II

**D-3**





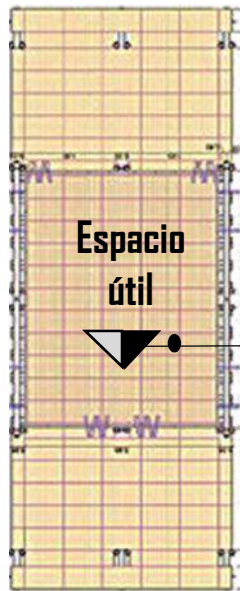
# PRESENTACIÓN DEL MÓDULO



## UN MÓDULO "SEMILLA"

Escuela m3 es un "kit" de fácil montaje formado por un módulo base de 2.5m x 2.5m que genera un módulo "semilla" de 5m x 5m, cuyo uso será, en principio, el de escuela; es móvil, por la viabilidad de su transporte; y es modificable, por la distinta posición y composición de la cubierta y de paneles de fachada, para adaptarse a los diferentes lugares en los que se implante.

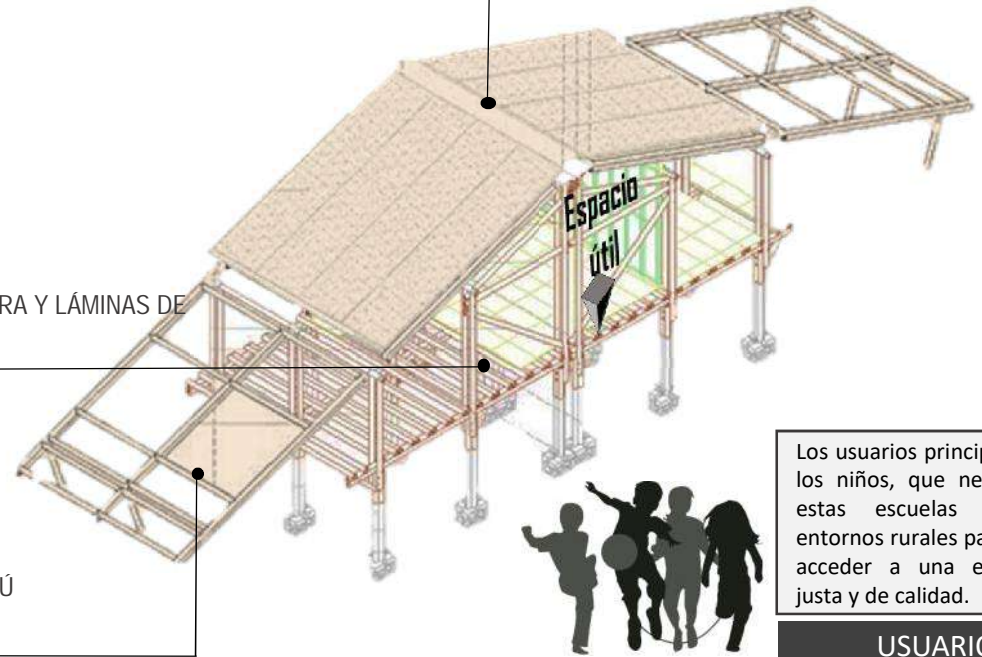
TECHO DE ESTERILLA Y PAJA



Espacio útil

PISO: ESTRUCTURA DE MADERA Y LÁMINAS DE BAMBÚ

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Los usuarios principales son los niños, que necesitarán estas escuelas en sus entornos rurales para poder acceder a una educación justa y de calidad.

USUARIO



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

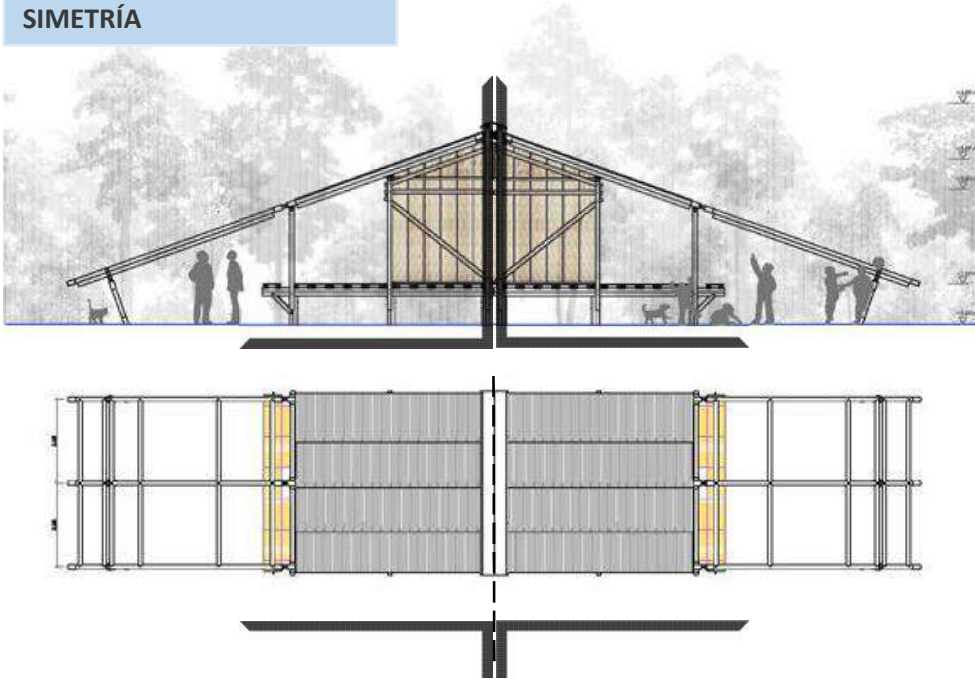
D-4



# DIMENSIÓN FORMAL

# PRINCIPIOS ORDENADORES

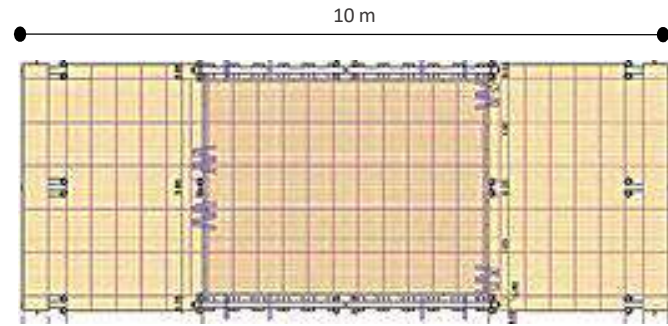
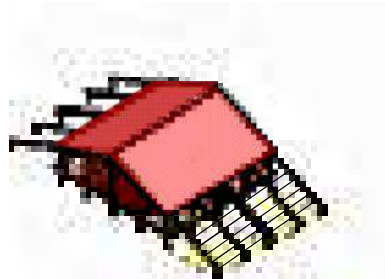
## SIMETRÍA



La simetría de las aulas se debe a la condición que pone el elemento de la cubierta, ya que su extensión, ángulo u opacidad dependerá de una fácil colocación de esta. Entonces se hace simétrica para que esta cubierta pueda ser variable.

## SECUENCIA

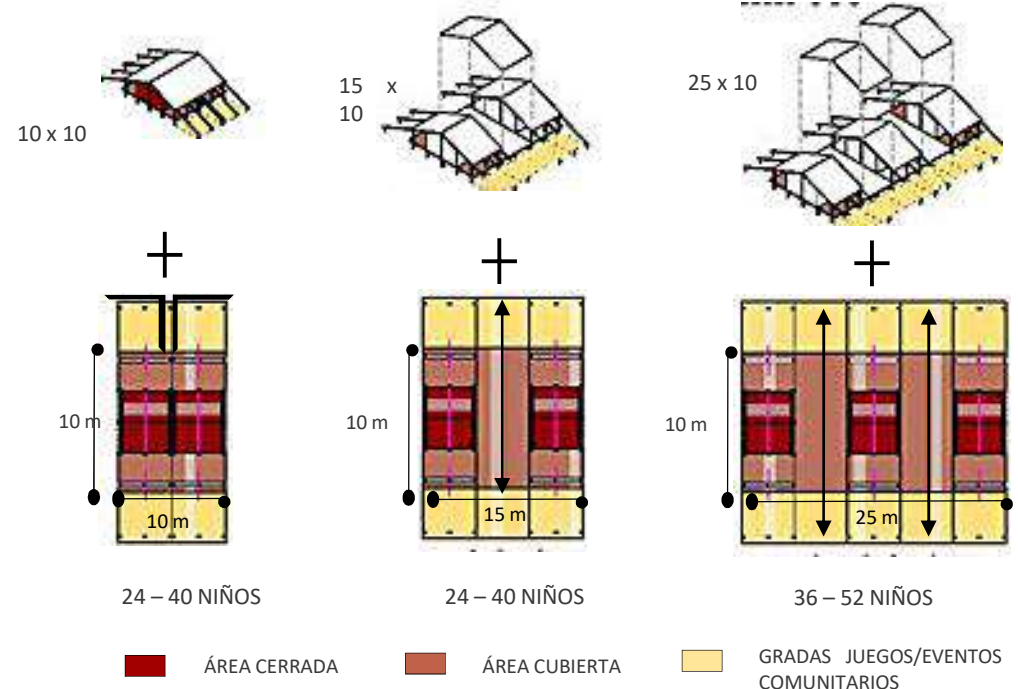
- El módulo presenta una gran sección opaca, que son las grandes coberturas que se extienden sobre el espacio cerrado, estas se aligeran convirtiéndose en gradas para sentarse como parte de un espacio público añadido al módulo. Estas gradas se sostienen por las estructuras que no dejan de ser las que soportan el techo.



## PROPORCIÓN LARGO Y ANCHO

El módulo es una pàrvula que comienza siendo de 2.5 m x 5 m, proporción de 1 a 2 en ancho a largo respectivamente, esto con la intención de añadir un futuro módulo.

## ESQUEMA DE CRECIMIENTO



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# D-5

# DIMENSIÓN FORMAL

# COMPOSICIÓN DE FRENTES - MATERIALIDAD - COLOR



## FRENTES

### COBERTURAS

Son la zona llena y opaca del módulo, de su inclinación dependerá cuan llena o virtual sea la fachada.

### ESTRUCTURA

Las estructuras de las coberturas generan una virtualidad, que se pone mas tupida ante la presencia de las graderías para asientos para los niños.

### LLENO VACÍO

Las zonas llenas pero retranqueadas son lo muros de las aulas, que se encuentran bajo la sombra de sus coberturas.

### MATERIAL/ COLOR

Las coberturas son rugosas y de texturas extensas sin dirección excepto la de la fibra del material.

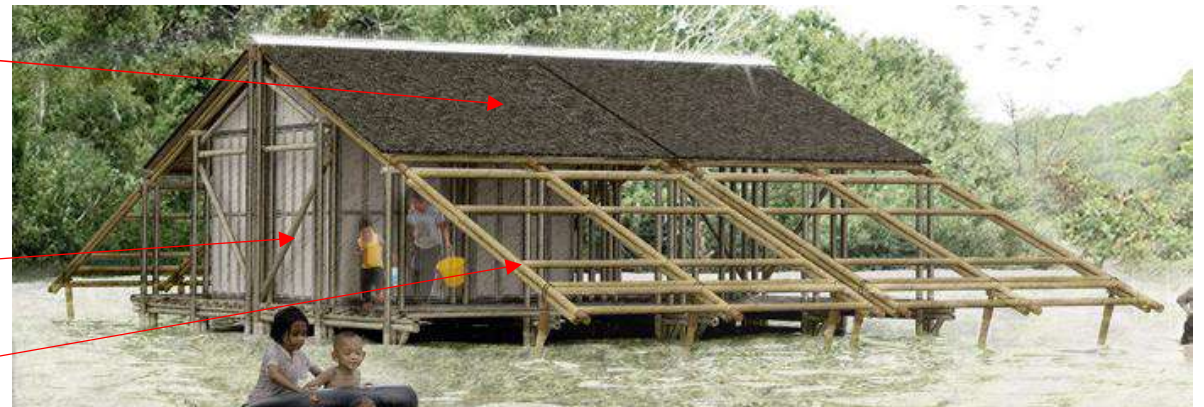
La paleta de colores se mantiene entre tonos de hojas y troncos.



Este material es parte del interior para proteger los ambientes del frío. Es el más fino de todos y presenta una buena estética

Este material se presenta externamente y genera una trama diagonal.

La estructura posee esta materialidad por ser un elemento esbelto y de carácter rígido



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ESCUELA M3

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

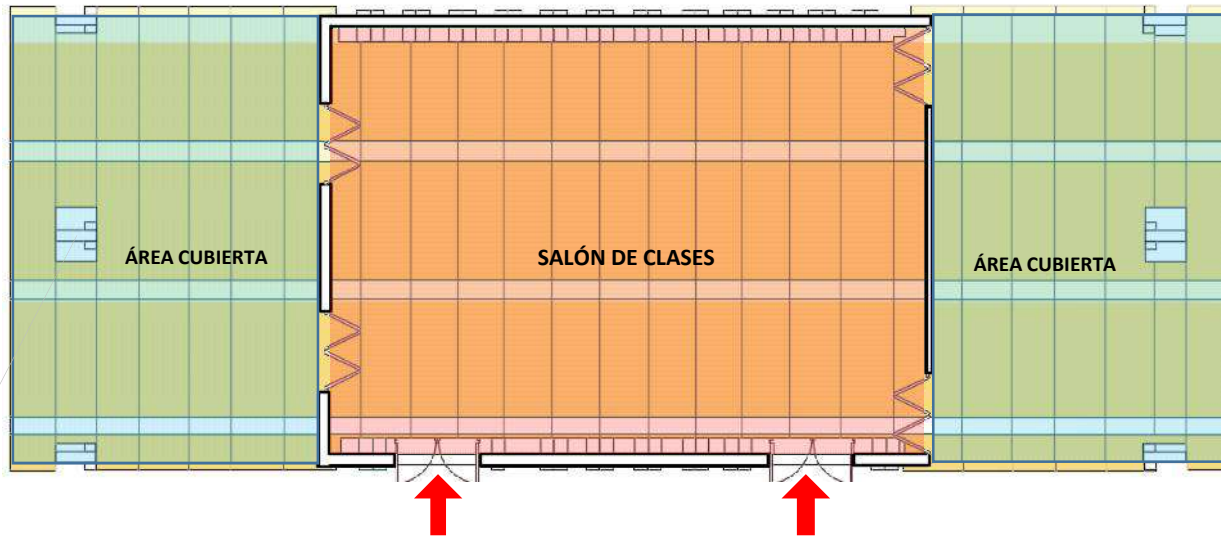
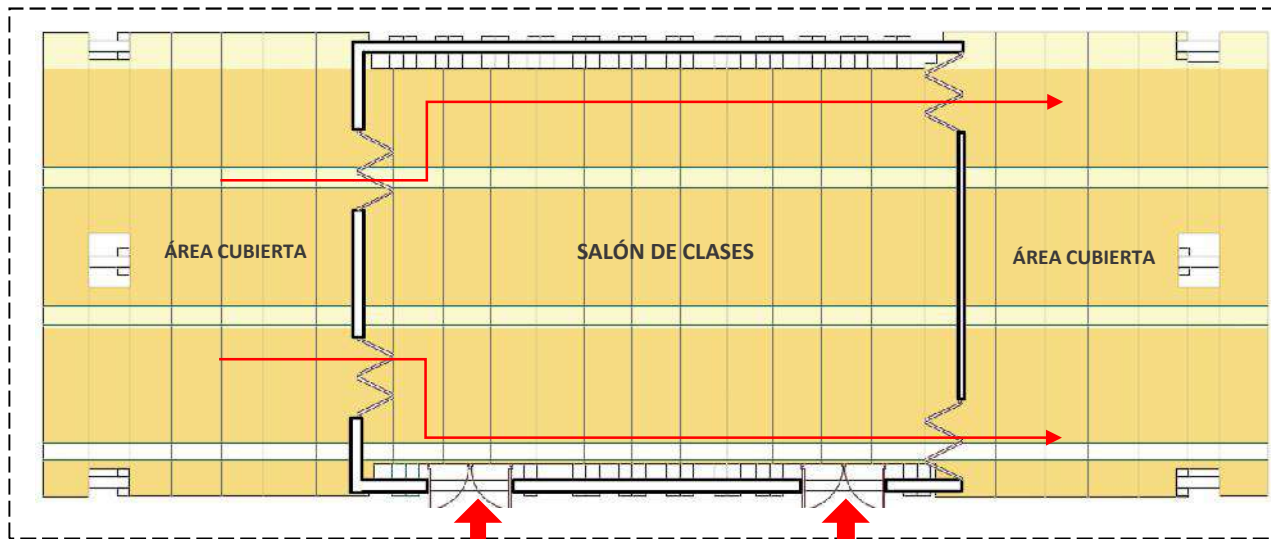
IX – 2018 II

# D-6



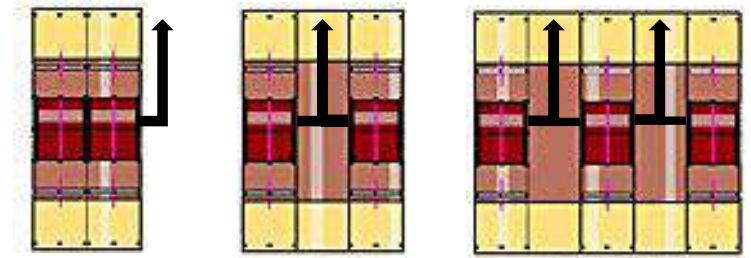
# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES Y ZONIFICACIÓN



## CIRCULACIÓN

El espacio es permeable, el ingreso al módulo es básico por los costados del ambiente. Posteriormente se puede circular hacia las áreas semi-exteiores del ambiente en lo momentos de receso. Los conjuntos mantienen un sistema de circulaciones parecidos en todos los casos de agrupación.



## ZONIFICACIÓN

- ÁREA CERRADA
- ÁREA CUBIERTA

La zonificación es bastante simple, y sus usos son básicamente el ambiente de clases y las áreas cubiertas que sirven ocasionalmente de áreas de estancia y descanso.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

ESCUELA M3

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

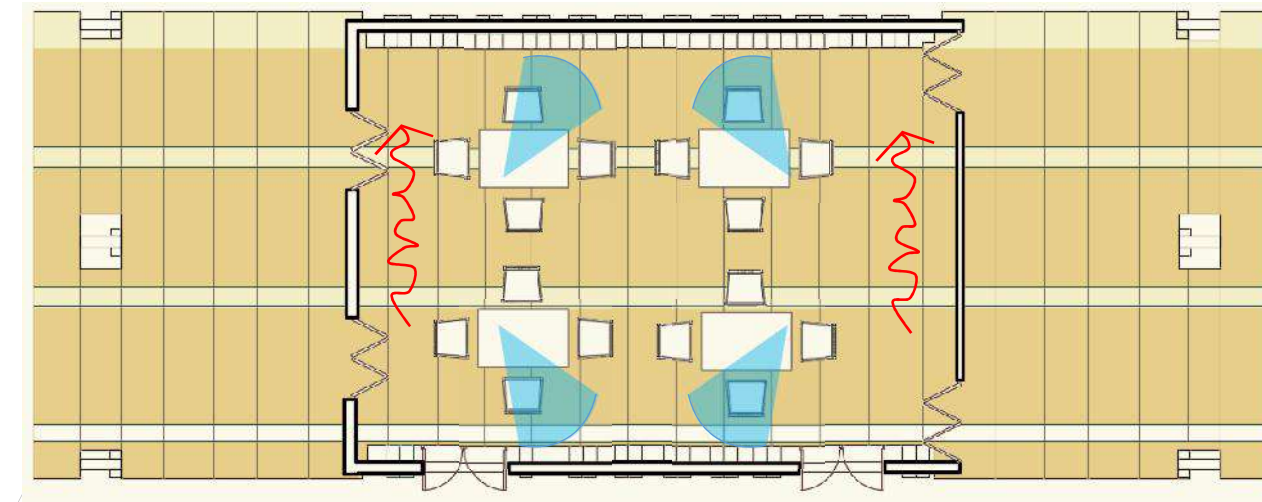
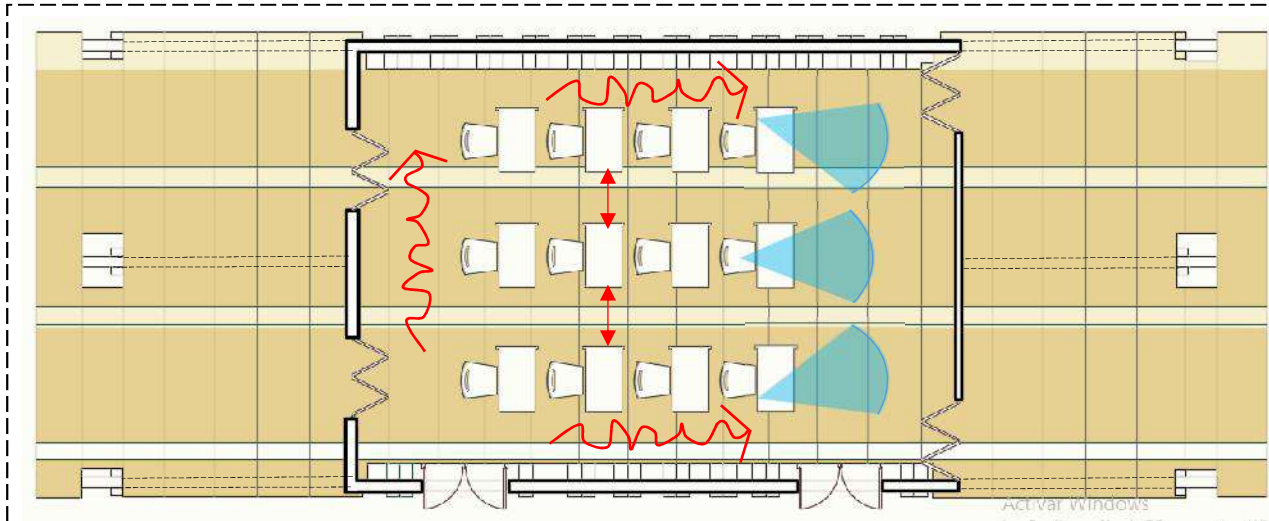
IX – 2018 II

# D-7



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

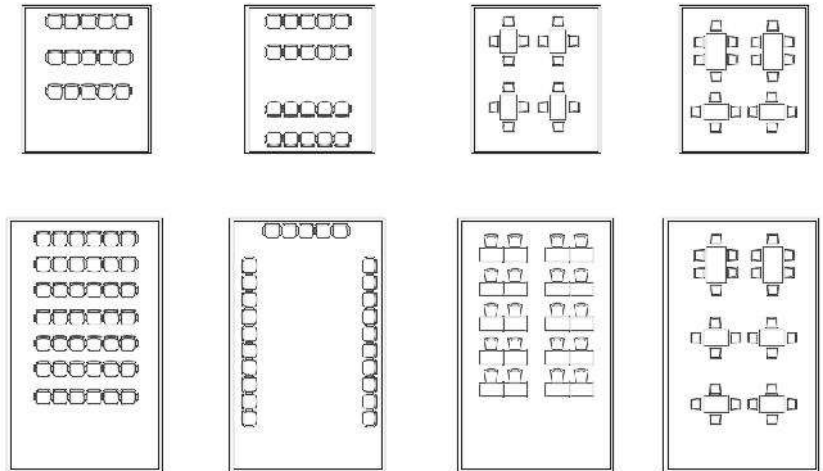
# DISTRIBUCIÓN Y ANTROPOMETRÍA



## DISTRIBUCIÓN

La distribución de ambientes es la básica de un aula escolar para niños. Tratándose de la ubicación del mobiliario y la disposición de los muros, el aula puede ser usada para una forma de enseñanza vertical (docente dicta la clase), interactiva (talleres o dinámicas) o de enseñanza simultánea (varios docentes ejerciendo diferentes temas).

## ANTROPOMETRÍA



El módulo, como ya se explicó anteriormente, posee la capacidad de albergar diferentes mobiliarios por su planta libre multiplicidad de frentes interiores, e mobiliario es determinado por la clase de enseñanza y por la edad de los alumnos.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

ESCUELA M3

**ALUMNO:**

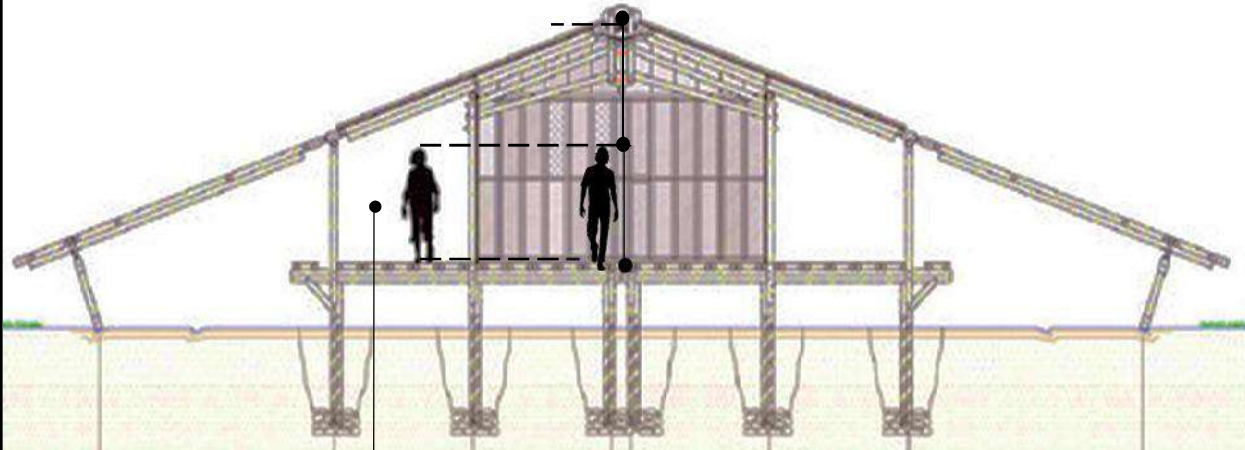
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

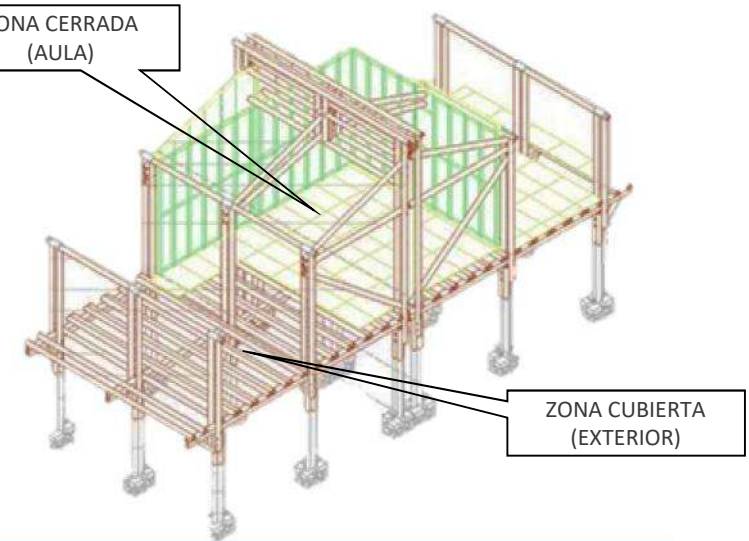
# D-8

# DIMENSIÓN ESPACIAL



## RELACIÓN JERÁRQUICA.

El espacio de mayor escala es el interior, es decir, el del aula en sí, por ser donde se alcanza la mayor altura de la cobertura, exteriormente. Exteriormente también existen espacio secundarios de estancia y descanso.



## RELACIÓN PÚBLICO - PRIVADO

### ESPACIOS DE TRANSICIÓN

El módulo contempla tres espacialidades, la interior que es plana y horizontal, la **transición semipública** que existe entre el aula y el exterior, y las graderías que son una extensión de la cobertura.



### RELACIÓN EXTERIOR INTERIOR:

Los espacios de transición son también el espacio previo a la diferenciación de este aspecto, el exterior es en su totalidad público y el interior privado.

## VISUALES

- El proyecto permite la visual del espacio exterior por sus fachadas virtuales, que funcionan de acuerdo a su zona geográfica. Esto presenta cierta desventaja ya que los alumnos pueden distraerse en las clases.
- Las zonas públicas de las gradas permiten la visual de eventos o que se puedan realizar en el exterior



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

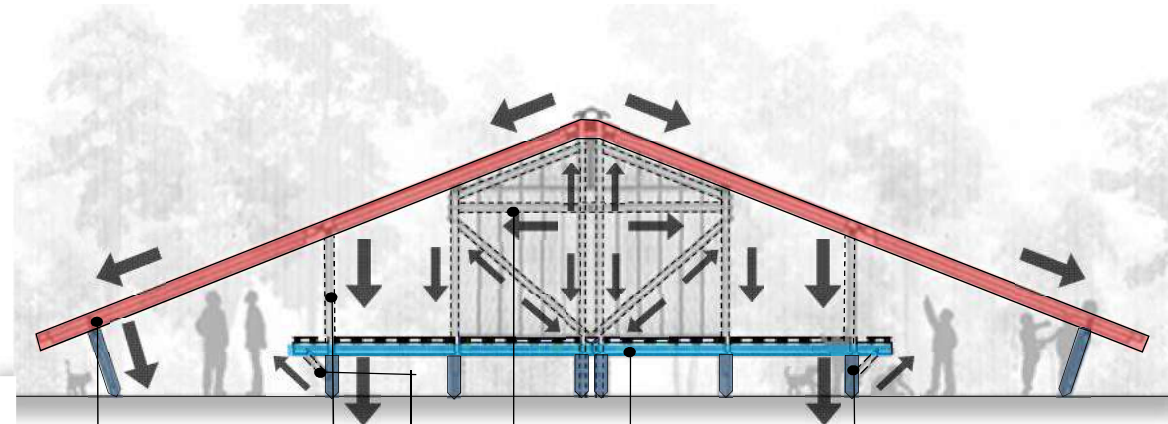
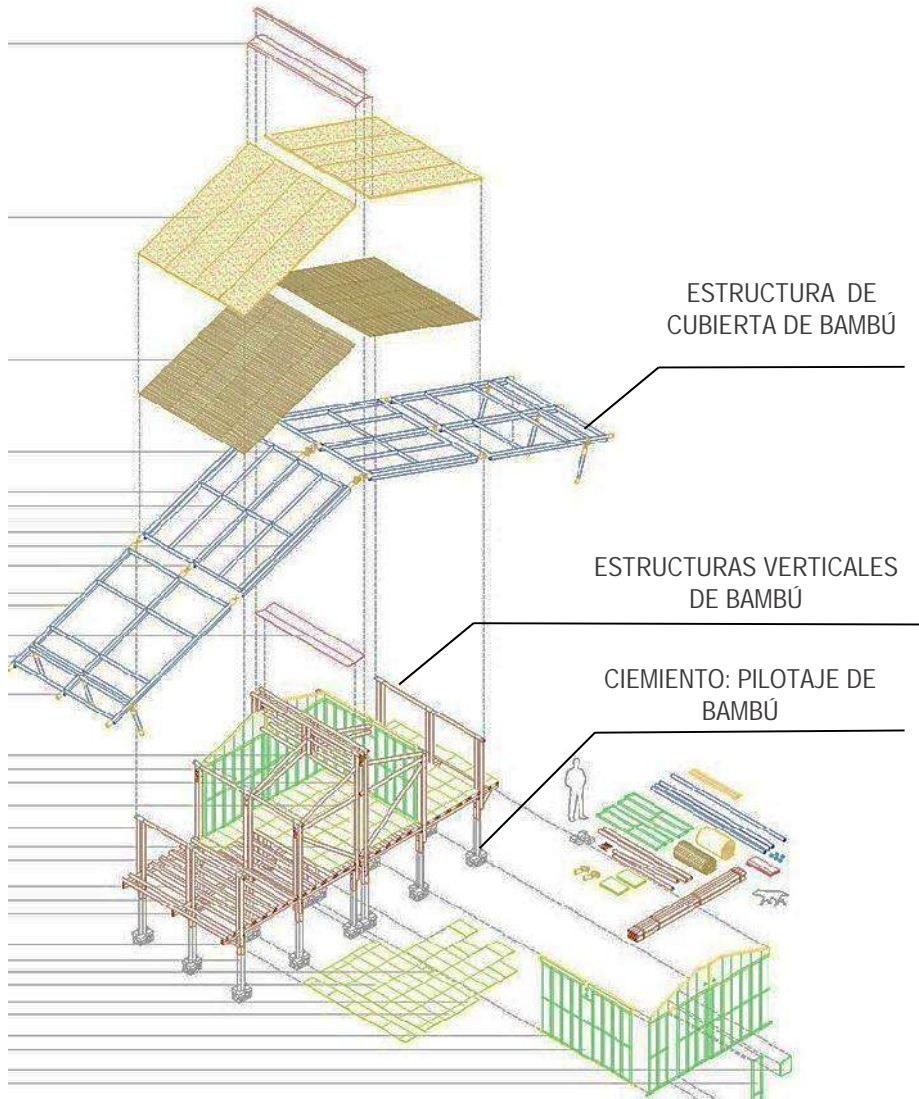
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# D-9





**ESTRUCTURAS VERTICALES Y DE CUBIERTA**

Las estructuras tanto de la cobertura como del espacio útil del módulo también son de bambú, y su tratamiento permite que se exponga a la intemperie solamente con un mantenimiento de barnices o esmaltes fortalecedores para evitar su deterioro.

**ELEMENTOS DE ARRIOSTRE**

Este sistema estructural se caracteriza por la existencia de componentes que ayudan a trabar de forma transversal los elementos estructurales de forma que eviten la deformación o la tensión de los elementos principales

**PISO**

La estructura de vigas soleras y viguetas sobre los pilotes se colocan para posteriormente sostener las placas de bambú que conformarán el piso

**CIMENTOS**

Este sistema es muy poco convencional, pero es de gran utilidad y facilidad, se trata de un sistema de pilotaje de bambú que se impermeabiliza del terreno con base de emulsión asfáltica, además el bambú es tratado con bases bóricas.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

ESCUELA M3

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

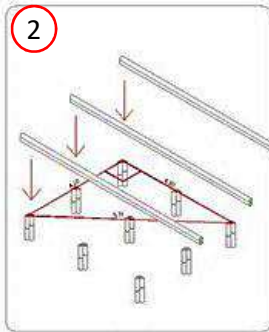
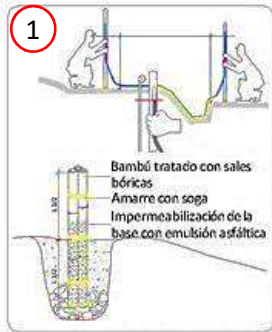
IX - 2018 II

# D-10

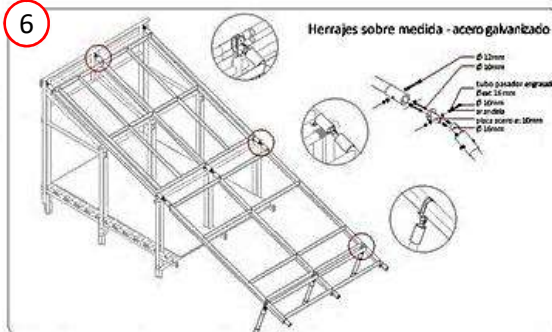
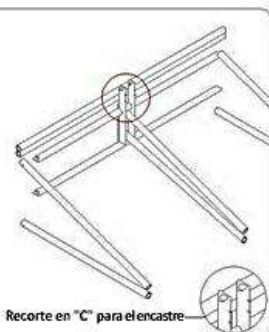
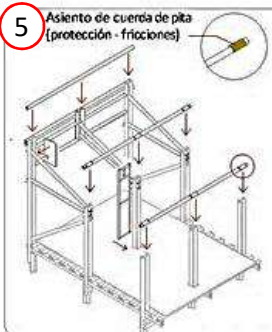


# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

# SISTEMA CONSTRUCTIVOS



El proyecto, por ser de especial dedicación hacia los sectores rurales donde es la población debe abastecerse en todos los sentidos por sí misma. Entonces la construcción, un aspecto tan importante, no podía terminar en empirismos ni improvisaciones, también se diseñó el proyecto para este aspecto tan importante, simplificando lo elementos al máximo.



1. **Nivelar el terreno.**  
 Enterrar el pilote maestro (punto más alto del terreno).

2. **Realizar escuadra, enterrar los demás pilotes, armar la estructura del suelo.**

3. **Montar la estructura de los pilares, esta se une con tornillos galvanizados.**

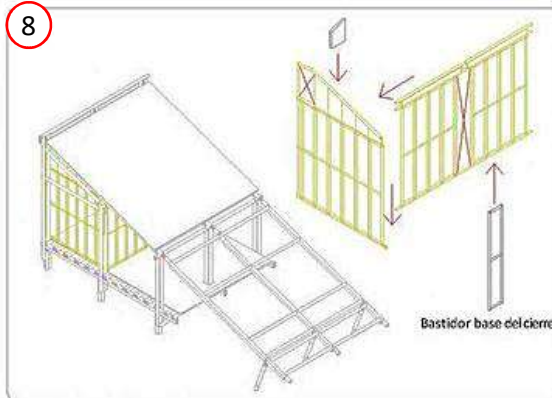
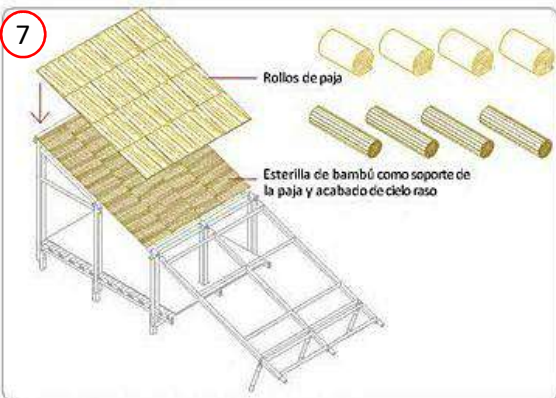
4. **Encastrar la estructura del suelo, y colocar el piso con placas de bambú.**

5. **Montar la estructura.**  
 Las uniones están protegidas con cuerda de pita ya que protege de fricciones (situación muy común en los tijaerales y estructuras en celosías). Los encastrados requieren cortar las varas en forma de "C", debido a la forma cilíndrica del bambú.

6. **Montar la cubierta de la estructura móvil.**  
 la cubierta viene dividida en módulos para poder disponer de una extensión distinta de acuerdo al clima, se unen los módulos con herrajes sobre medida de acero galvanizado

7. **Cubrir con la estera y los rollos de bambú.**  
 Estos elementos han sido tratados para mantener una apariencia natural pero estética y tenue, las estereras tienen acabado de cielorraso (muy poco relieve) y los rollos de paja se han colocado en la parte exterior.

8. **Montar la estructura de las paredes.**  
 Al igual que varios sistemas tradicionales mejorados, los muros están compuestos por bastidores que se revisten de alguna piel hecha de materiales naturales.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# D-11

## TRANSPORTE Y EMPAQUETAMIENTO

### PAQUETE 04:

Articulaciones

### PAQUETE 05:

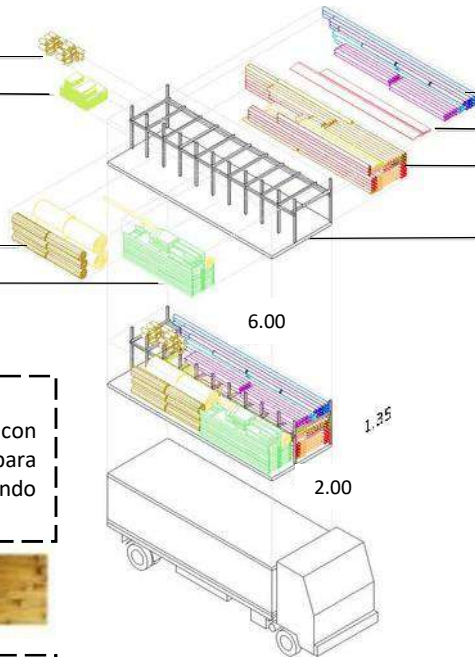
Suelos

### PAQUETE 06:

Cobertura

### PAQUETE 07:

Fachada



### PAQUETE 03:

Cubierta

### PAQUETE 02:

Remates de Cumborera

### PAQUETE 01:

Estructura

### ESTRUCTURA AUXILIAR

Para Empaquetado.

### BELÉN.

Cerramiento abrigado con aislante natural de paja para facilitar la ventilación cuando sube la temperatura



### RÍO QUITÓ

Paneles de cerramiento actúan como un filtro para aumentar la ventilación



### URIBIA

Paneles de cerramiento actúan como un buen filtro para las altas temperaturas y evitar el sobrecalentamiento



## PROCESO DEL BAMBÚ PARA ESTRUCTURAS

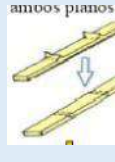
Según el Manual de Construcción de Bambú de Colombia (p.23 -24), 'se prepara la poza, en este se colocarán los tallos de bambú, con una varilla de ½" se extrae la parte blanda interior para permitir el paso de la fórmula de bórax y ácido bórico.



Se sumerge las varillas por 5 días y las latillas y cañas chancadas por 24 horas. Se escurren para eliminar el exceso y se inclinan por 2 días

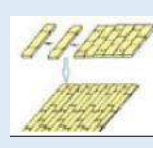


Se "ripia" el exterior (corte de primera capa), se corta por la mitad y se reduce la cara cortada hasta que quede plana.



Se ensambla con prensa y se corta con máquina dimensionadora, se cantea los 4 lados. Se trata cocinado (insecticidas y preservantes)

Se coloca en prensa de mesa, se corta el borde con sierra y se empaqueta. Un buen proceso y mantenimiento permite una duración de hasta 50 años.



## MATERIALES

Paja trenzada

Esterilla de bambú sin relieve

Panel de fachada

Bastidor de panel

Piezas de cerramiento de tijeral

Bastidor de aristas del módulo

Placa de bambú

Arriostres

Viguetas

Viga de Cimentación

Sellado de juntas

Bastidor exterior de cobertura (parte opaca)

Bastidor exterior sin cobertura

Bastidor horizontal

Bastidor horizontal

Tirante

Tirante doble



# DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

# ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

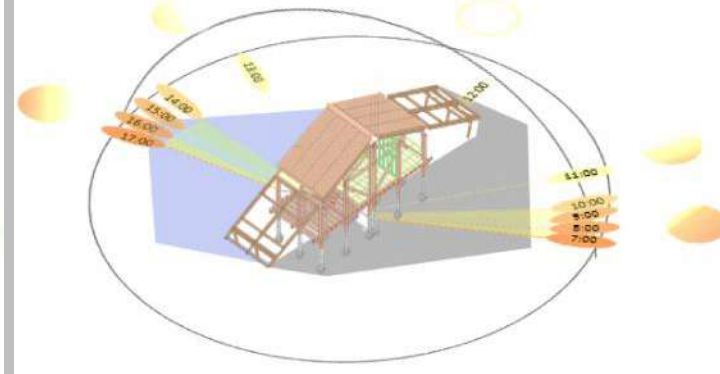
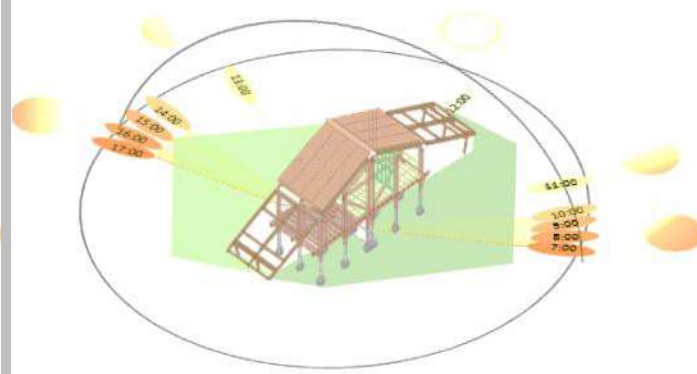
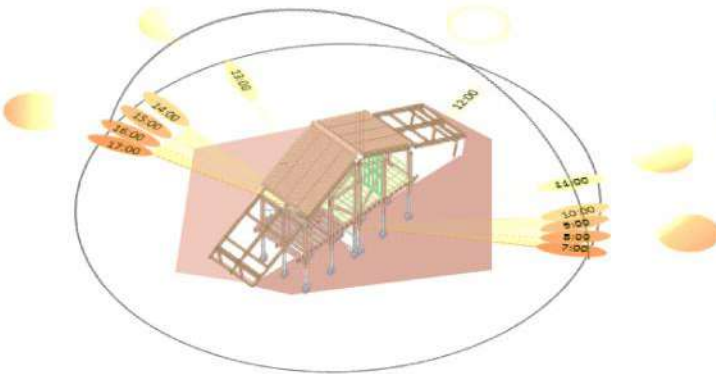
## ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

El proyecto debe responder a distintas ubicaciones geográficas del territorio colombiano, por lo cual el módulo fue simulado perpendicular al norte, eso determinó que el módulo de oriente en 3 direcciones distintas para responder a sus condiciones particulares.

### URBIRIA: ZONA CÁLIDA

### RÍO QUITO : ZONA HÚMEDA

### BELÉN: ZONA FRÍA



Cubierta Ventilada



Cubierta Ventilada



Cubierta impermeable



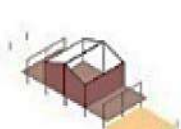
Cerramiento permeable



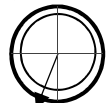
Cerramiento traspirable



Cerramiento aislante



Orientación óptima



ZONA CÁLIDA

Orientación óptima

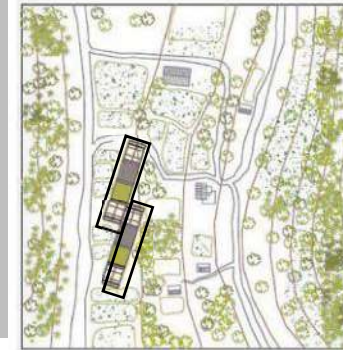
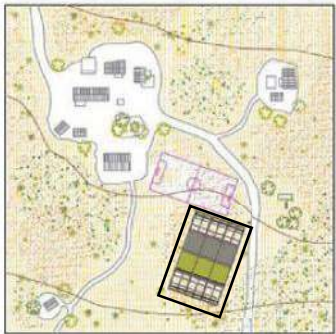


ZONA HÚMEDA

Orientación óptima



-147.50°



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

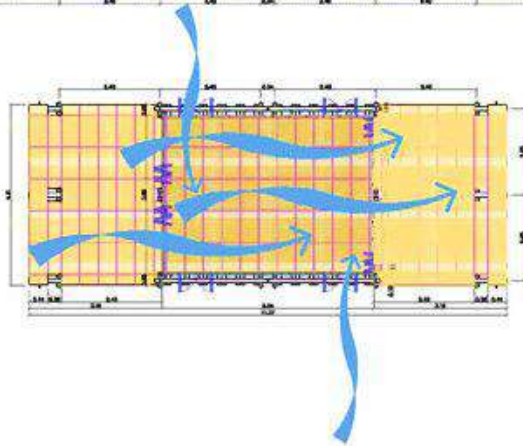
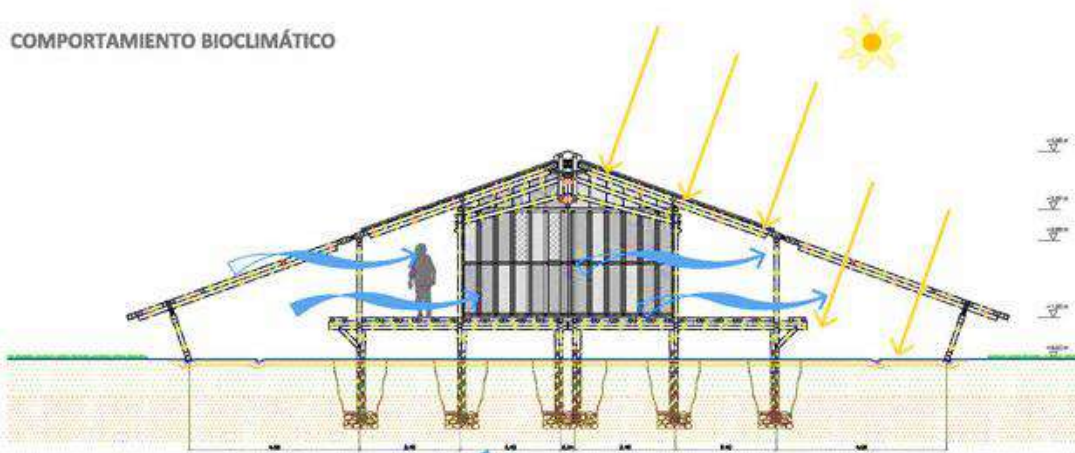
# D-14



## VENTILACIÓN

La orientación de los pabellones permiten una ventilación transversal que permite una temperatura templada en el interior.

### COMPORTAMIENTO BIOCLIMÁTICO



La ventilación es cruzada porque el espacio posee vanos en ambos lados. Los muros, de acuerdo a sus componentes materiales permiten el ingreso y salida regulada de los vientos por la inclinación de las cubiertas.

### URBIRIA



### RÍO QUITO



### BELÉN

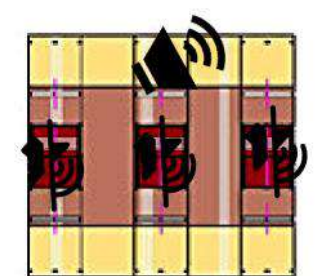
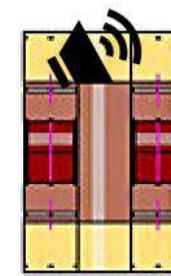


## VENTILACIÓN

Lo pabellones poseen materiales que además de ser acordes a su entorno, emplean materiales de poca permeabilidad acústica.

En el conjunto, los salones están separados por circulaciones para evitar el ruido si estuvieran adyacentes.

El espacio de estancia (gradería) que tienen los exteriores se encuentra separado.



# DIMENSIÓN SEMÁNTICA SIMBÓLICA

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO

El edificio tienen un lenguaje sutil, leve y de poco impacto visual, de familiariza con el entorno y los sistemas constructivos adyacentes y prioriza un acondicionamiento ambiental que se ve reflejado en su forma, materialidad y distribución.



Las cubiertas, estructuras, cerramientos y materiales son propicios para esta función: la educación. Su propuesta de colores y texturas es simple y permite la concentración.

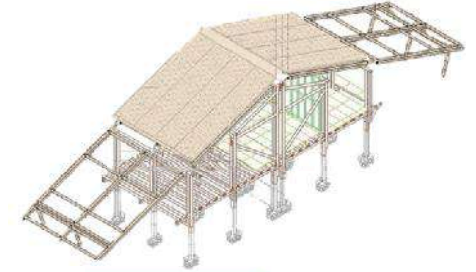


## RELACIÓN SIGNIFICANTE – SIGNIFICADO

### SIGNIFICADO



El edificio significa una iniciativa del estado con apoyo internacional para brindar la oportunidad de educación a través de una construcción amable con el entorno



### SIGNIFICANTE

El objeto es un módulo simple hecho de materiales naturales procesados que servirá como aula para el fin que naturalmente tiene.

## RELEVANCIA URBANA

El proyecto será un equipamiento con posibilidad de extensión, siendo un precedente urbano de un desarrollo para las poblaciones.

## RELEVANCIA SOCIAL

**Premio Corona Pro Hábitat**

El edificio es para la población al fin la posibilidad de atenderse en especialidades con las que antes no contaba, y que tampoco sus hospital podían acceder por su carente infraestructura para albergarlas.

El concurso Corona Pro Hábitat es organizado por la empresa internacional Corona, este premio reúne arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales para el diseño de proyecto de interés social. En el año 2013 se convoca al concurso "Escuela Rural para Colombia" y el resultado fue obtención de muchas propuestas todas orientadas a preservar el ambiente y promover la educación y la calidad de sus espacios.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**CASO:**

ESCUELA M3

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

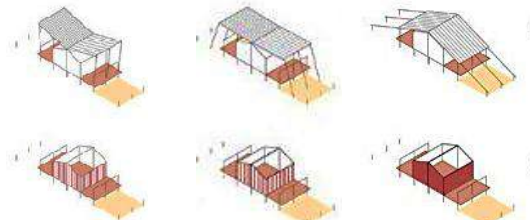
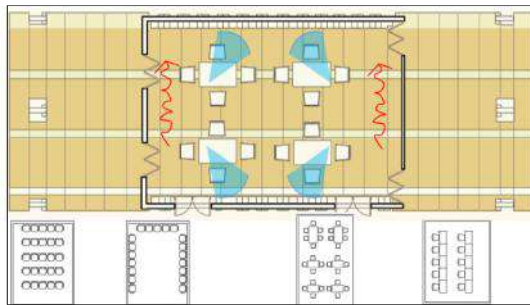
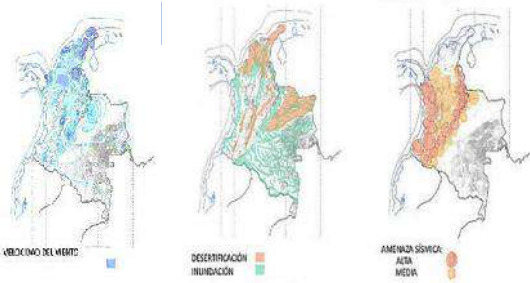
**CICLO:**

IX – 2018 II

**D-16**



# FICHA RESUMEN



## DIMENSIÓN CONTEXTUAL

El proyecto es un objeto para múltiples territorios donde premia la posibilidad de aclimatarse y adaptarse a todos los entornos. Dentro de las regiones rurales que lo adopten este módulo será un hito por su forma, estructura y además por su función. Es un aporte a su equipamiento básico urbano e interactúa con su contexto.

## DIMENSIÓN CONCEPTUAL

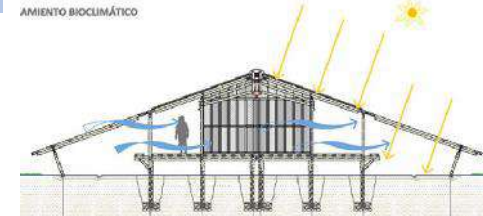
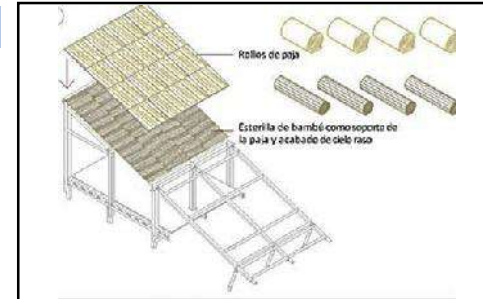
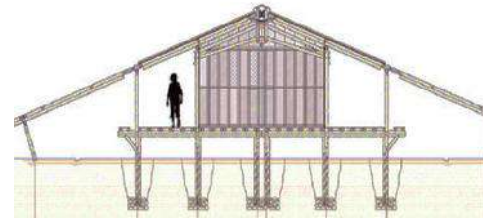
El proyecto nace de un concurso para mejorar la calidad de la vida rural de Colombia, que quedó devastada tras los muchos años de conflicto armado y la sucesión de desastres naturales que azotaron el territorio. La educación era el principal foco que requería una propuesta que permita su continuidad en este estado emergente de la sociedad rural.

## DIMENSIÓN FUNCIONAL

El módulo tiene la propiedad de permitir la enseñanza hacia cualquier dirección que se necesite por la disposición de los muros y la variedad de posiciones del mobiliario, siendo así la enseñanza vertical, interactiva o simultánea.

## DIMENSIÓN FORMAL

La forma responde a una simetría dada por la estructura y la posibilidad de variar esta, us coberturas suben o bajan de acuerdo a su territorio, estos elementos agrupados presentan una complejidad formal y una materialidad variada y constante en una paleta natural.



## DIMENSIÓN ESPACIAL

El proyecto presenta espacios pequeños por las dimensiones del módulo pero que accede luego a una complejidad al ser colocados juntos. Existe además 3 tipos de espacialidades. La plana y cerrada que es el interior, la transitoria, que es la zona cubierta pero abierta, y la exterior, que ofrece graderías para la estancia o la observación de eventos.

## DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

El edificio tiene una estructura simple y comprensible pero resistente para lo diferentes fenómenos naturales que atraviesa el país. Adema de esta resistencia, también presenta materiales que son capaces de acoplarse al entorno natural con muy poco impacto, por último la degradación de este módulo será poco negativa al medio ambiente porque los materiales son provenientes de éste.

## DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL

Las estrategias de ventilación y asoleamiento son dedicadas para cada región del país que presentan las condiciones más opuestas o representativas del clima colombiano. Los vientos y el sol son tratados por la inclinación de la cubierta y el espesor o disposición de sus materiales de cerramiento.

## DIMENSIÓN SIMBÓLICA

Esta propuesta responde ante la necesidad de generar el alcance a la educación de las personas en zonas rurales, cuya problemática no solo es la ausencia de infraestructura educativa, sino la falta de atención a las condiciones climáticas a las que se enfrentan estas zonas. Los desastres y emergencias son causa de la interrupción de este y otros más servicios del estado que son un derecho de todas las personas.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

CASO:

ESCUELA M3

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ





CICLO:

IX - 2018 II

# D-18



# FICHA RESUMEN

	DIMENSIÓN CONTEXTUAL	DIMENSIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN FUNCIONAL	DIMENSIÓN FORMAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	DIMENSIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCT.	DIMENSIÓN TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL	DIMENSIÓN SIMBÓLICA
<p>SISTEMA MODULAR PARA NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS</p> 	El proyecto no tiene contexto definido, pero está diseñado para adaptarse a cualquier entorno del territorio. Su asentamiento y utilización luego del desastre asegura una recuperación del entorno afectado.	El proyecto nace de la emergencia de los desastres naturales tan repetitivos que ocurren en el territorio chileno, para lo cual se crean 3 posibilidades de agrupación progresiva y sus diversas variantes y etapas.	El proyecto separa de manera eficiente las zonas por su nivel de ruido y afluencia, las circulaciones son perimétricas y la antropometría es variada para la diversidad de usos.	La forma responde entorno geográfico, la función y el alcance del sistema modular puede minimamente ofrecer todas las formas volumétricas responden a los puntos mencionados.	Los elementos captadores del sol generan espacios de alturas y sensaciones distintas, hay una espacialidad vigente productos de la estrategias de acondicionamiento ambiental.	Las estructuras determinan el módulo por haber sido evitadas de este, la gran retícula esta exenta del espacio y los muros. Los materiales son flexibles o modificables ya que inicia como planta libre.	Es la principal razón de la forma, y la principal causa de que las funciones operen de manera tan conveniente. La estrategia de las lucardas y teatinas permite adaptarse a los climas.	Esta estrategia arquitectónica representa una posibilidad de una rápida reanudación de la educación luego de los terremotos y Tsunamis que han golpeado el país aportando un nuevo sistema modular
<p>HOSPITAL PARAMÉTRICO EN PUYO</p> 	El edificio es un hito amable con su entorno, al tratarse de residencia cercana, los retrocesos y la predominancia de la altura baja es un gesto importante hacia este y su forma,	El edificio nace de la urgencia por el corto tiempo requerido para un hospital Tipo II. Reduciendo la construcción en un 66% y se resolvió de manera súper eficiente los requerimientos climáticos.	La función bastante delicada por su envergadura, el diseño está planteado en una zonificación estratégica y en una distribución e ambientes reconocibles y sobretodo, correlacionados.	La forma de los módulos y su disposición entre sí y el conjunto responde a una estrategia de asoleamiento y ventilación, esto da una riqueza volumétrica por su ritmo y variaciones de escala.	La espacialidad del proyecto radica en sus circulaciones horizontales, los cambios de llenos y vacíos que presenta. En los ingresos está la más rica espacialidad, marcada por un cambio de la escala.	La estructura es un sistema de acero en seco de pocos pasos de instalación que permite grandes luces, además sus refuerzos y perfiles permite resistir al clima a una estructura que es liviana.	La disposición de los volúmenes tiene una completa relación con su asoleamiento y orientación a los vientos. En cuanto a tecnología, se ha elevado en altitos las instalaciones del hospital.	Este edificio ha significado desde su construcción la una mejora del sistema de salud y su atención, es un avance científico tecnológico para la sociedad médica y los miles de pacientes atiende diariamente.
<p>ALOJAMIENTOS PARA LA ESPERANZA - MWANZA</p> 	El proyecto tiene un contexto destinado, el borde del Lago Victoria, pero también su ubicación se determina por la intención de generar esperanza par la recuperación del cáncer.	El concepto del proyecto nace de la emergencia de cáncer en Tanzania. La estructura, forma y concepción del proyecto nace de la arquitectura y construcción tradicional africana	La función que ejerce este edificio se ve dividida en hospedaje, atención y seguimiento de tratamiento, espacios de uso común, administrativo y espacio público.	La forma se remonta a la antigua tradición constructiva africana, que combina esta técnica con agregados industriales que permiten darle el nombre de modular.	Los espacios públicos abiertos adyacentes a los de uso común cerrados son también un espacio oportuno para la reunión y la socialización. Dentro de lo espacios cerrados la forma de pirámide trunca da distintas sensaciones.	La construcción tradicional de este proyecto, es decir, el uso del adobe tradicional africano, se combina con la industria del acero y cerramientos actual para dar lugar a los módulos.	Este proyecto aprovecha muy bien los elementos geográficos de los que está dotado como la energía solar y conduce muy eficazmente aquellos que, no tiene en demasía como el viento.	El proyecto es la posibilidad de recuperación y/o inicio de un tratamiento que será lento y doloroso, pero que al menos tiene lugar para poder ser.
<p>ESCUELA M3</p> 	El proyecto es un objeto para múltiples territorios. Dentro de las regiones rurales que lo adopten este módulo será un hito por su forma, estructura y además por su función.	El proyecto nace de un concurso para mejorar la calidad de la vida rural de Colombia, que quedó devastada tras los muchos años de conflicto armado y la sucesión de desastres naturales.	El módulo tiene la propiedad de permitir la enseñanza hacia cualquier dirección que se necesite por la disposición de los muros y la variedad de posiciones del mobiliario.	La forma responde a un simetría por la estructura y la capacidad de variar esta, sus coberturas suben o bajan de acuerdo a su territorio, posee una materialidad variada	Existe además 3 tipos de espacialidades. La plana y cerrada que es el interior, la transitoria, que es la zona cubierta pero abierta, y la exterior que ofrece graderías para la estancia o la observación de eventos.	El edificio tiene una estructura simple y comprensible pero resistente para lo diferentes fenómenos naturales, también presenta materiales que son capaces de acoplarse al entorno natural.	Las estrategias de ventilación y asoleamiento son dedicadas para cada región del país que presentan condiciones más opuestas o representativas.	Esta propuesta responde ante la necesidad de generar el alcance a la educación en zonas rurales, cuya problemática también abarca o la falta de atención a los desastres y emergencias



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

LÁMINA

FICHA RESUMEN DE ANÁLISIS DE CASOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# E-01

## 2.6. BASE TEÓRICA:

### 2.6.1. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

#### 2.6.1.1. Causas y consecuencias de los fenómenos Meteorológicos

La primera investigación es la de Milton López Taraboccia, quien es miembro del equipo redactor de la página informativa Mongabay, una de las principales páginas a nivel mundial que emite noticias ambientales, y es en su artículo donde reúne opiniones de expertos sobre el tema del fenómeno Meteorológico ENOS y el Niño Costero en el Perú (2017).

En esta teoría se recopila de una entrevista al Doctor Ken Takahashi, quien es Miembro del ENFEN (Estudio Nacional del Fenómeno del Niño), donde se dice que El Niño Costero que ha venido ocurriendo en nuestro país tiene causas locales, es decir, que no es parte del Fenómeno del Niño habitual, ya que es en la costa de Perú y Ecuador donde ocurren las grandes lluvias y sus desastres asociados con mayor magnitud que en el resto del mundo.

“El evento que sucede ahora desde mediados de enero y que durará hasta marzo está relacionado con el calentamiento inusual del mar del Pacífico por razones meteorológicas, es decir, las lluvias, la humedad y vientos frente a las costas del Perú.” (Takahashi, 2017)

Esto quiere decir que el factor que ha producido este inusual calentamiento focalizado se debe a una “pared de lluvias” en el norte del país, lo cual impide que los vientos alisios que son parte natural del ciclo refresquen las aguas calientes del norte. Esta situación da a entender la poca prontitud con la que se ha comunicado a la población sobre la venida del Niño Costero del 2017, ya que las características de este son diferentes a las del fenómeno del Niño que ocurre mundialmente.

Generalmente el Fenómeno del Niño viene a través de ondas de aguas calientes (llamadas ondas Kelvin), que previenen a las autoridades ya que aparecen con 3 o 4 meses de anticipación, en cambio el cambio actual sucedió muy inesperadamente.

El hecho principal es la existencia de lluvias en el norte, que no permite que las corrientes de aire lleven las aguas cálidas hasta Panamá, ocurriendo así un estancamiento de estas aguas en la costa de Perú y Ecuador, generando así su evaporación y produciendo más lluvias además de las ya mencionadas, además estas lluvias nuevas impiden nuevamente la circulación de los vientos.

Como se ha podido observar, este fenómeno meteorológico particular genera efectos de manera focalizada y no rotativa como el caso del Fenómeno del Niño usual, además, es difícil de predecir por lo cual las poblaciones deben estar preparadas para este en cuanto la estación del verano se aproxime.

La siguiente investigación a tratar es la recopilada por Fernando Carvallo, en la entrevista realizada a Elizabeth Silvestre, Ex Directora Científica del SENAMHI quien responde sobre la venida del Fenómeno meteorológico “La Niña” para el año 2018. Esta teoría tiene bastante relación con el contexto del momento, ya que se trata de un fenómeno que varía cada vez que sucede en una región.

EL pronóstico de la Niña en épocas de diciembre es muy probable por ser la etapa de enfriamiento posterior al Fenómeno del Niño, como se ha mencionado en el marco conceptual, estos fenómenos ocurren de diciembre a marzo por ser esta la época en que las corrientes marítimas retornan a la costa del Pacífico. El Fenómeno de la Niña es la etapa de enfriamiento de la atmósfera que incluye las aguas marítimas, hay una necesidad



inevitable de equilibrio de las temperaturas, al haber corrientes cálidas un año donde hubo lluvias y muchas precipitaciones a causa de éstas, al siguiente se da el proceso de enfriamiento, donde corrientes frías aparecen y generan lluvias y granizadas en el centro y sur del Perú.

Este fenómeno se caracteriza por tener eventos extraordinarios durante algunos días, esto quiere decir fenómenos que al afectar las zonas pobladas por seres humanos se convierten en desastres por sus consecuencias directas a la salud de las personas, fauna y flora. A causa de este ciclo el Fenómeno del Niño y la Niña no puede suceder simultáneamente, como se afirma en la creencia popular, aunque se trate de fenómenos en diferentes partes del territorio.

Una consecuencia directa es el cambio de temperatura, la mínima no varía notablemente pero sí la máxima, afectando el tema agrícola.

La ciencia de la meteorología predice y establece el volumen de las precipitaciones en el país, tema que ya se comunicó ampliamente durante años posteriores. Entonces la población debe ser parte del sistema de prevención, por ejemplo, como afirma Silvestre, el poblador sabe que en Lima llueven 3 mm, mientras que en la selva llueven 50, la diferencia entre ambas regiones es su geografía, lo cual determina si el volumen de agua que aparece en su territorio es catastrófico o no.

La prevención ante el Fenómeno de la Niña, es crucial en la época de inicios de año, una vez declarado el fenómeno, las lluvias que vienen de Ecuador se aproximan a Tumbes, región de la cual las lluvias se mantienen y terminan cuando empiezan los efectos en el centro y sur del país, lo cual es un terrible indicador de una lenta recuperación de esta zona del Perú.

#### 2.6.1.2. Afecciones antrópicas de los fenómenos meteorológicos

La última teoría de esta variable se titula “El niño costero en Perú causa graves daños” por la página Ibero-Rest, cuyos autores son un grupo ecléctico de profesionales dedicados a la restauración ecológica, ofrecen una amplia gama de consultoría en estos temas. Aunque es redundante volver a hablar sobre las causas del Fenómeno Costero, esta teoría tiene una postura crítica sobre el proceder del gobierno en esta reiterativa catástrofe.

El Niño Costero como dice su nombre, ocurre en la región de la costa, ocupada por el 60% de la población, cuyas consecuencias ya han sido mencionadas (huaycos, inundaciones). Las zonas urbanas más afectadas son las de las periferias y las que ocupan zonas de riesgo (2017, parr.3).

Además de estas afecciones se suma el surgimiento de posibles enfermedades como el dengue o el zika, por el colapso de desagües y la contaminación de fuentes de agua.

Las variaciones climatológicas del fenómeno tienen puntos álgidos en donde hay consecuencias mayores, como fuertes oleajes que obligan a cerrar puertos a lo largo de la costa (parr.7).

Las graves consecuencias de este fenómeno se deben principalmente a tres factores: poca masa vegetal (que sostenga el suelo y evite las erosiones), crecimiento acelerado urbano en zonas de riesgo y por la falta de una correcta infraestructura de prevención.

Este punto es muy importante ya que esos son los 3 factores que generan los daños que en muchos casos son irreversibles e irrecuperables, a lo que se le suma la pésima gestión de autoridades y la poca planificación de las ciudades y de las edificaciones.

Este punto se ve apoyado por un informe del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad San Marcos, a cargo del geólogo Enrique Guadalupe, que para la nota de Isla R. (2015), expresa lo siguiente:

“El huaico viene por el cauce y como el volumen sobrepasa al espacio dejado, sale de ese pequeño canal y arrasa con las viviendas. Chosica debe llevar a cabo una planificación urbana que contemple la ampliación de los cauces de los huaicos en todos sus recorridos e impedir más construcciones en las zonas de depósito” (párr., 12).

Menciona también Isla, R. (párr. 14) que, tratándose de planificación urbana, el país se enfrenta a retos imponentes a causa de la dejadez de autoridades y la aterradora impunidad con que estas zonas se ocupan y generan edificaciones producto de una pésima autoconstrucción.

Ante esta teoría y su contraste y comparación con las mencionadas, los fenómenos meteorológicos no generan desastres en cuanto la ocupación humana no sea parte de su cauce natural, todos los fenómenos naturales tienen una incidencia física sobre el territorio y es imposible que las repercusiones ante la vida que lo ocupa no sean traumáticas.

Es deber del ser humano, desde su posición como poblador hasta autoridad, generar las estrategias que permitan lidiar con sus consecuencias. Debe erradicarse las malas prácticas en la ocupación del suelo, la mala infraestructura producto de la mala autoconstrucción y la pésima gestión de la autoridad ante la iniciativa de prevención y la emergencia de la reconstrucción.



En conclusión, los fenómenos meteorológicos son reiterativos y cíclicos, su existencia es parte de un proceso de nivel mundial totalmente necesario para el equilibrio atmosférico. Las consecuencias de estos sobre el territorio son inevitables y tienen directa repercusión en la vida que lo habita, incluyendo el ser humano.

En la costa peruana que es donde ocurren dichos fenómenos las consecuencias a lo largo de la historia han sido catastróficas en muchas ocasiones, generando pérdidas humanas, materiales y económicas. La dicotomía entre el fenómeno y el desastre es que las consecuencias siempre son las mismas y es que, desde los primeros registros de estos fenómenos, no hay cuando acabe las negligencias cometidas por el ser humano.

La nula o mala planificación urbana es uno de los principales factores que producen el desastre, por generar la ocupación del suelo en zonas riesgosas por invasión del espacio que no está estudiado ni planificado para tal fin. Por ende, las obras de mitigación del impacto de la naturaleza como canales de desvío, muros de contención, diques, etc., son nulas o cuando se desea implementarlas las medidas no son aceptadas por la población y, en muchos casos, la estructura urbana improvisada no permite su existencia.

La falta de prevención en las edificaciones es otro factor, se espera a sufrir los daños y pérdidas a estas para posteriormente generar presupuestos de reparación cuyo fondo soslaya otras necesidades del país. Los pobladores que pierden sus posesiones no prevén en la nueva construcción o en sus rehabilitaciones la posibilidad de una reincidencia en el desastre y los daños son nuevamente los mismos.

Finalmente, los fenómenos meteorológicos son inevitables, y sus consecuencias deben ser una condición importantísima ante cada iniciativa de reconstrucción e implementación de medidas que respondan a la emergencia.

## 2.6.2. SOBRE LA ARQUITECTURA

Para una investigación de arquitectura, es pertinente tomar teorías de autores que hablen de esta de manera particular y entender el cómo debe ser la arquitectura. En este caso, se trata de observar los elementos más fundamentales de la arquitectura, reduciéndose a la funcionalidad y el control y refugio físico del exterior, postergando la existencia de espacialidad no necesaria o no imprescindible, y también la estética y la volumetría como elementos enaltecedores de la arquitectura de los que también se puede prescindir.

### 2.6.2.1. Espacio Vivible

La primera teoría es del reconocido arquitecto peruano Luis Miró Quesada Garland, mayor precursor del modernismo en el Perú, quien expone en su obra “Introducción a la Teoría del Diseño” condiciones y aportes para la arquitectura académica y profesional de ese entonces, de la cual extraeremos los principios para un espacio habitable del capítulo “Espacio Vivible” (2003, p.25):

Miró Quesada da la definición ya reconocida de la arquitectura, disciplina encargada de la conformación, definición, organización y oficialización de un espacio en el cual se va a dar una actividad en la cual, el hombre, se va a desarrollar tridimensionalmente(parr.1).

Para tal fin el espacio debe ser vivible, en lo que respecta a requerimientos fisiológicos y también en cuanto a bienestar.

La primera finalidad es la del acondicionamiento ambiental, para esto Miró Quesada (parr. 3) hace referencia a la época primitiva en la que el ser humano se refugiaba en cuevas, en medida de su necesidad de defenderse de las inclemencias de su contexto geográfico (frío o exceso de calor, lluvia, ruidos, luz u oscuridad, bichos, etc), a razón única de retiro y protección. Sin embargo, se evoluciona de esta etapa primigenia hacia los sentidos ya

mencionados, pero ahora incluyendo el control y acondicionamiento ambiental. Nace aquí la primera concepción de la arquitectura en función a la vida humana, ya que el acondicionamiento era para protegerla.

El autor hasta esta sección habla del origen de la arquitectura como la necesidad de una función bajo el cobijo o refugio de un elemento protector de los elementos del ambiente, pero en los siguientes puntos expone como aprovechar estos elementos (p.26):

) El Ambiente Climático es el primer punto, que trata de los condicionantes del clima (p.27):

- Asoleamiento: Es la emisión de luz y calor del sol, que se toma en consideración a su clima; donde haya mucho calor se evita en la mayor medida y donde haya mucho frío se atrae y se retiene.
- Vientos: se considera paralelamente al sol para enfriar o calentar el recinto.
- Lluvia: es una cuestión importante que ha dado forma a los remates de los techos, la evacuación pluvial es muy importante al momento de que el edificio de emplace. Aunque la estrategia arquitectónica actual permite el techo plano como respuesta a todos los tipos de territorios.

) El segundo punto es el Ambiente Sonoro (p.30): trata claramente sobre el impedimento del ingreso de ruidos no confortables para el habitar de un edificio, cuyas condiciones están basadas en 3 consideraciones. El control de la producción del ruido, el control de la propagación del ruido, con estrategias de carácter planimétrico, de zonificación y de distancias prudentes, la propagación del sonido, es decir, la expansión de sonidos agradables y el manejo de una tecnología acústica que vayan más allá de utilizar solo el muro como aislante.



Este punto es bastante determinante en la calidad arquitectónica y muchas veces, desplazado a último plano por las demás determinantes de la arquitectura (forma, espacialidad, etc.), debido a la poca propagación de los principios que ayuden a incluir estas consideraciones en el diseño.

) El tercer punto es el ambiente lumínico, aquí el autor menciona los tipos de iluminación: natural y artificial. Dentro del primero está la iluminación regular, que ingresa por las ventanas y hace hincapié en la diferencia que existe entre regiones al momento de dimensionar un vano.

Siempre la iluminación natural es mucho más conveniente y su existencia en el espacio está determinada por la función que se llevará a cabo, pero cuando las condiciones no permiten una entrada muy amplia de luz, como menciona Miró Quesada (p.32), existe la estrategia de la iluminación cenital que reduce las limitaciones de la iluminación convencional.

Sobre la iluminación artificial (párr. 4), esta será necesaria dependiendo de la extensión del espacio interior, pero acarrea un costo que se justifica por el fin a llevar a cabo, por ejemplo, este tipo de iluminación es indispensable en supermercados, estaciones de tránsito, teatros, etc.

) Condiciones de seguridad (párr., 5): Miró Quesada explica de manera muy fugaz la forma en que la ciudad de Lima, Perú, ha tenido respuestas arquitectónicas a los problemas de seguridad, y es que siempre debe ser esta la manera más conveniente de erradicar amenazas a la seguridad.

De esta teoría se obtiene como conocimiento las condiciones necesarias para la habitabilidad del espacio, y también como todos los factores son igual de importantes para el diseño. El espacio arquitectónico vivible es uno que está resguardado y suficientemente abastecido de sol, viento y luz, dependiendo de su necesidad, espacio geográfico y necesidad de éstos

elementos. También está protegido de los ruidos extraños no necesarios y permite la extensión acústica correcta de los sonidos agradables para la convivencia de la función que se desarrolle en él. Provee también soluciones de seguridad a través de la arquitectura y combina todos sus elementos para dar cabida a todos los puntos anteriores.

Todo en la arquitectura tiene una razón de ser, estas condiciones no pueden dejar de ser satisfechas al menos en un uso más mínimo de estrategias para ejecutarlas, ya que de todas depende la comodidad del hábitat y sin alguna su calidad decrece considerablemente.

En conclusión, la arquitectura debe ser manejada para asegurar la habitabilidad del espacio, ya que su principal objetivo es permitir una función cualquiera que desarrollará el ser humano, y debe priorizar la eficiente consolidación de la función antes que cualquier otro aspecto, con esto no se quiere decir que las demás disciplinas son menos importantes, sino que es la función la progenitora de todos los demás elementos actores en la arquitectura.

#### 2.6.2.2. Control físico y marco Funcional

La siguiente teoría a analizar es la de Christian Norberg-Schulz, arquitecto autor de múltiples libros de arquitectura donde aborda teoría e historia, del cual se recopilará contenido del capítulo "Teoría" de su libro "Intenciones de la arquitectura", los aspectos más esenciales de esta.

El primer punto es el *control físico*, Según Norberg C. (1979, p.73), donde habla de los factores a los cuales se somete el ser humano y debe protegerse para poder habitar, en su totalidad son elementos geográficos como el clima, la luz, los olores, el sonido, las cosas (polvo, humo, insectos, etc.).

Lleva implícito que la conformación del edificio depende de las funciones que albergará, pero pese a que muchas de las condicionantes tienen que ver con el exterior-interior y las fuerzas del entorno que deben ser controladas, la dotación de elementos geográficos necesarios para la existencia del edificio dependerá directamente de sus funciones (párr. 5). Por lo tanto, el estudio del entorno debe limitarse directamente a la relación geografía – funcionalidad. También explica que no solo los geográficos son los factores de control, sino de los demás seres humanos y de sus intenciones o actos perjudiciales como las guerras (párr.6).

El segundo punto es *el marco funcional*, en el cual se habla de la relación función-espacio, en ese orden, debido a que la función es la directriz de la dimensión y la forma del espacio (p.74, párr.5). En ocasiones un espacio requiere medidas mínimas para llevar a cabo su función, en otras hay medidas máximas pero estas siempre deben responder a las conexiones de los elementos del espacio, de no ser de ese modo son poco prácticas o muy largas.

Las funciones tienen relaciones que no se pueden desconectar en la gran mayoría de los casos, en actividades sociales o secuenciales hay procesos indivisibles como, por ejemplo, en un restaurante se debe preparar-servir-comer, y la forma puede ser muy variable, pero la secuencia de esta es invariable. También hay funciones que requieren unicidad y aislamiento, como el estudio o la investigación (p. 75, párr.3).

De este punto se obtiene entonces que la razón de ser de la forma es su funcionalidad por encima de muchos otros factores, ya que depende de esta todos los elementos restantes del edificio, incluso por encima del cobijo o el control físico.



Del tema funcional el autor reluce un término muy transversal a nuevas funciones que aparecen en el contexto de esa época: la flexibilidad; que por exigencia de los cambios de las funciones y del aumento o disminución del número de habitantes se ha intentado desarrollar marcos arquitectónicos “flexibles”, para la posibilidad de cambiar el tamaño y el número de los espacios, permitiendo así espacios que se ocupen o desocupen y en ese cambio de ocupantes y sus actividades el edificio o el espacio puedan tomar la función que se crea necesaria(párr.4).

De esta teoría se han recogido solo estos dos puntos por ser los más básicos para la arquitectura que se quiere desarrollar (de la cual se habla más adelante), abordando temas del habitar y la funcionalidad en primer plano.

En conclusión, podemos entender que la arquitectura es el principal elemento protector y diferenciador del hábitat del hombre y del hábitat natural del resto de seres vivos y que nuestras funciones al ser distintas son, por lo tanto, determinantes para la conformación del edificio. Los factores geográficos junto con la función a desarrollar son los primeros y más importantes condicionantes de la arquitectura. Esta cobra sentido en primer lugar por su función, ya que se necesita de la arquitectura por lo que permite desarrollar en ella y, enfrentada al entorno geográfico, deberá tomar la forma que estos factores le den.

Es claro que la función en esta teoría es el aspecto primordial para darle forma y secuencia a la arquitectura, ya que presenta situaciones cuyo orden es inalterable, es casi una sentencia la popular afirmación de que la forma sigue a la función, aunque hablando de la corriente arquitectónica en específico (ortogonal, curvo o irregular), esta puede ser cualquiera siempre y cuando permita la ejecución de la función de manera correcta.

Finalmente, se afirma que el control físico va muy relacionado con la función, ya que la secuencia espacial determinará el tipo de control que se dará contra el entorno físico, es decir, la función que se dé en el espacio deberá estar resguardada del exterior, pero, tendrá que buscar la estrategia de lograr este cometido poniendo la función en primer plano.

#### 2.5.1.3. Espacio y transición.

La última teoría es la de Simón Unwin, arquitecto escritor de Cardiff, docente de la Universidad de Dundee, Escocia, dedicado al desarrollo de teorías de arquitectura, el diseño y su enseñanza. Explica en su capítulo "Transición, Jerarquía y Núcleo" del Libro "Análisis de la Arquitectura" temas con respecto a los espacios y sus comunicaciones.

En este capítulo este autor habla de los tipos de espacio de acuerdo a su finalidad, pero no funcional, sino en cuanto a recorrido y estancia (p.157). hay espacios donde uno se detiene porque su función requiere de una estancia muy efímera o bastante duradera, a los que Unwin denomina "lugares estáticos" que universalmente se conocerían como nodos y, entre estos espacios las transiciones y circulaciones son denominadas como "espacios dinámicos", que desempeñan un papel primordial en la concepción del espacio.

Este criterio que parece bastante obvio es fundamental para determinar la organización conceptual y espacial en el diseño arquitectónico, ya que las relaciones entre espacios estáticos se ven obligatoriamente conectados por los dinámicos.

Unwin (párr.4) define entonces la importancia de un tipo de espacio sobre el otro, de forma más puntual, del espacio dinámico sobre el espacio estático, ya que el carácter del segundo se ve muy influenciado por el primero. En casos cotidianos se observa dicha relación, por ejemplo, al ingresar a

una vivienda desde el exterior, este paso es ya un espacio configurado para generar esta transición; tomando como otro ejemplo, las circulaciones hacia las tumbas egipcias tenían aquel carácter sagrado que requería el estar en una pirámide.

Los lugares de transición ejercen importancia sobre la forma en que los espacios estáticos se interrelacionan, desempeñan una relación intensa entre un lugar y su contexto. Esto hace que se vuelva frecuente encontrar una secuencia o encadenamiento jerárquico entre los lugares estático, tal vez uno sobre el otro, pero siempre tienen un punto álgido de sus transiciones, un final que se conoce como núcleo (p.158).

Entonces, el carácter del espacio estático se ve remarcado por el espacio dinámico, y son estos los espacios que conjuntamente deben aportar a generar una experiencia que familiarice o que adelante al usuario la conciencia de que hay un núcleo principal.

También menciona Unwin (p. 160), que las transiciones proporcionan un “colchón” entre lugares, es decir, una imagen menos brusca del cambio que representa el paso de un espacio al otro; en particular, refiriéndonos de un exterior a un interior. Como es el caso de elementos que proporcionan ya anticipadamente protección del clima en las transiciones antes de proceder al espacio cerrado.

Estos conceptos, asevera el autor, de transición, jerarquía y núcleo, son aplicables a cualquier tipo de edificación en la arquitectura. Puede que los ejemplos que cita son de vivienda, pero en general siempre todos los tipos de edificios deben tener esta secuencia así sean simples o complejos.

En conclusión, esta teoría abarca los temas fundamentales del espacio y su organización en el concepto del diseño que, para cualquier tipo de arquitectura, una secuencia espacial entre los espacios dinámicos y estáticos y entre cada tipo entre sí. Es de



carácter muy importante la relación entre estos, ya que la comunicación e interrelación entre espacios se ve determinada y caracterizada por los espacios subsecuentes, en específico, en los espacios dinámicos sobre los espacios estáticos. Esta transición es más compleja de lo que suena, ya que el carácter de los estáticos puede no solo extenderse dentro de sus límites conformantes, sino ser anticipado desde los espacios dinámicos, como lo son circulaciones de diferentes tipos (puentes, pasadizos, coberturas, etc.).

Esta consideración en el diseño generará un carácter al proyecto arquitectónico, una mejor identificación de los espacios, una relación más clara y directriz de un espacio a otro y una posibilidad de una asimilación y entendimiento del proyecto y su experiencia sobre el usuario.

Habiendo evaluado los aspectos fundamentales del espacio vivible y el hábitat en la arquitectura, se obtiene en las condiciones básicas del diseño arquitectónico, que pone en primer lugar la función del edificio y la enfrenta con el contexto geográfico inmediato.

Un espacio tiene una función para la cual fue concebido y su habitabilidad será determinada en cómo los elementos limitantes del espacio responden a ella. Pero para permitir el desarrollo de esta función las condiciones a las que está expuesto el espacio o edificio deben ser resueltas para generar una comodidad en el usuario. Estas condiciones abarcan aspectos climáticos, sonoros, lumínicos y de seguridad, que deben ser resueltas en todas sus dimensiones.

Las estrategias a resolver de estos aspectos son de control físico, es decir, del resguardo y refugio de las amenazas naturales y aprovechamiento de estos recursos.

Aparece luego el marco funcional, que trata de una secuencia del proceder de los espacios cuyas funciones son correlacionadas.

Tratándose de una exitosa ejecución de estas, hay órdenes que no pueden ser alterados, ya que su secuencia muy independientemente de la forma, asegura esta ejecución sin problemas.

La función es el componente arquitectónico que le da razón de ser a los demás, es la función la que necesita la espacialidad, la volumetría, la variedad de cerramientos, las alturas, el nivel de iluminación, etc. y estos están supeditados a esta y, además, al entorno geográfico, no solo hablando de su territorio adyacente y las condiciones del clima (frío o calor), sino de su dotación de recursos naturales como agua y luz natural, de recursos artificiales, como la energía eléctrica, telecomunicaciones, etc. y la evacuación de residuos consecuentes de su uso.

Entonces la fusión de estos aspectos generará una calidad en el hábitat que, no sólo responde a los detalles más pequeños de la arquitectura en su marco funcional (antropometría, evacuación, aforo, etc), sino que estos debe también responder a la capacidad de atender estas funciones con los elementos de su entorno.

### 2.6.3. SISTEMA MODULAR

#### 2.6.3.1. ARQUITECTURA MODULAR

La primera teoría a analizar trata de la relevancia del módulo en la arquitectura clásica, cómo desde la antigüedad hubo un grupo de medidas establecidas para la construcción y la arquitectura. A cargo del Dr. Arq. José Ramón Alonso Pereira, autor de numerosas publicaciones en diversos medios de arquitectura y docente/director de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de La Coruña.

En su libro “Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI”, en su primera edición de 1995 explica cómo es que el origen de la arquitectura es la escala humana, y su comparación con esta le da diferentes significancias.

Aunque también hay edificios y obras arquitectónicas que no toman en cuenta la escala humana o los módulos de su antropometría, son de hecho arquitectura forjada en su propia medida y tomando medidas abstractas relativas entre sus propios componentes. A esto se le llama escala monumental y es la oposición de la escala humana, y según Alonso afirma esta arquitectura no es grande ni pequeña, sino con parámetros propios, derivada de su propia composición y ajena a la escala del ser humano.

El autor toca un punto importante para esta investigación en uno de sus capítulos “Modulación y proporción” donde hace mención de lo siguiente:

“Esta escala humana (el hombre como medida) conlleva una especial concepción del mundo: un orden especial o ideal de relación, con una correspondencia arquitectónica entre las partes de un edificio y sus respectivas medidas.” (1995, p.47)

Esta escala del hombre como unidad de medida conlleva a un orden especial de relación: la correspondencia entre el hombre y todo lo que le rodea que está en disposición de cada uno de sus miembros. De igual forma existe una correspondencia arquitectónica entre las partes de un edificio y sus medidas respectivas.

Aquí es donde el autor sostiene la correspondencia entre métricas y edificio, que le llevó posteriormente a establecer dos definiciones de suma importancia: *medida y módulo*.

La medida es una unidad abstracta y dado que sólo se puede dar por comparación, necesitamos un término de comparación o módulo, que se basa en la relación dimensional entre las partes de un total y su minimización hasta la unidad Así este módulo puede estar basado en las medidas humanas, como hicieron los griegos para sus construcciones, o de elementos abstractos



pertencientes, como el diámetro de una columna para la altura de la misma, etc. (p.49)

Este autor también hace un aporte importante aportando una clara diferencia entre el módulo y la proporción, si ya conocemos la modulación es la relación de las partes componentes frente a la unidad, entonces la proporción es la relación de dichas partes entre sí y con la totalidad. Así como hay proporciones entre las partes del cuerpo, por ejemplo, el dedo con la palma, la mano con el brazo, etc., también hay proporciones en el edificio, proporciones armónicas, sección aurea, etc., Esto conlleva a relucir el tema del trazado regulador, que son modos de proporción que son la base la estética y belleza del edificio clásico. Es en estas proporciones que los griegos basaron su arquitectura.

La comprensión de la arquitectura desde sus orígenes es fundamental para tener total conciencia del porqué de la forma, altura y escala de las edificaciones, como el módulo representa una espacial herramienta para una estética bastante pura, y como elemento ordenador que evita imprecisiones y genera una proporción más correlacional del edificio. En aspectos constructivos el módulo ha permitido desde sus inicios someter los materiales a una “semi-fabricación”, porque las piezas eran armadas por unidades más pequeñas totalmente iguales, así se creaban estas grandes edificaciones. Estos procesos estaban contemplados desde el diseño, dando al módulo la justificación de su existencia de nada menos que el medio posible de su construcción. Parte final de la materialización de una obra arquitectónica.

La siguiente teoría es del icónico arquitecto modernista Le Corbusier, cuya obra y trayectoria no es necesario mencionar. Su teoría formulada para el manejo universal de las medidas llamada “El Modulor”, que propone un invento que homologa el

lenguaje de medición entre el lenguaje latinoamericano y el anglosajón.

Este invento nace de las antiguas prácticas de medir con las partes del cuerpo humano, como el codo, la pulgada y el pie; que hasta los tiempos de la Revolución Francesa estaban vigentes en todo el mundo. En esta época los sabios de La convención tomaron una medida abstracta para la medición, la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, que llamaron metro.

Le Corbusier juzga las desventajas de ambos sistemas métricos, por un lado, el sistema de pies y pulgadas era muy complicado de usar; y el sistema métrico que manejaba medidas totalmente ajenas a las del ser humano.

Entonces, contextualizando la época en la que se encontraba este pensamiento de Le Corbusier, el modernismo, donde se fabricaban productos vendibles en todo el mundo, aparece la necesidad de crear una medida universal para todos los continentes.

Para tal fin establece un módulo basado en el cuerpo humano, que toma una persona de 1.75 m, donde el hombre con el brazo alzado es la principal medida y el resultado es de 2.16m, divide a la mitad a la altura del ombligo quedando en 1.13, a esta medida se le aplica la proporción áurea y posteriormente a la siguiente y así sucesivamente hasta tener una serie de proporciones adicionada cada una a la anterior (p.39). Este módulo es uno de los primeros precedentes de una arquitectura basada en una medida oficial.

Este sistema estaba determinado en unidades métricas, pero al momento de trasladarlo al sistema de pies y pulgadas era imposible por la inexistencia de equivalentes. El hombre inglés era de 1.82 m, cuya medida se tomó para ser la base de un

nuevo modulator, que, al aplicarle los procedimientos geométricos y matemáticos, resultaron todas las medidas equivalentes a una medida redondeada en pulgadas (p.53).

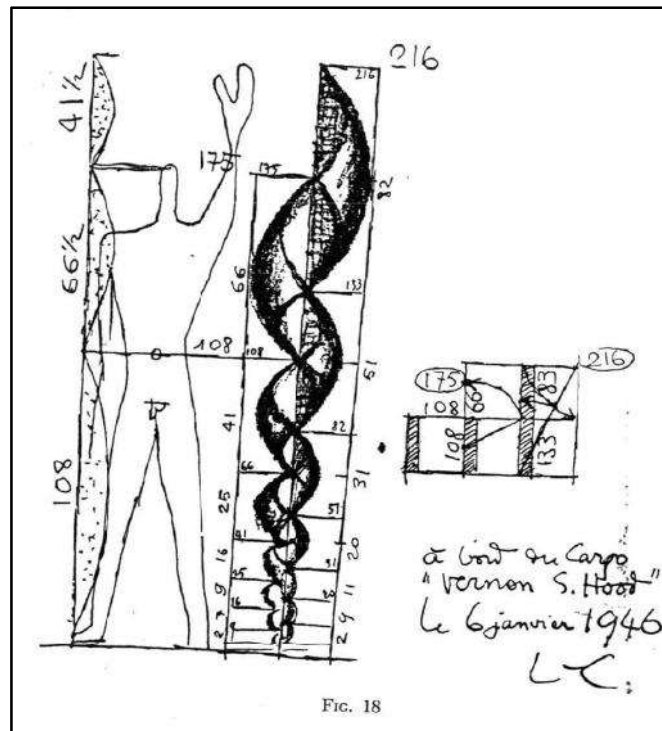


Figura 6. Ilustración del Modulor. Extraído de "El Modulor" Ensayo sobre una Medida Armónica a la Escala Humana Aplicable universalmente a la Arquitectura y a la música. p. 49.

Esta teoría tuvo éxito en sus obras, y según Baker G., (1997, p.243) la primera obra en Latinoamérica es La Casa Curuchet o la Maison Curuchet, donde se utilizan en la composición de la fachada y muchos otros detalles arquitectónicos el modulor en su total complejidad.

Tratándose del módulo, esta teoría contempla al ser humano como unidad base y primaria, tomando la definición más reducida del módulo, pero poseyendo una complejidad matemática partidaria de beneficios irrefutables. El concepto de módulo actual contempla unidades basadas no en necesidades sino en los formatos de los elementos constructivos. Los sistemas modulares deben basarse en una convergencia de



ambos aspectos para hacer fácil su construcción, pero funcional su existencia en cuanto a la función que se le asigne.

Como siguiente punto está la teoría del Arq. Roberto H. Serrentino, Director del Laboratorio de Sistemas de Diseño de la Universidad Nacional de Tucumán en Argentina, cuyo estudio recibe el nombre de “Arquitectura Modular basada en la teoría de Policubos”. Para lo cual define el primer término:

Policubos: “Un policubo es un conjunto de cubos unitarios unidos de manera tal que cada cara de cada cubo o se une completamente a otra cara de otro cubo, o permanece completamente libre sin ninguna conexión. Un policubo es una generalización tridimensional del concepto de poliomino, que consiste en un conjunto de módulos cuadrados unitarios unidos por sus lados”.(2011, pag.1)

Estos cubos tienen la ventaja de ser fácil de dirigir y posicionar en el plano cartesiano permite ocupar y rellenar óptimamente el espacio tridimensional sin dejar sobrantes.

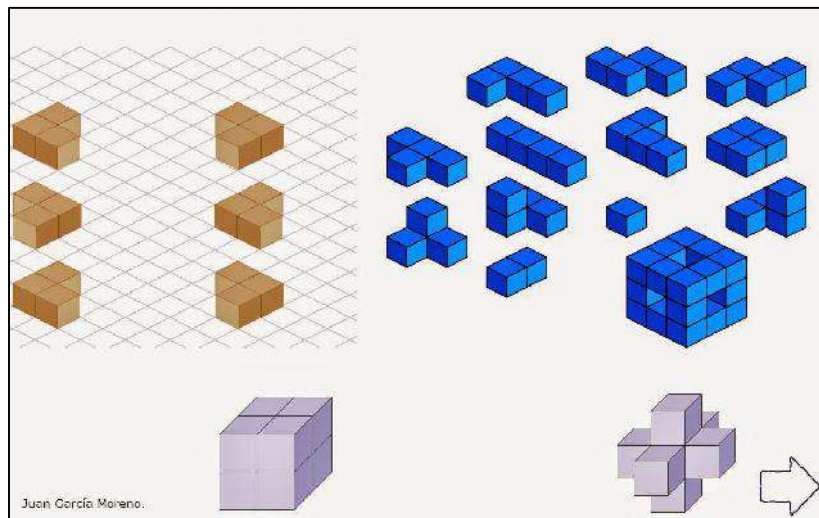


Figura 7. Esquema Gráfico de Policubos. Extraído de: <https://www.google.com/url>

Estos cubos se encuentran contenidos en un prisma que se denomina “p x q x r”, que responde a un módulo de prisma.

Se clasifican los policubos en función a cómo actúan en el prisma contenedor, en el primer caso, cuando admite variaciones, huecos, vacíos hacia los contornos del prisma, se llaman "Policubo Libres". Cuando da una apariencia maciza al prisma, pero en su interior posee cualquier comportamiento, se denomina como "Policubo Contenido". (p. 3 -4)

Hay 3 posibilidades de generar transformaciones en los policubos, de los cuales se sabe que el modulo cubico individual puede ser alterado en los 3 ejes dimensionales, X, Y y Z, entonces el autor presenta estos tres métodos (p.5):

- a) Insertar en el eje Z policubos al prisma dejándolas caer formando aleatoriamente formas generando llenos y vacíos.
- b) Por movimientos de unidades cúbicas. En el prisma se coloca primero una configuración maciza de policubos contenidos, analizando posibles movimientos y variaciones de los módulos, admitiendo movimientos en todos los ejes.
- c) Por movimiento de barras: Es similar a la teoría anterior, pero del cubo se toman "rebanadas" para cambiar de posición de igual forma que en el ítem anterior, en los 3 ejes espaciales. Mueve unidades de policubos en formas más compuestas.

Esta postura de la forma de concebir arquitectura permite generar un modelo aplicable a las distintas funciones de la arquitectura, habiendo establecido un criterio formal para cierta finalidad, se utiliza lo ya establecido y a partir de esto la arquitectura se varía de acuerdo a las constantes de su realidad, pero no se inicia desde cero, como en el caso de la arquitectura convencional.

La intención del diseño con policubos ayuda a la reducción sistémica del diseño, generando tres posibles métodos para el diseño, en el cual pueden intervenir dos o más métodos para un producto final.

- a) Desde la forma al propósito: cuando ya se encuentra definido el propósito arquitectónico, se confronta este constructo con la forma preestablecida producto de los policubos buscando cual se adapta a su imagen objetivo.
- b) Del propósito a la forma: cuando para llegar a la forma se hacen cotejos geométricos los cuales se aproximan a la imagen objetivo.
- c) Desde la estructuración sistémica de la forma y del propósito: con la experiencia de analizar las tipologías arquitectónicas se llega a conclusiones que dan los lineamientos de qué forma debe llegar tal tipología, este método aparece luego de la experiencia del diseño usando los casos anteriores.

Los métodos planteados por esta teoría aportan una concepción de modularidad sin perder el factor creativo, situación negativa que se ve acrecentada por la economía actual y la rigidez de los sistemas constructivos actuales.

Para lo cual Serrentino concluye que se facilita que al agrupar modelos simplificados, por la sencillez de su geometría y tipología, se facilita el criterio para la agrupación de unidades funcionales a diversas escalas. Este conjunto de unidades simple ofrece una muy posible riqueza espacial y complejidad formal al unir y combinar unidades prediseñadas.

Esta teoría tiene de producente la posibilidad de esquematizar la forma aproximada de una función arquitectónica, a la cual después de los menores cambios posibles excepto los insoslayables como acondicionamiento y otros factores (temas ante los cuales debe flexibilizarse la arquitectura modular) se puede llegar a un esquema formal/espacial para evitar el diseño desde cero y poder establecer un formato adaptable a cualquier territorio.

Habiendo evaluado la existencia del módulo a lo largo de la historia, queda demostrado que su utilización en el diseño arquitectónico genera una relación conveniente en el diseño, debido a la igualdad de medidas en la que se insertan los componentes arquitectónicos, generando una proporción armónica entre diferentes componentes como espacios, vanos, circulaciones, etc.

Además, una solución modular permite obtener una pre-configuración de la imagen objetivo de la función arquitectónica en relación a su forma, permitiendo una experimentación que enriquece la arquitectura sin una compleja conceptualización inicial, en especial si se tienen elementos muy parametrados que manipular en el diseño.

En la arquitectura modular que pretende esta investigación, se busca una unidad de medida que responda estrictamente a las necesidades de la población afectada tras un desastre, dirigiéndose estrictamente a satisfacer la ausencia de los equipamientos básicos de manera progresiva, ya que la ventaja de esta arquitectura es que puede ser planificada desde su composición y crecimiento en área hasta su terminación en cuanto a materialidad.

## 2.6.3.2. CONSTRUCCIÓN MODULAR

### 2.6.3.2.1. Propiedades de la construcción Modular

La siguiente teoría a discutir es “Construcción Modular de Viviendas y Arquitectura”, de Daniel Roper Raga y Ana Comas Mora, socios principales del estudio Dream, especialistas destacados en arquitectura modular.

En esta teoría hay un especial énfasis en las ventajas de la arquitectura modular, al haber analizado un tema coyuntural en España que es la vivienda. Tratándose de esta función de la arquitectura resalta que hay muchas obras inconclusas de



vivienda y una muy alta tendencia a la deuda del pago de una unidad. Los costos de terminación de una vivienda convencional son altos por las condiciones particulares de cada caso, es decir, la realidad física del lugar donde se ubica la construcción siempre genera imprevistos e inconvenientes en su forma de proceder.

Analizando estos factores y además por los conocimientos adquiridos en su experiencia en un rubro especializado, exponen las ventajas de la arquitectura industrializada, la cual definen como aquella cuyo diseño de producción es mecanizado, en el cual todos sus subsistemas y elementos se han integrado en un proceso de montaje y ejecución para reducir el tiempo de construcción (p. 67).

Las ventajas son las siguientes (p. 75):

a) Proceso continuo: el proceso de fabricación de los elementos constructivos es constante durante todo el año, tiempo durante el cual se fabrican los elementos de las futuras edificaciones, brindando la posibilidad de un empleo fijo para obreros en planta, donde los estándares de seguridad son más altos y mucho más respetados. El sistema de montaje posterior permite prescindir de mano de obra calificada para los diversos materiales y contratar obreros de menor especialización.

Este sistema es preciso para situaciones donde construir es un requerimiento urgente y es posible tener un adelanto de los materiales en el orden que se construyan mientras los demás están en fabricación.

b) Rapidez del montaje: Se acorta el tiempo de construcción a la mitad en muchos de los casos

Al ser de montaje y ensamblaje rápido, estos sistemas permiten ahorro en todo tipo de mano de obra y rapidez para que la función comience a operar con gran prontitud.

- c) Importante ahorro de materiales en la construcción de la obra. Por su construcción en seco, se prescinde del mortero y mezclas que requieran agua.

No solo se reduce los materiales, sino que también mantiene un bajísimo porcentaje de residuos contaminantes. Esto es esencial en situaciones donde el recurso hídrico escasea y donde el suelo y el entorno ya no es capaz de resistir el impacto ambiental de las construcciones convencionales.

- d) Calidad superior de elementos prefabricados versus los fabricados in situ: Esto se debe a su mayor proceso de verificación de calidad en la planta productora. Además, las inclemencias meteorológicas son inexistentes en fábrica a diferencia de los que se quedan en almacenes provisionales de las obras. Estos productos tienen la ventaja de no estar sujetos a la posibilidad de ser alterados o haya un desperdicio en su transporte o por situaciones imprevistas.

- e) Reutilización al final de la vida útil: al final de la vida útil del edificio los materiales pueden ser reutilizados y rehabilitados para su posterior integración a otros edificios.

Esta facultad ofrece el poder recuperar materiales tras un fenómeno natural, ya que, tras un rehabilitación o curación del material, puede ser reutilizado o re-ensamblado a su edificio o a otro que maneje su sistema.

Esta teoría ha abordado el aspecto de la vivienda para exponer las ventajas de este método de construcción, sin embargo, los principios que rescata son de aplicación a todas las tipologías arquitectónicas, ya que el proceso de construcción es similar. Sin embargo, su diseño, construcción y aportes arquitectónicos son

mayores, generando una mayor rentabilidad ya que la edificación tiene un tiempo de vida útil más adelantado.

Este tipo de arquitectura abarca muchas posibles soluciones en cuanto su manejo, traslado, ensamblaje, fabricación y posteriores estética y funcionalidad ante la problemática de abarcar funciones urgentes y delicadas como la educación y la salud, aspectos de la vida cotidiana que, al ser interrumpidos, se genera una gran alteración del orden social y personal de cada individuo.

#### 2.6.3.2.2. Materiales para la Construcción Modular

Al tratarse de un tema que cuyas investigaciones ofrecen principios y análisis de ventajas, esta subvariable se encuentra más detallada sobre sus materiales en descripciones comerciales de los productos que ofrecen empresas especializadas en construcción modular, la primera empresa es Vanguard, corporación americana que opera en 20 estados de Los Estados Unidos de América y tiene más de 20 años ofreciendo construcción modular y todo los servicios relacionados a su arquitectura y gestión integral de proyectos.

En su artículo “¿Qué Materiales son Usados para una Construcción Modular de Calidad?” se define cómo la manufactura de los sistemas modulares va a depender del material que se utilice y la forma en que se integran

Una construcción modular de calidad une muchos materiales, pero entre los más comunes están la madera, el acero y el concreto. Generalmente los fabricantes no se enfocan en todos los materiales sino en uno en particular para su mayor rendimiento y eficiencia (2017, parr.1, traducción propia).

Para esto se verán las ventajas de la madera y el acero y concreto:

Según Vanguard,(parr. 3), la madera se usaba anteriormente para muchas construcciones modulares, actualmente incluyen las siguientes ventajas (parr. 4):

- ✓ Mejor aislamiento: es superior a otros materiales como el acero u otros metales. Ayuda al control de pérdida de energía mejor que edificios construidos con otros materiales.
- ✓ Edificios más fuertes: Cuando la madera se seca y alcanza su resistencia se obtiene un edificio muy resistente.
- ✓ Sostenibilidad: La madera, a través de una gestión responsable de los bosques, exige una cifra superior entre árboles que se planta frente a los árboles talados. Además, cuando un edificio alcanza su fin de vida útil, puede ser reciclada para construcción o para cualquier otra industria, incluso si se desechara, su impacto ambiental es mínimo.
- ✓ Mejores condiciones de salud: Comparado con otros materiales, hay una cantidad bajísima de toxinas a las que el ser humano estaría expuesto. Provee también de una mejor protección ante las inclemencias del clima luego de un proceso industrial para tal fin. En conclusión, absorbe menos humedad y provee mejores condiciones en cuanto a la calidad de aire del interior del edificio.

Los fabricantes también mencionan el sistema constructivo mixto del concreto y acero (parr. 6):

Este sistema es nuevo en el mercado modular, se compone de estructuras de acero al igual que sus muros y piso de acero y concreto. Este sistema posee una serie de ventajas (parr. 8):

- ✓ Sostenibilidad: Al igual que la madera, al final de su tiempo de vida se reutiliza el material en casi el 100 por ciento. Además, más del 80% de lo utilizado proviene de material reciclado.



- ✓ Resistencia al fuego: Al ser resistente al fuego, construir con este material permite aumentar la altura de edificio al construir con acero.
- ✓ Estructural: permite luces más grandes que la madera, y por esta misma razón se utilizan mucho menos materiales, además, las piezas y componentes son muchos más exactos, lo cual a veces es distinto en la madera, que tiene variaciones por ser un componente natural.

Como conclusión, la empresa remarca las ventajas de los sistemas modulares, cuyo beneficio principal es el ahorro y un control exacto del inventario, permitiendo una gestión muy eficiente. Además, los materiales no requieren su fabricación in situ, por lo tanto, no se sufre de pérdida de material por culpa de inclemencias climáticas.

Estos sistemas constructivos son convenientes para una construcción limpia y eficiente, parte de lo que se requiere cuando se necesita construir rápidamente. Los materiales son de posible adquisición por su alta demanda y fabricación, y son convencionales, es decir, por separado cada material es muy conocido por los constructores. Si nos trasladamos al caso peruano, existe una amplia posibilidad de adoptar estos sistemas con mucha acogida; también provee la posibilidad de evitar la mala utilización de los fondos para beneficio personal por parte de los gestores de la construcción de las obras que se realizan en nuestro país.

#### 2.5.3.2.3. Tipos

Como última teoría aparece “Tipos de Construcción Modular”, del Instituto de Construcción Modular de los Estados Unidos, fundada y conformada por contratistas, empresas, proyectistas y profesionales y entidades relacionadas con la construcción modular, quienes hablan de dos tipos de este método constructivo (parr. 18):

El primer tipo es la construcción modular permanente: que defiende ser un sistema innovador y sostenible, que utiliza el reconocido Sistema de “Lean Construction”, es decir, Construcción sin Pérdidas, lo cual significa desprenderse de toda situación no beneficiosa y que exija un sobre costo no necesario.

Las soluciones de los edificios son prefabricadas externamente y se pueden entregar desde una a más plantas. Este tipo de construcción puede integrarse a proyectos en sitio o pueden ser erguidas por sí solas, además se pueden transportar incluyendo las instalaciones eléctricas, sanitarias y mecánicas, accesorios, acabados interiores en menos tiempo, con menos desperdicio y con un mayor control de calidad en comparación a los proyectos de construcción convencional.

El siguiente tipo son los edificios reubicables: se trata de edificios parcialmente o totalmente ensamblados que cumplen con los códigos o normas a cabalidad en cuanto a diseño y construcción se refiere y se construyen en una planta de fabricación a través de un sistema modular. Su objetivo es ser reutilizado o usado para varios fines y transportado para reconstruirlo en diferentes lugares.

Estos edificios pueden ser utilizados para diferentes usos como escuelas, clínicas, puntos de venta o cualquier uso que requiera una existencia temporal. Estos edificios ofrecen una rápida entrega, facilidad de reubicación y una enorme flexibilidad para ampliarse, reducirse y redistribuirse.

Según Spirin Co Inco, (2014, par. 1), los edificios reubicables se caracterizan por no estar permanentemente a bienes inmuebles (terrenos, propiedades), sino que son instalados con las pautas dadas por los fabricantes y el reglamento de construcciones de cada país y los parámetros de cada ciudad. Estos edificios son

esenciales en los casos donde la velocidad, el lapso de tiempo y la necesidad de reubicación premian sobre otros aspectos.

Habiendo visto los sistemas constructivos que involucra, valga la redundancia, la construcción modular, existe una gran ventaja en cuanto a sus capacidades de eficiencia, rapidez, flexibilidad, reducción de costos y exacto control de inventario.

Los productos expuestos por los autores internacionales son de fácil adquisición y conocidos por el mercado constructor, además presentan beneficios en cuanto a reutilización e impacto ambiental.

Este tipo de construcción consta de dos partes: una, el proceso continuo de fabricación, y la otra la implementación in situ, lo cual permite una implementación de los edificios con características similares por estar compuestos por los mismos elementos prefabricados. Es decir, se fabrican en gran masa los elementos constructivos y se transportan al lugar de entrega, mientras tanto, la fabricación no se detiene para los demás lugares donde son necesarios estos edificios.

Al haber dos sistemas posibles de construcción modular, se puede obtener un sistema que utilice ambos, como fases de un producto final determinado por su finalidad. La capacidad de reubicación de un edificio en etapa de emergencia es importantísima, ya que se requiere de la implementación de infraestructura de manera urgente para atender las necesidades de la emergencia mientras se restablece el orden, se eliminan y recogen los restos del desastre, se hacen los planes de reconstrucción en todos los niveles, se inician los estudios y procesos reglamentarios, etc. Posterior a eso, la necesidad del edificio permanente es un proceso de culminación del edificio reubicable, pudiendo ser en el mismo lugar o transportándolo hacia una zona más óptima para su ubicación.

En conclusión, los sistemas modulares permiten una implementación progresiva de los edificios desde su etapa de la emergencia (temporal) hacia una permanencia y oficialización como equipamiento (perenne).

Habiendo desglosado la variable de Sistema Modular en dos subvariables, y definido y realizado una síntesis de cada una, es posible emitir una conclusión sobre este término complejo al que se intenta referir:

Un sistema modular involucra a la arquitectura y construcción del mismo tipo debido a que su diseño está íntimamente relacionado a la construcción, y es que es en este sistema que la arquitectura toma una especial homologación de todos sus componentes para ser compatible con el método que la llevará a la realidad.

El diseño le debe al módulo su razón de ser y es muy conveniente que esté modulado en todos los elementos posibles, ya que lo que se busca es la fabricación en masa de elementos de fácil comprensión y proporción entre sí, desde las estructuras hasta los muros y acabados las medidas deben ser uniformes y proporcionadas, de igual forma el elemento contenedor debe tener una relación con el sistema complejo al que se inserta, ya que si el sistema permite la variación del conjunto (adición sustracción, remplazo, etc., de elementos) entonces la modulación corresponde desde los elementos constructivos hasta los espacios contenedores o conformadores de espacio.

#### 2.6.4. EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA

##### 2.6.4.1. Arquitectura de emergencia

La primera teoría de este tema será la debatida por Clara Reyna Costa, arquitecta que, para su tesis de Título de arquitecta en el 2016, genera una síntesis de las principales características de la arquitectura de emergencia proveniente de una recopilación de términos y lineamientos para esta.



Se afirma que esta arquitectura es un caso extremo, por las condiciones en las que está emplazada y erigida, por su ubicación y por la falta de estudios para su existencia. Su función es atender la necesidad de albergue y otras básicas para las personas afectadas, estas necesidades varían de acuerdo al tipo de desastre.

La arquitectura de emergencia se propone albergar a las personas que se han quedado sin vivienda a causa de un desastre natural, convirtiéndose en una nueva tipología merecedora de estudio, sobretodo porque ha sido desarrollada autodidácticamente por las poblaciones afectadas ante su desamparo en el desastre de manera rápida e improvisada. Esta iniciativa ha sido en pro de su supervivencia y recuperación. (p.36)

La autora hace posteriormente una crítica al procedimiento del gobierno peruano ante una emergencia, dando a conocer la dicotomía que existe al instalar los campamentos y albergues de emergencia en las zonas afectadas, que no son un medio para el progreso de las sociedades devastadas, sino que son el fin del mecanismo ante la emergencia.

Menciona según su investigación el caso de la ciudad de Pisco, víctima del terremoto del 2007, donde aún existen sectores de la población que para el 2015 aún están residiendo en albergues de emergencia. En este punto contrastamos este resultado con la siguiente premisa: “El refugio ha de considerarse un proceso, no un fin” (Davis, 1980, p. 65). Con esto se quiere dar a entender que la arquitectura de emergencia está proyectada para una temporalidad necesaria y limitada. Por ejemplo, estos elementos poseen materiales que al cierto tiempo no resisten la intemperie y se deterioran, como las carpas en los albergues u hospitales de campaña.

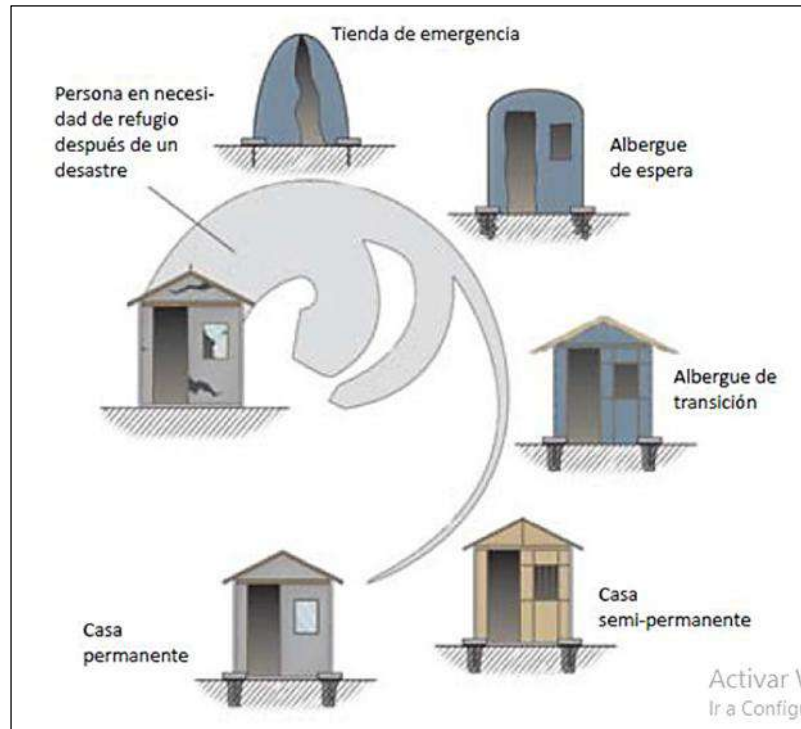


Figura 08: Eivind Solberg - Diseño sin Fronteras/INDIS, 2002.

Al ser el tema de la investigación en mención sobre los asentamientos de emergencia, pone en cuestión sus definiciones y causas, para luego abordar las necesidades para un correcto asentamiento temporal de emergencia (p.39).

Un asentamiento de emergencia es una agrupación de refugios temporales o de viviendas que se asentaron en un terreno único que se destina al cobijo y la seguridad de las personas víctimas del desastre. Esta medida es temporal mientras se da el proceso de reconstrucción del hábitat a cargo de alguna institución o del gobierno (p.38, párr.1).

En cuanto a las causas pueden ser políticas, antrópicas, religiosas, étnicas, etc., todas generatrices de desastres o condiciones disociales que generan la necesidad de desplazamiento de las personas (p.38, párr. 2).

En conclusión esta teoría aborda ambos temas no solo porque sea su tema elegido para la investigación, sino porque los asentamiento de emergencia dan origen a la arquitectura de

emergencia, en primer lugar porque la segunda no existe sin la primera, ya que fuera de un asentamiento a arquitectura no se mantiene ya que no se habitaría, ninguna persona en su sano juicio permanecería aislado de la población y de la ayuda humanitaria en una situación de desastre, y además, luego de un progreso del asentamiento, puede haber un desarrollo arquitectónico de estos equipamientos de albergue.

La siguiente teoría a analizar es “Arquitectura de emergencia” cuya autora es la arquitecta Lucía Muñoz Mínguez, egresada de la Universidad de Valladolid, España en el 2015, como parte de su tesis de egresada.

Aborda el tema de arquitectura de emergencia analizando su carácter transitorio, ya que es relativo. Hay criterios claves que se manejan en el diseño de prototipos modulares, por ejemplo, la temporalidad, la posibilidad de ser desmontados y transportados con cero impactos en la zona y la reutilización. Frente a estos requerimientos, los países en desarrollo son aquellos que presentan mayor número de crímenes y falta de seguridad, por lo que los equipamientos de emergencia deben responder de manera más efectiva con una estructura más sólida y estable en lugar de la ligereza con la que se les diseña. Posteriormente la autora hace una reflexión bastante aguda sobre la trascendencia de la arquitectura de emergencia, menciona que podría conducir a un asentamiento permanente mediante mejoras progresivas. La emergencia es el primer paso para el proceso constructivo, garantizando las condiciones básicas que requieren el refugio, la higiene y seguridad, pero siendo ampliada y mejorada con el tiempo.

Los análisis de casos de esta tesis relucen la posibilidad de construir equipamientos urbanos que nacieron de una unidad

básica que atendió la emergencia y que se planificó desde el inicio de su concepción, y a través de un sistema constructivo de fácil entendimiento y acceso esta unidad se convierte en el módulo de una iniciativa arquitectónica que reclama permanencia y la obtiene por su superioridad en cuanto rapidez y flexibilidad ante el sistema convencional con el que se construyen.(p.62)

Finalmente, la tesista concluye con la siguiente premisa, las situaciones de emergencia son un detonante creativo para los arquitectos, que ofrecen nuevas posibilidades en cuanto a materiales y procesos constructivos cuyas aplicaciones mejoran no solo la arquitectura de emergencia, sino que dejan precedentes posibles de usar en una arquitectura permanente. (p.63)

Perez G.,(2010), Docente de la Universidad Católica del Norte(Chile), en su investigación en Cuadernos de Arquitectura, pone sobre la mesa el tema de equipamientos comunitarios para la emergencia, hablando sobre el punto ya mencionado en la tesis de Muñoz, no sólo se debe responder ante la catástrofe, como las viviendas temporales que terminan siendo permanentes mediante autoconstrucción en improvisación en la eterna espera de una solución; sino con iniciativas de progreso, desarrollo y calidad de vida garantizada(p.66).

Pérez también se inmiscuye en temas de planificación, a través de planos de loteo para un barrio de emergencia, donde se consideren los espacios para equipamientos mínimos. Se debería tratar de lograr soluciones económicas y de calidad, tanto en lo espacial como material, de fácil transporte, armable y desarmable, para poder ser emplazados en cualquier parte del país (p.67).



Esta teoría tiene similares intenciones que la presente investigación; como se ha expresado, la arquitectura temporal de emergencia puede adquirir la posibilidad de progresar como arquitectura convencional. Además de atender las necesidades más básicas durante una emergencia, sus demás componentes espaciales y funcionales pueden adquirir un desarrollo que guíe la composición por el camino de la permanencia (de una manera progresiva y evolutiva), alargando su vida útil para la función que se le asignó o tomando una nueva.

#### 2.6.4.2. Campamento de emergencia

Como última teoría se encuentra “Campamentos temporales Modulares”, de la arquitecta Milagros De Fátima Collantes Schmidt, egresada de la Universidad Ricardo Palma, sobre el tema de campamentos para defensa civil y desastres naturales (2015, p.92):

“Los campamentos provisionales para defensa civil y desastres naturales son refugios temporales para aquellas poblaciones damnificadas por algún desastre natural o por algún problema civil en la misma ciudad.” (parr.1)

La importancia de estos campamentos radica en la rapidez con la que debe ser armado y la ubicación en donde se localice para que no pueda sufrir otro desastre parecido.

Inevitablemente, en este tipo de soluciones para ayudar a la población tras la emergencia, no provee las condiciones de vida a las que normalmente la población está acostumbrada. Es entonces donde aparecen conflictos por su difícil administración y lo costoso de su mantenimiento, además de su poca durabilidad.

Es por esta razón que los campamentos deben considerarse como el último recurso ante la emergencia, porque en el campo del albergue o el refugio de las personas se debe priorizar o mantener como primera opción las viviendas prefabricadas para su refugio. También juzga el caso peruano del terremoto en

Pisco, Perú, donde hasta la fecha de la investigación (2015), los campamentos provisionales siguen siendo usados por la población, reponiendo los daños por la intemperie de maneras improvisadas y con los materiales con los que cuentan (p.93).

Luego de un desastre se debe instar a las personas a retornar a sus viviendas e iniciar su reparación para dejar de ocupar el campamento, entonces la etapa de emergencia de estos campamentos es muy efímera, ya que se diseñan para un accionar de un intervalo muy corto aseverando que las personas volverán a sus residencias reparadas o a sus nuevas residencias en poco tiempo.

Collantes da también las siguientes recomendaciones para elegir la ubicación de un campamento de emergencia, se trate albergue o de salud (hospital de campaña):

- El área debe ser espaciosa y amplia.
- Verificar la existencia de vegetación exuberante, ya que los insectos y roedores pueden ser una desventaja.
- Elegir terrenos de preferencia ligeramente inclinados para impedir la formación de charcos.
- Proveer de espacios para la estancia en sociedad, esto es beneficioso para los ocupantes.

Además de estas condiciones, el autor propone la existencia de diferentes funciones dentro del equipamiento, para abastecer las diferentes necesidades (p.95):

- Módulos de habitaciones grupales o para familias.
- Módulos de servicios higiénicos, que se diferencian de los demás por contar instalación de luz y de agua y desagüe, de forma básica.
- Módulos de salud: serán posta cuya capacidad de aforo dependerá de la población alcanzada y con la capacidad de contener enfermedades o posibles accidentes que dependerán del lugar y de la actividad a realizar.

Esta teoría proporciona razones valideras para una mejora de los servicios de emergencia por su necesidad de uso en el país, además el facto efímero debería tomarse con menos severidad, ya que estos elementos son reutilizados y rara vez es posible restablecer las ciudades tras un desastre como fue antes de este y mucho menos mejor. Entonces desde el diseño de debe partir por combatir la arquitectura de emergencia como elementos de fácil desperdicio, propiciando los elementos que permitan extensión, implementación y reposición de sus elementos para una permanencia.

En conclusión, la arquitectura de emergencia posee un carácter efímero bastante notable, por los materiales con los que se confecciona, que proporciona poca resistencia por sus características de corta temporalidad. Tratándose de países como el Perú, que está vías de desarrollo, un desastre natural de gran magnitud es un golpe tremendo al presupuesto nacional que, además de tener que satisfacer las interminables nuevas necesidades de las ciudades y centros poblados (nuevas obras de habilitación urbana y servicios básicos, ensanche de vías, generación de equipamientos, planes urbanos de ciudades en crecimiento, etc.), aparece la necesidad extremadamente urgente de la atención de la emergencia y la posterior reconstrucción de los sectores afectados.

Esta medida para el desastre no puede quedar en una solución final tan precaria y con el tiempo, inhabitable; porque además de ser un gasto que queda en el olvido, el estado debe reponer los daños sobretudo de los equipamientos públicos. Cuando la arquitectura de emergencia es destinada para equipamientos, a diferencia de la vivienda, en este caso no hay manera de improvisarla o extenderla de manera autodidactica, ya que las necesidades para los equipamientos son mucho más estrictas y las condiciones de habitabilidad debe responder a un estándar irrefutable para su correcto funcionamiento.

Habiendo observado la iniciativa de estas teorías, es de suma importancia desarrollar estos aprendizajes para incrementar la calidad y posibilidad de

la arquitectura de emergencia, haciéndola aplicable a tipologías de salud y educación, que son las más afectadas y necesarias en una emergencia. Los equipamientos de emergencia son aquellos protagonistas de esta iniciativa, que al atender la emergencia deben ser diseñados para este fin, pero con la prioridad de permanecer. Como ya se ha recopilado de las teorías, se debe diseñar por etapas que abarcan desde la emergencia básica hasta la permanencia como equipamiento de manera progresiva.

## 2.7. MARCO NORMATIVO:

### 2.7.1. PLAN INTEGRAL DE RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS.

Versión para consulta de Gobiernos Regionales y Locales.

Este Plan da los lineamientos base para la reconstrucción de los equipamientos, de los cuales se tomará Salud y Educación:

) Sector Educación:

✓ Componentes de cambio:

- a) Uso de mejores materiales en cuanto a resistencia.
- b) Recolección del agua de las lluvias a través de techos adecuados.
- c) Disminución del uso de agua potable, mediante la reutilización de aguas grises para jardines e inodoros.
- d) Equipos sanitarios ahorradores de agua.

) Sector Salud:

✓ Componentes de cambio:

- a) Infraestructura con mejores materiales con resistencia a la humedad.
- b) Moderno equipamiento para atenciones.
- c) Mejora del alcance de los centros de salud y su provisión.

### 2.7.2. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A.040: EDUCACIÓN

2.7.2.1. Sobre la ubicación:

- ✓ Donde expresa el plan urbano.



- ✓ Donde se acceda mediante vías que permitan vehículos de emergencia.
- ✓ Bajo nivel de riesgo morfológico del suelo.

#### 2.7.2.2. Habitabilidad y Funcionalidad

Este reglamento provee los criterios de Habitabilidad y Funcionalidad, se refiere a las dimensiones antropométricas y de los espacios, además de flexibilidad en su organización.

Da mínimos físicos como la altura (2.50), la dimensión de las ventanas (20% de la superficie del área), la distancia de muro a muro es la 2.5 veces la altura del recinto.

) Acabados:

- a) Pintura lavable
- b) Materiales impermeables para zonas húmedas.
- c) Pisos antideslizantes y con resistencia al tránsito y el agua.

) Dimensión de ingresos y circulaciones:

- a) Vano de puertas de mínimo 1m, que abran hacia el exterior y deberá de haber en extremos del ambiente en caso de ser más de 40 ocupantes.
- b) Ancho mínimo de escaleras de 1.20, paso de 0.30 y contrapaso de 0.17, número máximo de pasos sin descanso será de 16.

#### 2.7.3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA A.050: SALUD

##### 2.7.3.1. Sobre el terreno y accesibilidad.

- ✓ Ser predominantemente planos
- ✓ Estar alejados de zonas con peligro de erosión de suelo.
- ✓ No poseer fallas geológicas.
- ✓ Libres de hondonadas e inundaciones.
- ✓ Evitar terrenos que posean aguas subterráneas (cavar mínimo 2 metros).
- ✓ Su ubicación debe estar alejada de erosión de cualquier tipo y terrenos susceptibles de hundimientos y otros fallos.

### 2.7.3.2. Jerarquía.

Establece la jerarquía de los establecimientos de salud según su capacidad y especialidad.

#### A) Sub-capítulo 1: Hospitales

a) Por la complejidad: Tipo I (atención general), Tipo II (suma al hospital tipo I la atención básica de las mismas especialidades), Tipo III (se suman las llamadas subespecialidades) y Tipo IV (alta atención especializada).

b) Por el número de camas: Pequeño (49 camas), mediano (50 – 149), grande (150 – 399) y extra grande (400 a más).

c) Hospital Nacional, de Apoyo Local y Apoyo Departamental.

#### B) Sub-capítulo 2: Centro de Salud

a) Por su complejidad: Tipo I: Sin Unidad de Internamiento

b) Tipo II: Con unidad de internamiento y atención gineco-obstetriz.

c) Componentes: Administración, Consulta externa, Ayuda al diagnóstico y Tratamiento e Internamiento.

#### C) Sub-capítulo 3: Puesto de Salud

Conformado por la unidad de atención (consultorios, S.U.M, servicios higiénicos, admisión, archivo, despensa, almacén y botiquín) y la unidad de vivienda.

#### D) Accesos, circulaciones y señalización

- Rampas: ancho mínimo 1.20, 6 metros máximo de longitud y pendiente máxima de 8.33%.
- Ingreso de mínimo 1.50 para acceso de silla de ruedas.
- Ascensor: cercanos al ingreso y obligatorio a partir de dos pisos.

### 2.7.4. NORMA A. 010 “CONDICIONES GENERALES DEL DISEÑO.

“Para el diseño en general”.

Se aplicarán los capítulos expresados a continuación que la conforman, como lo son algunos:

- a) Capítulo I: Características del diseño.
- b) Capítulo IV: Dimensiones mínimas de los ambientes
- c) Capítulo V: Accesos y pasajes de circulación.

Y todos los capítulos restantes. Los demás aspectos están mencionados en las normas por tipología.

#### 2.7.5. DECRETO SUPREMO Nº 013 2006SA

APRUEBAN REGLAMENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO.

##### 2.7.5.1. CAPÍTULO I. Disposiciones Generales

- Art. 14. Sobre los establecimientos de salud y servicios médicos de ayuda segura ante desastres.

Este artículo establece que todos los establecimientos y servicios médicos de apoyo deben contar con medidas determinadas para reducir la vulnerabilidad estructural, la no estructural y funcional, garanticen condiciones seguras en momento de desastres, para pacientes, usuarios, personal y visitantes; de igual forma, tomar acciones de preparación y organización ante situaciones de desastre y emergencia.

##### 2.7.5.1. CAPÍTULO II. De la planta física

- Art. 29. Requisitos para la planta física
  - a) Señalización para fácil identificación de la existencia y tipo de establecimiento.
  - b) Instalaciones sanitarias, eléctricas y de otras especialidades correspondientes al tipo de establecimiento.
  - c) Señalización escrita y simbólica que permita la identificación de accesos, salidas de emergencia, servicios y avisos.
  - d) Ascensor cuando la edificación tiene más de dos pisos.
  - e) Uniones de acabados y revestimientos que permitan su limpieza.

- Art. 33. Iluminación y Ventilación:

Iluminación y ventilación natural en lo posible, de no darse estas condiciones, mecánicas o artificiales. Se debe mantener una temperatura, humedad, y frecuencia en la renovación del aire acondicionadas a la necesidad del área correspondiente.

- Art. 34. Manejo de Residuos:

De acuerdo al tipo el edificio debe garantizar un adecuado manejo y tratamiento de los residuos.

- Art. 35. Suministro de agua:

El sistema de agua de garantizar un suministro suficiente y permanente. Estas instalaciones deben estar especialmente protegidas para evitar su deterioro y contaminación.

#### 2.7.5.2. CAPÍTULO IV. De los establecimientos sin internamiento.

- Art.44: Establecimientos sin internamiento:

La atención, por uno o más profesionales de la salud, se restringe a a la atención ambulatoria, diagnósticos, de rehabilitación o terapéuticos que no requieran un internamiento.

- Art. 48. Requisitos mínimos del establecimiento:

- a) Recepción o sala de espera.
- b) Ambientes para la consulta, entrevista y exploración física del paciente, que protejan su intimidad y privacidad.
- c) Servicios higiénicos.

- Art. 49. Equipos y Ambientes:

Debe contar con el equipo y mobiliario necesario para la actividad o servicio. Además, debe tener un almacén, área de trabajo, limpieza y desinfección de material según corresponda.



#### 2.7.5.3. CAPÍTULO V. Establecimientos con internamiento.

- Art. 51. Establecimientos con internamiento:

Brindan atención de rango integral, general o especializado al paciente.

Permite el internamiento del paciente para todos los servicios que brinda de ser necesario.

- Art. 52. Clasificación:
  - a) Clínicas u hospitales de atención general.
  - b) De atención especializada.
  - c) De atención geriátrica.

#### 2.7.5.4. CAPÍTULO VI. De servicio de atención de emergencias.

- Art. 79. Servicio de atención de emergencias:

Los establecimientos del artículo 52 están en la obligación de mantener un servicio continuo de atención de emergencia por 24 horas.

- Art. 80. Características del servicio:

Áreas y ambientes organizados en función a la atención de la emergencia.

Acceso vehicular directo y acceso de rampas o elevadores en caso de desniveles. Las vías para acceso y maniobra de vehículos de emergencia y de pacientes son exclusivas de este servicio.

## 2.7.6. NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE LOCALES ESCOLARES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA.

2.7.6.1. Asignación de espacios: El número ideal de alumnos por aula será de 35 y el máximo de 40.

Descripción del mobiliario:

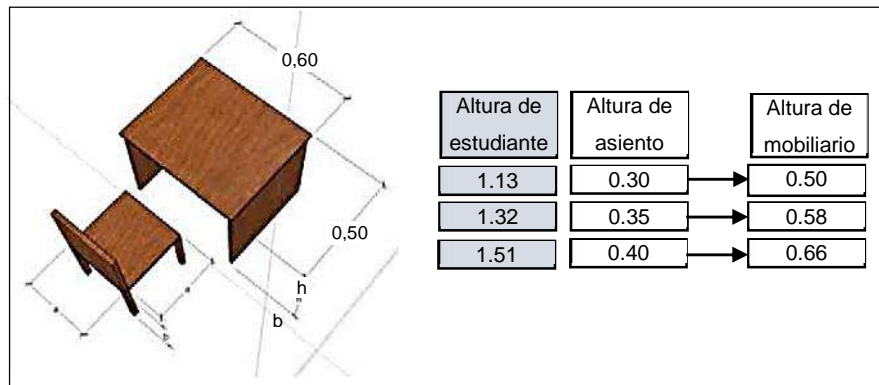


Figura 09: Relación de alturas de mobiliario para el alumno. Fuente: La norma en mención

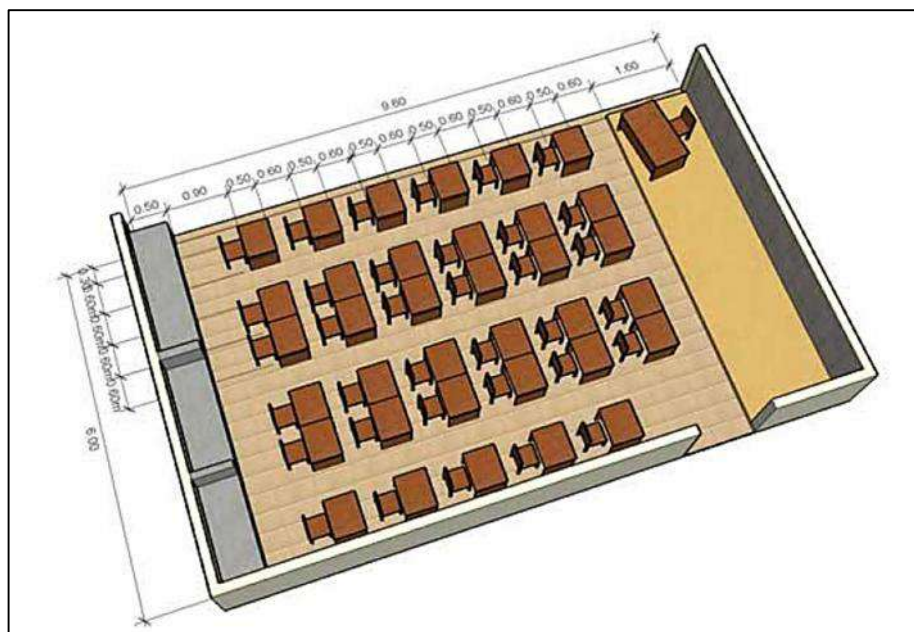


Figura 10: Esquema ideal de distribución y antropometría de un aula. Fuente: La norma en mención.

2.7.6.2. Actividad, asignación de áreas e índice de ocupación de estudiantes.

A) El aula: área donde se realiza el proceso de enseñanza. En este espacio debe poder organizarse el mobiliario de acuerdo a sus funciones. El mobiliario comprenderá de mesas personales y

sillas, estantes para libro y de apoyo educativo, mesas demostrativas de docentes, cabinas de cómputo, pizarra móvil.

a) Actividades del aula primaria:

- Clase dirigida: EL mobiliario está dirigido a la exposición.
- Clase seminario: Labores de grupo de 6 a 8 alumnos, lo que permite la participación e interacción.
- Clase autónoma: reforzamiento de lectura u otras actividades donde el alumno protagonice enteramente su proceso de aprendizaje.

b) Dimensión del aula: depende de las necesidades del mobiliario y sus medidas. El cálculo general es de 1.64 m<sup>2</sup> por alumno.

c) Descripción de las actividades educativas: Cada actividad depende directamente de su asignatura y la tipología de enseñanza:

**TABLA 1:** Descripción y requerimientos espaciales y de mobiliario de las actividades educativas.

ACTIVIDADES CONDICIONANTES	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EDUCATIVAS			
	DIRIGIDA	SEMINARIO	EXPERIMENTAL	PRÁCTICA
TIPO DE AGRUPAMIENTO:	Agrupamiento colectivo frontal.	Pequeños grupos de trabajo	Pequeños grupos de trabajo o individualmente	Trabajos autónomos individuales o de grupo
TIPO DE ACTIVIDAD:	Teórico.	Teórico - dirigido.	Autónoma, de afianzamiento teórico	Destreza manual y física
ESPACIOS EDUCATIVOS:	Aulas comunes y especiales.	Aulas comunes y especiales.	Laboratorios.	Talleres y áreas externas
PARTICIPANTES:	35 al. Grupo óptimo.	35 al. Distribuidos en subgrupos de 8 a 10 al.	Grupos de 18 y/o 35 al. Subgrupos de 4 ó 5 al.	Grupos de 18 y/o 35 al. Subgrupos de 4 ó 5 al.
MOBILIARIO Y EQUIPO:	Mesas unipersonales Sillas individuales, pizarra y ayudas didácticas.	Mesas unipersonales Sillas individuales agrupadas según conviniere a los grupos.	Mesas de trabajo y taburetes individuales. Demostración. Estantes, anaqueles. Cuarto de preparados. Ayudas didácticas especializadas.	Mesas de trabajo y equipos en función de la opción laboral elegida. Ayudas didácticas especializadas.
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:	Se desarrolla mediante la exposición. El desplazamiento del profesor es limitado y del alumno mínimo.	Grupos reducidos de discusión y diálogo. El docente se integra como un miembro, orienta, estimula y modera. Su desplazamiento es mínimo.	Actividades de experimentación individual o de grupo bajo la supervisión del profesor o auxiliar. Desplazamiento del profesor es mayor.	Actividades prácticas de adiestramiento manual o físico. El profesor se desplaza y supervisa. El alumno se circunscribe en su área de trabajo
ESTIMADO DE OCUP. ESPACIO:	Entre 1.64 m <sup>2</sup> / al.	Entre 1.80 y 3.00 m <sup>2</sup> /al (incluye depósito)	Entre 2.50 y 3.50 m <sup>2</sup> /al (incluye depósito)	Entre 3.00 y 9.00 m <sup>2</sup> /al (incluye depósito)
ÁREAS CURRICULARES:	Comunicación, Persona Familia y Relaciones Humanas, Educación Religiosa, etc.	Ciencias sociales, idioma extranjero, educación por el arte, matemáticas, Tutoría	Ciencias naturales, física, química y biología	Talleres multifuncionales o especializados, educación física.

Fuente: esta norma en mención.

### 2.7.6.3. Actividades y espacios según áreas curriculares

- a) Forma de actividades y tipos de espacios según actividad: De acuerdo a la asignatura, esta tabla explica la ocupación del aula para su desarrollo, la forma (teórica, práctica o ambas) y el área recomendada para esta.

**TABLA 2: Área Curriculares.**

NIVEL PRIMARIO							
ÁREAS CURRICULARES		Tipo Espac. / Índ. ocup. mín.			Área del Ambiente m <sup>2</sup>	Forma de Actividad.*	Observaciones
		Aula Común	Uso Múltiple	Área Exterior			
		1.4 m <sup>2</sup> /al	2 m <sup>2</sup> /al	4 m <sup>2</sup> /al			
1	Lógico Matemática	O			57	T	Todos los Grados
2	Comunicación integral	O			57	T	Todos los Grados
3	Educación por el Arte	φ	φ	φ	70	T-P	Todos los Grados
4	Personal Social	O			57	T	Todos los Grados
5	Educación Física			O	140	P	Todos los Grados
6	Educación Religiosa	O			57	T	Todos los Grados
7	Ciencia y Ambiente	φ	φ	φ	100	T-P	Mayor Incidencia en 5° y 6°
8	Educación para el trabajo	φ	φ	φ	140	T-P	5° y 6° Grado Técnico Formativo

O= Ocupación total = Ocupación parcial T=teórica P=Práctica T-P = teórico práctico

Fuente: esta norma en mención.

- b) Participantes, actividades y tipos de espacio por área curricular

**TABLA 3: Cantidad de aforo y ambientes correspondientes.**

NIVEL SECUNDARIO														
ÁREAS CURRICULARES	Desarrollo del Área			N° y Tipo de Participantes			Formas de Actividades				Índice de Ocupación m <sup>2</sup> / alumno aprox.	Área neta en m <sup>2</sup>	Tipo de espacio	Espacios Educativos por Grupo de Actividades
	Teoría	Teoría Práctica	Práctica	Docente	Auxiliar Docente	Grupo de Estudiantes <sup>ii</sup>	Dirigidas	Trabajos Grupales	Práct. de laboratorio	Prácticas de taller o campo				
Matemática	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común
Comunicación	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común
Idioma extranjero – originario	X	X		1		35* / 30**	X	X	X		2.0	72	2	Aula de Idiomas
Educación por el Arte	X	X		1		35* / 30**	X	X		X	2.0	72	4	Aula Taller de Artes
Ciencias Sociales	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común
Persona, Familia y Relaciones Humanas	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común/ SUM
Educación Física		X	X	1		35* / 30**	X	X		X	4.0	Común	5	Canchas Deportivas
Educación Religiosa	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común
Ciencia, tecnología y Ambiente	X	X		1	1	35* / 30**	X	X	X		3.0	100	3	Laboratorio Polifuncional
Educación para el trabajo <sup>12</sup>	X	X	X	1		20***	X	X		X	4.0	140	6	Talleres
Tutoría y Orientac. Educativa	X			1		35* / 30**	X	X			1.64	57	1	Aula Común <sup>13</sup>

\* Cantidad de estudiantes en zona urbana  
 \*\* Cantidad de estudiantes en zona rural  
 \*\*\* Cantidad de estudiantes en taller

Fuente: La norma en mención



#### 2.7.6.4. Organización de ambientes y criterios base para la programación de locales educativos.

##### A) Organización de Ambientes:

###### a) Primaria:

- Módulo: grupo de aulas equipado que rodea un espacio multiuso.
- Turno: el turno es completo y el local de primaria requiere un uso exclusivo.
- Cada grupo tendrá hasta 3 secciones por grado, es decir, 6, 12 o 18 secciones.

###### b) Secundaria:

- Ocupación: 35 alumnos, pero en caso máximo 40 en el área de un grupo de 35.
- Cada grupo tendrá hasta 5 secciones por grado, es decir, 5,10,15,20 y 25 alumnos.

##### B) Criterios Base para la Programación de Locales Educativos:

###### a) Accesibilidad al equipamiento y recursos educativos:

- Los equipamientos estarán anexos a las aulas con fácil acceso a alumnos y docentes.
- Servicios higiénicos: Anexo a aulas y administración y de acceso universal.

###### b) Trabajo de equipo: áreas para participación en conjunto.

###### c) Administración y Servicios Generales: La institución contará con Dirección, sala de profesores, tópicos, cafetería, comedor, SS. HH para personal administrativo y docentes.

#### 2.7.6.5. Ambientes indispensables y características

Además de las aulas convencionales donde se da el proceso de la mayoría de asignaturas, existen aulas necesarias para el equipamiento y funcionamiento del centro educativo.

**TABLA 4:** Lista de ambientes y sus características en una Institución Educativa Primaria.

1.4.4.1. AMBIENTES INDISPENSABLES PARA LAS IEP			
Ambiente	Número	Área Neta (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Aula común	1 por grupo	1.64 m <sup>2</sup> /alumno	Con clóset y armarios para ayudas de la enseñanza.
Sala Usos Múltiples (SUM)	1 c/6 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	Para actividades artísticas, exposiciones, comedor y otros. Con clóset.
Aula de Cómputo	1 c/15 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 6 secciones. 18 computadoras personales y un servidor
Aula de Arte	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 12 secciones. Tableros y caballetes para arte plásticas.
Centro de Recursos Educativos Prim. CRAEP	1	60 m <sup>2</sup>	Depósito de libros, Mediateca, Módulo de Atención y Sala de lectura. Dimensión creciente según tipología. Anexo a Aula de Cómputo.
SSHH para alumnos y alumnas	1	—	Uso exclusivo por sexos. Un inodoro por cada 50 niños ó 30 niñas Un lavatorio por cada 30 niños o niñas y un urinario por cada 30 niños.
SSHH alumnos/as minusválidos	1 por sexo	Mín 4.5 m <sup>2</sup>	Dimensiones y dispositivos de reglamento.
SSHH para adultos	1 por sexo	4 m <sup>2</sup>	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Dirección y Subdirección	1	12 m <sup>2</sup>	En los tipos medianos y mayores se proveerá ambientes separados.
Administración	1	18 m <sup>2</sup>	Secretaría, espera, archivo, etc.
Sala de Profesores	1	18 m <sup>2</sup>	Inc. Impresiones y Depósito de material educativo. Acoge reuniones de la APAFA
Tópico y Psicología	1	15 m <sup>2</sup>	Inc. Servicio social
Cocina	1	6 m <sup>2</sup>	Anexa a Sala Multiusos
Cafetería /comedor	1	49 m <sup>2</sup>	Dimensión creciente según tipología
Guardianía	1	10 m <sup>2</sup>	
Maestranza y Limpieza.	1	6 m <sup>2</sup>	Herramientas y equipos de Mantenimiento de Redes internas, de jardinería y de limpieza.
Casa de fuerza/bombas	*	6 m <sup>2</sup>	Siempre que flujo eléctrico o presión de la red de Agua sean inseguros. Sobre o anexa a cisterna.
Patio, cancha polideportiva	1	3 a 4.5 m <sup>2</sup> /alumno	Zona de reunión general y concentración en caso de sismo. Losa de 20x 30 mínimo
Huerto, jardines	1	1 m <sup>2</sup> /al.	Hidroponía, almácigos, viveros, árboles, etc.
Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	1	—	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida.

Fuente: La norma en mención

**TABLA 5:** Tabla de ambientes y sus características en una Institución Educativa

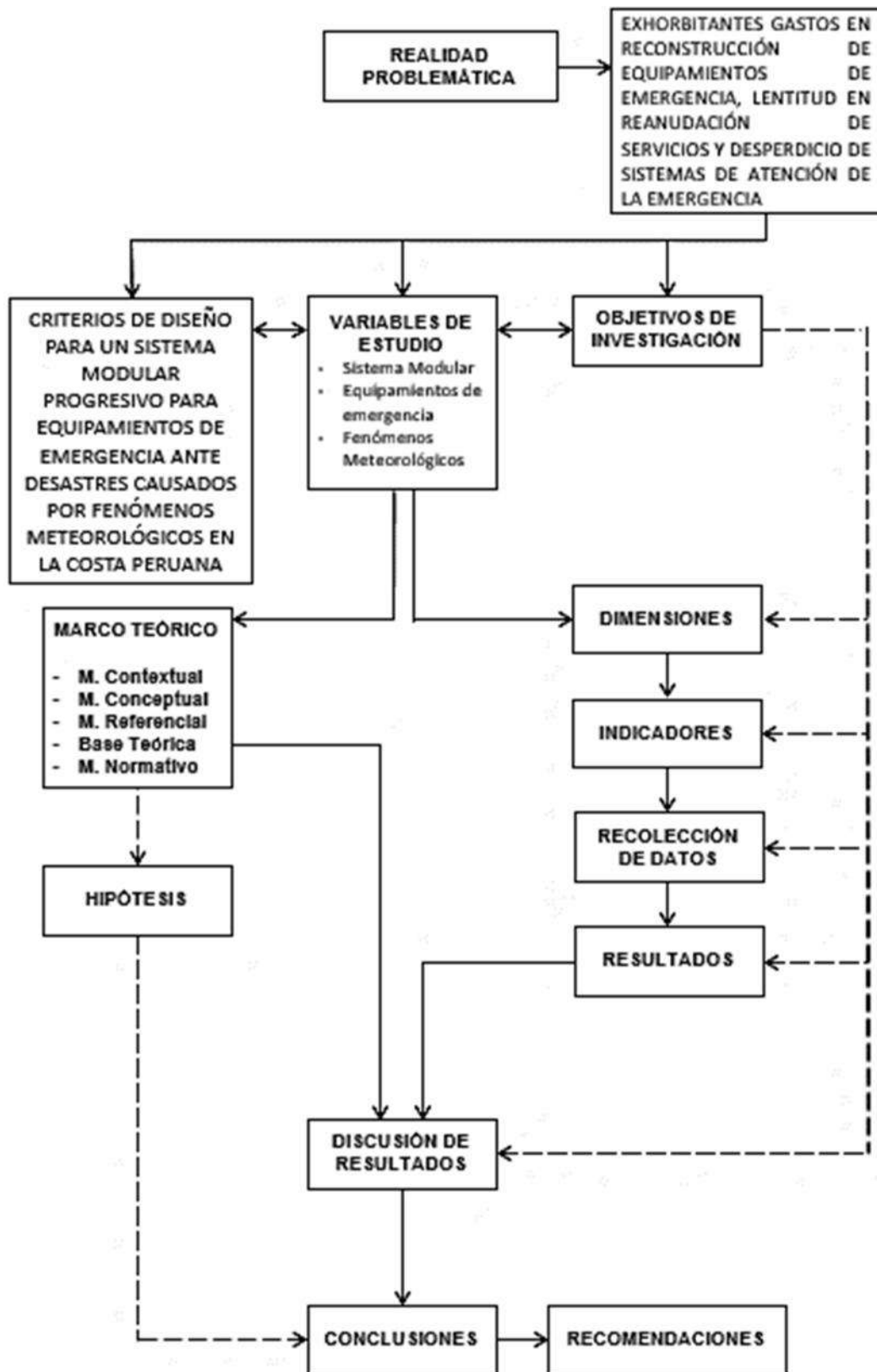
1.4.4.2. AMBIENTES INDISPENSABLES PARA LAS IES			
Ambiente	Número	Superficie Neta (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Aula común	1 por grupo	1.64 m <sup>2</sup> /alumno	Closet y Armarios para ayudas de la enseñanza
Sala Usos Múltiples (SUM)	1	2 m <sup>2</sup> /al.	Para actividades artísticas, exposiciones, comedor y otros. Con closets; mesas, sillas, tablado, paneles, etc
Aula de Cómputo	1 c/15 grupos	1.8 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 5 secciones. 18 Computadoras personales y un servidor.
Aula de Arte	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 10 secciones. Tableros, trípodes para escultura, caballetes y depósito de arcilla. Lavadero.
Aula de Idioma extranjero	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 10 secciones. Cabinas con reproductores de sonido individual
Laboratorio Múltiple	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 5 secciones. Equipamiento para Ciencias Naturales, Física y Química.
Taller Polifuncional	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> /alumno	A partir de 5 secciones. Mesas de trabajo, herramientas y maquinaria diversa, según especialidades e legidas.
CRAES	1	60 m <sup>2</sup>	Depósito de libros ,módulo de Atención y Sala de lectura. Dimensión creciente según tipología. Anexo a A. Idiomas.
SSHH para alumnos y alumnas	Ver prototipos, Min. 1 por sexo	—	Un inodoro por cada 60 alumnos ó 40 alumnas Un lavatorio por cada 40 alumnos ó alumnas y un urinario por cada 40 alumnos.
SSHH alumnos/as minusválidos	1 por sexo	—	Dimensiones y dispositivos de reglamento.
Vestidores	1 por sexo		Anexos a zona de deportes.
SSHH para adultos	1 por sexo	4 m <sup>2</sup>	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Dirección y Subdirección	1	12 m <sup>2</sup>	En los tipos medianos y mayores se proveerá ambientes separados
Administración	1	18 m <sup>2</sup>	Secretaría, espera, archivo, etc.
Sala de Profesores	1	18 m <sup>2</sup>	Inc. Impresiones y Depósito de material educativo. En los tipos medianos y mayores se proveerá ambiente propio a Impresiones. Acoge reuniones de la APAFA
Tópico y Psicología	1	15 m <sup>2</sup>	Inc. Servicio social. En tipos mayores 18 m <sup>2</sup> .
Guardiana	1	10 m <sup>2</sup>	
Maestranza y Limpieza .	1	6 m <sup>2</sup>	Herramientas y equipos de Mantenimiento de Redes internas, de jardinería y de limpieza.
Casa de fuerza y/o bombas	*	6 m <sup>2</sup>	Siempre que flujo eléctrico o presión de la red de Agua sean inseguros. Sobre o anexa a cisterna
Ca fetería /comedor	1	49 m <sup>2</sup>	Dimensión creciente según tipología
Cocina	1	6 m <sup>2</sup>	Anexa a Sala Multiusos
Patio, cancha polideportiva	Min. 1	4 a 5 m <sup>2</sup> /alumno	Zona de reunión general y concentración en caso de sismo. Losa de 20x 30 mínimo
Huerto, jardines	1	1 m <sup>2</sup> /al.	Hidroponía, almacigos, viveros, árboles, etc.
Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	1	—	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida.

Fuente: La norma en mención

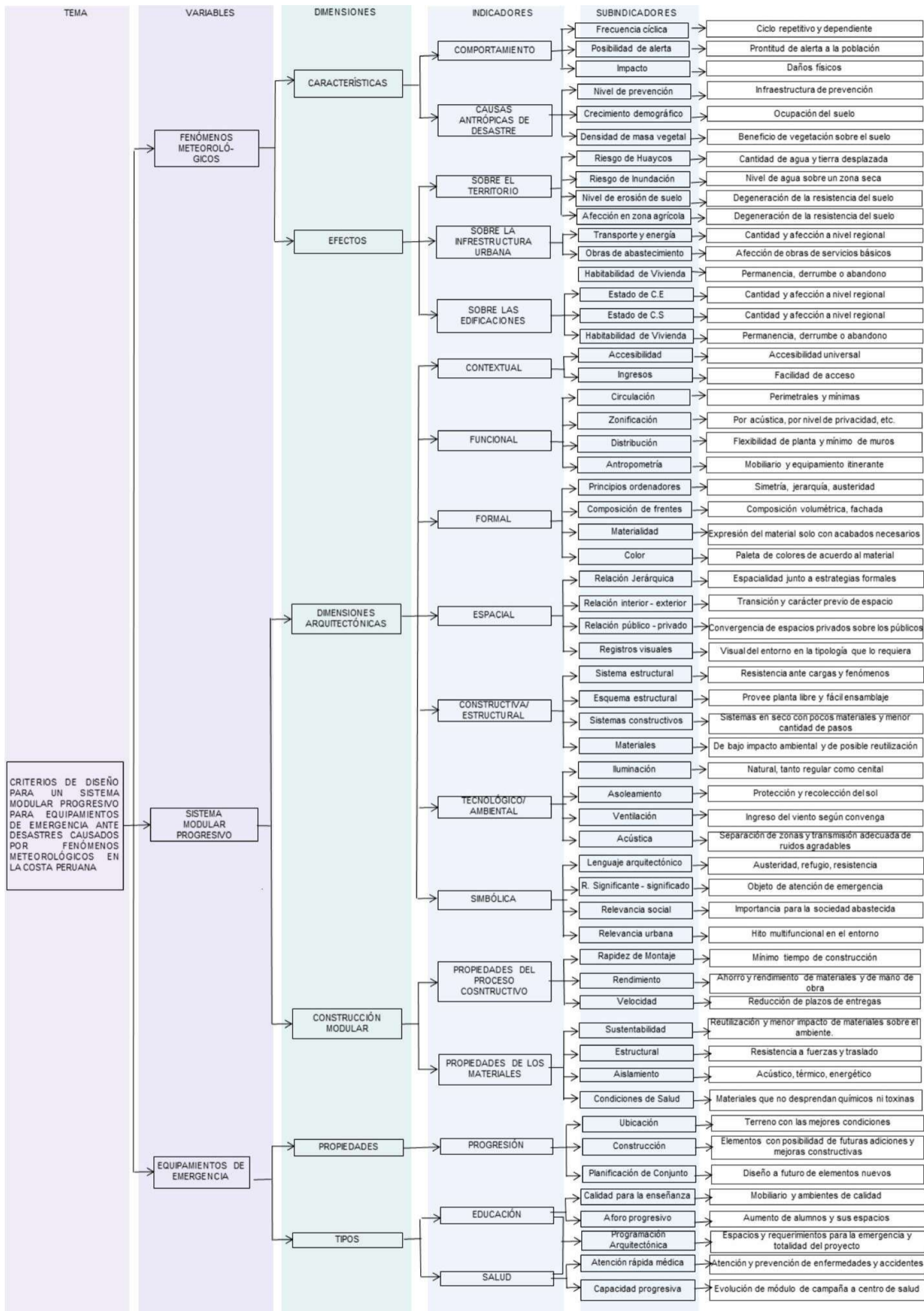
### **III. MARCO METODOLÓGICO**



3.1. ESQUEMA DE PROCESO DE INVESTIGACIÓN:



3.2. Esquema de Identificación de Dimensiones e Indicadores:



### 3.3. Matriz de correspondencia

OBJETIVO GENERAL/PREGUNTA GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PREGUNTAS DERIVADAS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	MÉTODOS	HERRAMIENTAS	
OBJETIVO GENERAL: Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana.	Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.	¿Cuáles son las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana?	los Fenómenos Meteorológicos son repetitivos y repentinos, es cada vez más difícil alertar a la población tempranamente. Los mayores efectos son desastres naturales cuando ocurren en zonas antrópicas no preparadas que afecta la infraestructura directa de los equipamientos urbanos y la arquitectura en general, además de la infraestructura vial y un retraso en los servicios.	FFENÓMENOS METEOROLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS	COMPORTAMIENTO	Frecuencia cíclica Posibilidad de alerta Impacto	Observación	Ficha de observación bibliográfica	
					EFECTOS	SOBRE EL TERRITORIO	Riesgo de huaycos Riesgo de Inundaciones Nivel de erosión del suelo Transporte y energía Obras de abastecimiento			
						SOBRE INFRAESTRUCTURA URBANA	Estado de Cent. Educativos Estado de Cent. De Salud Habitabilidad de la vivienda			
						SOBRE LAS EDIFICACIONES	Programación básica para iniciar el ciclo educativo			
	Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.	¿Cuáles son los equipamientos de emergencia para desastres naturales?	Los equipamientos de emergencia más idóneos son los de salud, que atienden la emergencia en cuanto a enfermedades y accidentes, y de educación, que es una necesidad urgente en nuestro país y su interrupción es perjudicial para la sociedad.	EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA	TIPOS	EDUCACION	Programación básica para la atención de la emergencia	Entrevista	Guía de Entrevista	
						SALUD	Nivel de Prevención Crecimiento demográfico Densidad de masa vegetal			
	Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.	¿Cuáles son las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana?	Son la afección de los elementos constructivos de colegios y hospitales por las lluvias e inundaciones, esto daña los cimientos, muros, techos y coberturas dejándolos parcial o totalmente inhabitables.	FFENÓMENOS METEOROLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS	CAUSAS ANTRÓPICAS	Situación posterior al fenómeno	Observación	Ficha de observación	
						EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA	TIPOS	SALUD Y EDUCACIÓN	Programación arquitectónica	Observación
	Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.	¿Cuáles son los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares?	Los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares son: Planta libre: espacio útil libre de estructuras. Crecimiento: adición de módulos con capacidad de crear espacios individuales más amplios. Criterio de planificación: Diseño temprano de todo el conjunto y posibles variaciones. Criterio de múltiple emplazamiento: el módulo debe proveer adaptaciones a la topografía.	EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA	TIPOS	SALUD Y EDUCACIÓN	Accesibilidad Ingresos Zonificación Distribución Circulación Antropometría Planificación De Conjunto Construcción			
						SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	CONTEXTUAL	DIMENSIÓN FUNCIONAL	
EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA								PROPIEDADES		Progresión
PREGUNTA GENERAL: ¿Cuáles son los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana?	Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.	¿Cuáles son los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo?	Los criterios técnicos - constructivos son: Criterio de Variación: El proyecto debe poder añadir estructuras nuevas por una adición o sustracción variable de módulos. Criterio de independencia estructural: los módulos no dependen del estado estructural de los demás, funcionan solos o unidos a otros módulos sin problemas. Criterio económico: Mínimo uso de materiales y costos. Criterio de sustentabilidad: Menor impacto en ambiente y máximo porcentaje de reutilización. Criterio de aislamiento: térmico, acústico y energético.	SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL	Sistema estructural Esquema estructural Sistema Constructivo Materiales Iluminación Asoleamiento Ventilación Acústica	Observación	Ficha de observación bibliográfica	
						CONSTRUCCIÓN MODULAR	PROPIEDADES DEL SISTEMA COSNTRUCTIVO			Rapidez de montaje Ahorro Almacenamiento Sustentabilidad Resistencia estructural Aislamiento Condiciones de salud
							PROPIEDADES DE LOS MATERIALES			Relación jerárquica Relación Interior Exterior Relación Público - Privado Visuales
							DIMENSIÓN ESPACIAL			DIMENSIÓN SIMBÓLICA
	DIMENSIÓN FORMAL	DIMENSIÓN SIMBÓLICA	Lenguaje arquitectónico Relación significado-significante Relevancia social Relevancia urbana Principios ordenadores Color							
			DIMENSIÓN FORMAL	Color						

### 3.4. Diseño de la Investigación

#### 3.4.1. Tipo de Investigación

##### 3.4.1.1. Según su alcance

Cualitativa - Cuantitativa: Esta investigación requiere métodos e instrumentos necesarios para la identificación de variables medibles tanto por cantidades y por calidades, como es el caso de elementos y medidas contables y por niveles de calidad en acciones, procedimientos y sistemas.

##### 3.4.1.2. Según su enfoque:

Descriptiva: Se realizará una síntesis de realidades observadas de forma sucinta y dividida en los aspectos descritos en la matriz de correspondencia, sobre todo en los objetivos en los que se requiere identificar elementos o sucesos.

Correlacional: Esta investigación es correlacional porque las variables de Sistema Modular Progresivo, Equipamiento de Emergencia y de Fenómenos meteorológicos tienen relación directa entre sí, ya que es en la variable 3 (Fenómenos Meteorológicos) donde se concibe la variable 2 (Equipamientos de Emergencia), a través de la variable 1 (Sistema Modular Progresivo). Lo cual requiere intersectar criterios y principios entre ellos y la incidencia de una variable sobre otra.

#### 3.4.2. Métodos y Herramientas de Investigación

##### 3.4.2.1. Métodos

- Observación: se aplicará esta técnica para la recolección de información bibliográfica, teniendo como fuente centros de información digital actualizada y ordenada cronológicamente, confiable por su evidencia fotográfica y referencias a profesionales y expertos en la materia.

Estas fuentes también serán la bibliografía y análisis de casos ya realizados para esta investigación.



- Guía de Entrevista: se aplicará entrevista a profesionales especialistas en las 3 variables, para poder extraer de distintas opiniones y formaciones académicas opiniones y sentencias de los temas tratados.

#### 3.4.2.2. Herramientas

- Ficha de Observación Bibliográfica: Se realizará una recolección bibliográfica de noticias y artículos sobre la variable de fenómenos meteorológicos. Para sistema modular y equipamiento de emergencia también se elaborarán fichas de sus principios, dimensiones, criterios y propiedades.
- Entrevista; se entrevistará a profesionales de la materia para poder determinar aspectos arquitectónicos de las tipologías de Educación y salud. También se entrevistará a especialistas en desastres y prevención de las entidades públicas pertinentes para los temas de fenómenos meteorológicos. (Ver formato en anexos al final de la investigación).

## DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
HERRAMIENTAS DE RECOLECCION		OBSERVACION			ENTREVISTA			
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FICHA DE OBSERVACIÓN			LISTA DE PREGUNTAS			
		VARIABLE Sistema Modular	VARIABLE Equipamiento de Emergencia	VARIABLE Fenómenos Meteorológicos	VARIABLE Fenómenos Meteorológicos			
Determinar los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana.	OBJETIVO ESPECIFICO 1 Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los peruanos.	/	/	INDICADORES	Riesgo de Inundaciones de Huaycos Nivel de erosión del suelo N° de fichas: 7			
	OBJETIVO ESPECIFICO 2 Identificar los equipamientos de emergencia para desastres naturales.			INDICADORES	EDUCACIÓN Calidad Para La Enseñanza Atención Rápida de Emergencia N° de entrevistas: 2			
	OBJETIVO ESPECIFICO 3 Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.			INDICADORES	Situación Actual N° de fichas: 3	INDICADORES		
	OBJETIVO ESPECIFICO 4 Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares.			INDICADORES	INDICADORES	INDICADORES		
				Accesibilidad ingresos Circulación	Zonificación Distribución Antropometría	Construcción Planificación de conjunto	N° de fichas: 32	N° DE FICHAS: 10
	OBJETIVO ESPECIFICO 5 Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.			INDICADORES				
				- Sistema estructural - Esquema estructural - Sistema Constructivo - Materiales - Iluminación - Asoleamiento - Ventilación - Acústica	- Rapidez de montaje - Ahorro - Velocidad - Sustentabilidad - Resistencia estructural - Aislamiento - Condiciones			
	OBJETIVO ESPECIFICO 6 Determinar los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares.			INDICADORES				
				- Relación jerárquica - Relación Interior/Exterior - Relación Público/Privado - Visuales - Lenguaje arquitectónico - Relación significado-significante	- Relevancia social - Relevancia urbana - Principios Ordenadores - Composición de frentes - Materialidad - Color			
				N° De Fichas: 7				

### 3.4.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El criterio para escoger la muestra será para la recolección de datos de la variable de Equipamientos de emergencia en el objetivo 3, serán 2 centros de salud y una institución educativa donde se hayan hecho reconstrucciones a causa de los desastres causados por estos fenómenos meteorológicos.

Para las entrevistas de la misma variable serán arquitectos o especialistas en la materia, y que hayan sido partícipes de alguna coyuntura semejante.

Para la entrevista de variable de Fenómenos Meteorológicos será la autoridad encargada de la difusión de prevención de la Municipalidad Provincial del Santa, quien es el ente encargado de esta tarea según el Plan de Reconstrucción.

## **IV.RESULTADOS**



## 4.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN: RESULTADOS

### 4.1.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

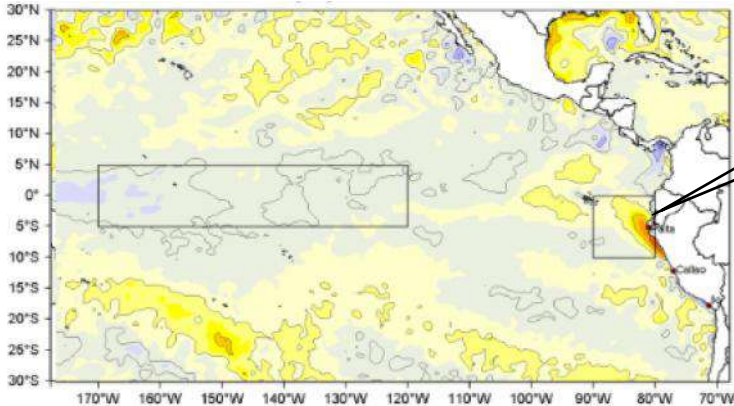
Cuadro Resumen:

OBJETIVO ESPECÍFICO 1				
Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	CARACTERISTICAS	Ficha de observación bibliográfica	A-01	Identificación y características
	COMPORTAMIENTO	Ficha de observación bibliográfica	A-02	Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 1983
			A-03	Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 1997
			A-04	Efectos sobre el territorio: Fenómeno del Niño 2017
			A-05	Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 1983
			A-06	Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 1997
			A-07	Efectos sobre las edificaciones: Fenómeno del Niño 2017
			A-08	Síntesis

# IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

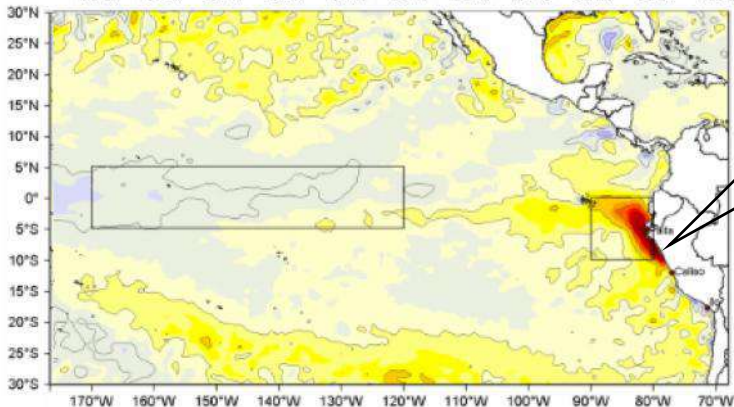
Los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta la costa peruana son el Fenómeno del Niño y el Fenómeno de la Niña, que están relacionados por ser parte del Fenómeno llamado "E Niño Oscilación Sur (ENOS). Este fenómeno abarca los sectores oriental y central del Océano Pacífico y afecta sobretudo a las costas peruano – ecuatorianas.

## EL NIÑO COSTERO



El calentamiento de las aguas es desplazado hacia las costas de Perú y Ecuador durante el mes de diciembre.

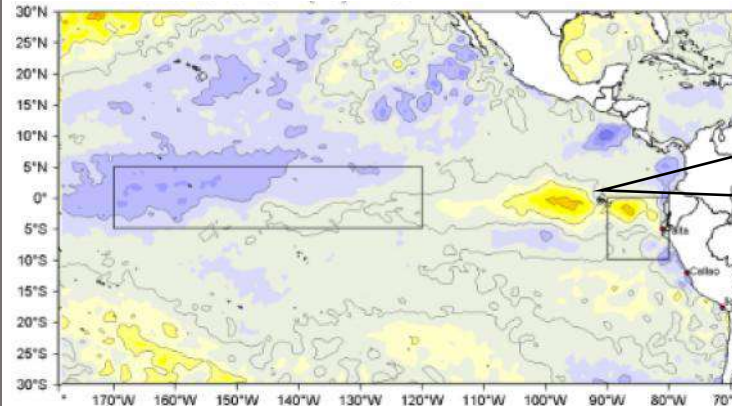
Este proceso se detecta por las llamadas "Ondas Kelvin", sin embargo en ocasiones no aparecen, lo cual no permite alertar a la población



Posteriormente la gran masa de aguas cálidas se estaciona durante los meses de enero a abril, evaporándose y generando lluvias torrenciales.

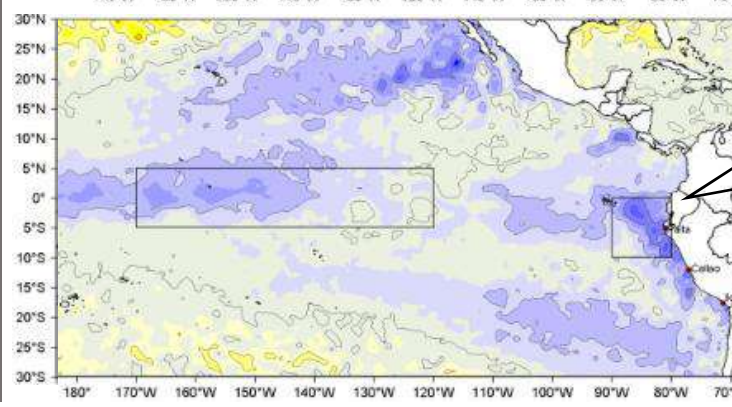
Las precipitaciones aumentan y esto se evidencia en ríos, quebradas y lluvias torrenciales.

## LA NIÑA



Al año siguiente en el mismo mes la corriente de aguas frías se aproxima a las costas de Perú y Ecuador, este cambio climático origina la presencia de lluvias en el Norte del Perú

Sólo durante el mes de enero existen lluvias intensas en el norte del país.



Posteriormente estas aguas frías disuelven las aguas cálidas y generan sequías y olas de frío en el sur del país, es decir las zonas altoandinas.

Estas consecuencias son totalmente ajenas y contrarias a las afecciones de la costa.

### CARACTERÍSTICAS



CÍCLICOS

Su existencia es parte de un proceso necesario para el equilibrio atmosférico.



### INEVITABLES Y CONSECUTIVOS

Ocurren en un lapso determinado y suceden a un fenómeno anterior.



### POCO PREVISIBLES

Se sabe que se aproxima, pero su magnitud y consecuencias son inexactas



### DEVASTADORES

Su duración prolongada ocasiona daños muy agudos en toda infraestructura.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# A-1

# EFECTOS

# FENÓMENO DEL NIÑO SOBRE EL TERRITORIO

## FENÓMENO DEL NIÑO DE 1983

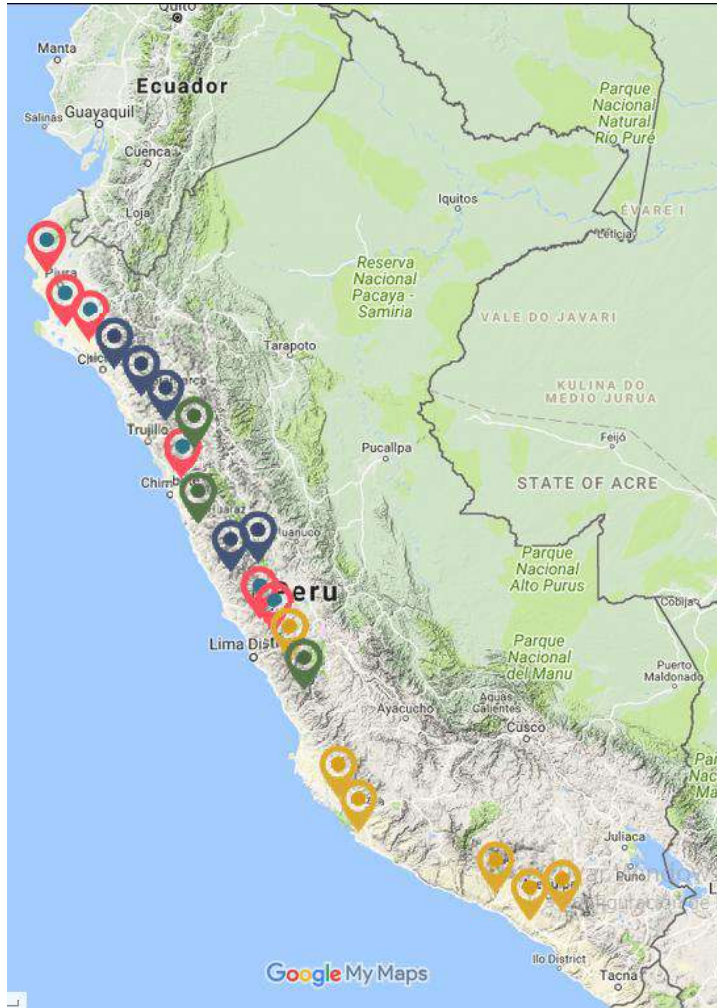
El MegaNiño de 1983, nombre con el que se conoce a este fenómeno, fue el fenómeno del niño más importante del siglo pasado.

Abarcó todos los continentes incluyendo Europa, donde este fenómeno usualmente no tiene alcance.

Las lluvias comenzaron desde la mitad del año 1982, hasta mediados de 1983.

Por más de 10 meses el norte peruano sufrió de intensas lluvias.

Este fenómeno cuenta con poca información disponible por lo cual la expresión gráfica será limitada.



Este mapa no refleja la ubicación de los daños, pero sí expresa la frecuencia ocurrida en las distintas zonas del territorio. Esto está determinado por el número de eventos (manifestación de desastres) ocurridos.



\*Los lugares donde no se coloca ítem es porque los eventos fueron menores a 5 por departamento. Según datos de INDECI, la infraestructura de las regiones sierra y selva estaban mejor preparadas para la serie de lluvias intensas que trae este Fenómeno. Además para su territorio geográfico estos ciclos de lluvias son comunes ya que en estas regiones se presentan fenómenos diversos.

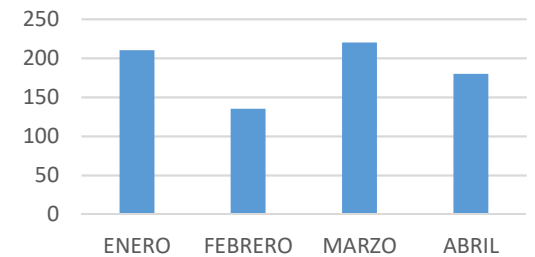
### TERRITORIO

312	INUNDACIONES	65	DESLIZAMIENTOS POR EROSIÓN
215	HUAYCOS	31	OTROS (VIENTOS FUERTES, SEQUÍAS, ETC.)

### INFRAESTRUCTURA URBANA

248	Puentes destruidos	} TRANSPORTES
884	Kms. de carretera destruida	
2600	Kms. de carretera afectada	
47	Puentes colapsados	
04	Aeropuertos dañados	} AGRICULTURA
120000	Hás. De cultivo destruidas	

Los primeros 4 meses del año tuvieron la mayor cantidad de desastres naturales, oscilando entre 100 y 300



(1) no se ha podido cuantificar los eventos por tipos de desastre, ya que la información es limitada.  
 (2) Sobre la infraestructura urbana, no se ha podido cuantificar los daños por desastre que lo ocasionó.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

# A-2



# EFECTOS

# FENÓMENO DEL NIÑO SOBRE EL TERRITORIO

## FENÓMENO DEL NIÑO DE 1997

El desastre de este año se elige para análisis porque fue parte de un desastre de grandes consecuencias a nivel mundial, alcanzando un nivel de 5 en su escala de medición, la cual es la máxima.

A continuación se presentarán datos generales recopilados del Volumen V del: EL FENOMENO EL NIÑO 1997- 1998 MEMORIA, RETOS Y SOLUCIONES, elaborado por la Corporación Andina de Fomento.

Las autoridades que participaron en la elaboración de esta información en el Perú fueron:

- PNUD
- CEREN
- COFOPRI
- IMARPE
- INDECI
- INADE
- MTC
- MINSA
- Entre otros



TERRITORIO	
148 INUNDACIONES	222 DESLIZAMIENTOS
115 HUAYCOS	188 OTROS (VIENTOS FUERTES, SEQUÍAS, ETC.)
73000 HÁS. DE CULTIVO DESTRUIDAS	
(1)no se ha podido cuantificar los eventos por tipos de desastre, ya que la información es limitada.	

INFRAESTRUCTURA URBANA		
248 Puentes destruidos	} TRANSPORTES 30	} ENERGÍA
884 Kms. de carretera destruida		
6395 Kms. de carretera afectada		
89 Puentes afectados		
		Centrales hidroeléctricas dañadas



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

<b>DOCENTE:</b> MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO	<b>ASESOR:</b> MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN
--	--

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**  
FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

<b>ALUMNO:</b> VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ	<b>CICLO:</b> IX – 2018 II
--	-------------------------------

# A-3



# EFFECTOS

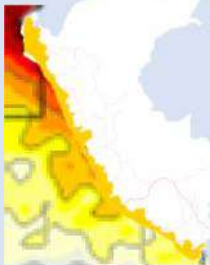
# FENÓMENO DEL NIÑO SOBRE EL TERRITORIO

## FENÓMENO DEL NIÑO DE 2017

El Mapa “Monitoreando los eventos extremos”, es un instrumento que se divide en tres segmentos: derrumbes, huaycos e inundaciones. En este mapa fue lanzado para emitir la poblaciones afectadas, las quebradas activas y los reportes de desastres georreferenciados. (RPP, 2017 P.1-2)

Las autoridades que participaron en la identificación de estas afecciones fueron:

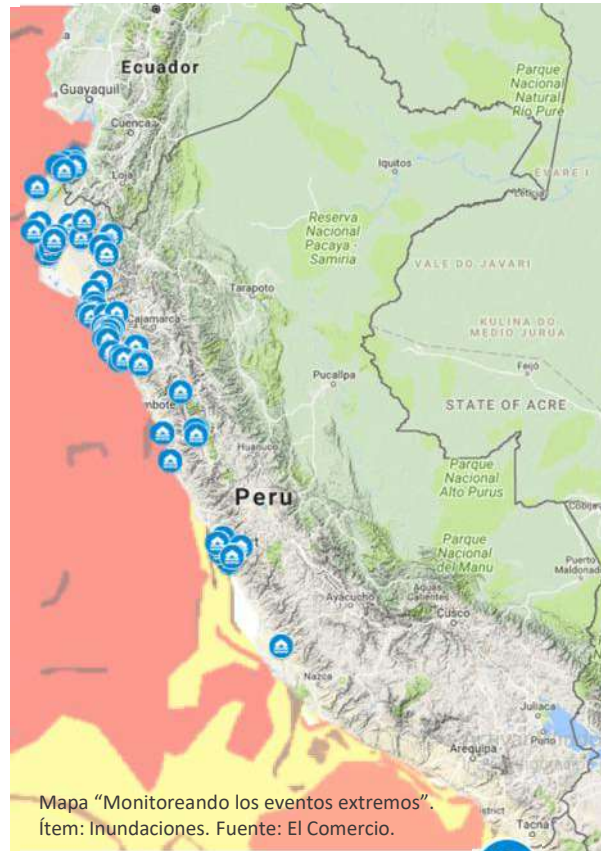
- INDECI
- ANA
- SENHAMI
- MINAM



### HUAYCOS



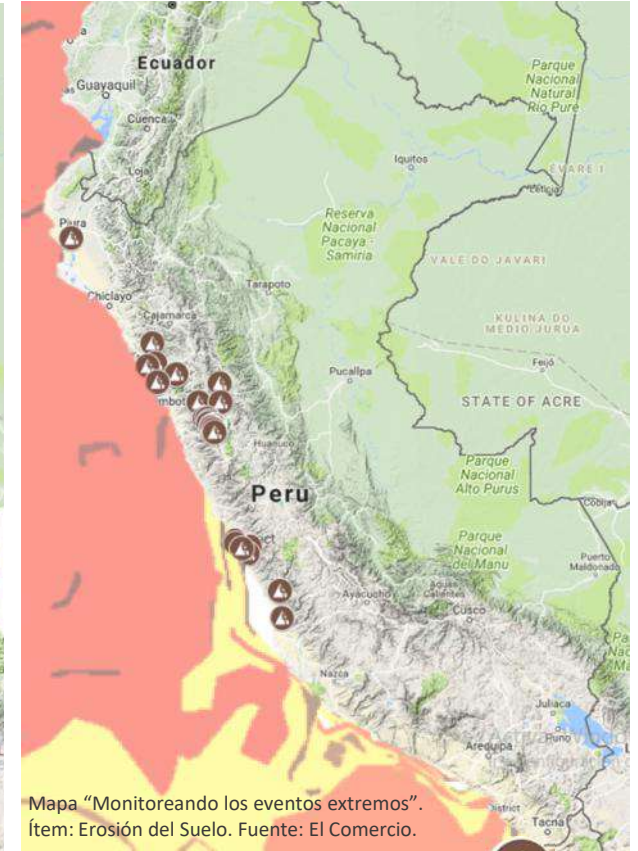
TERRITORIO	INFRAESTRUCTURA URBANA
21 Activaciones de quebradas	9 Huaycos en carreteras
17 Huaycos por activación de quebradas	9 Huaycos en zonas altamente urbanas
9 Huaycos por lluvias y desbordes de ríos.	
4 Huaycos en zonas agrícolas.	



### INUNDACIONES



TERRITORIO	INFRAESTRUCTURA URBANA
47 Inundaciones por desbordes de ríos	7 Puentes derrumbados
27 Inundaciones por Lluvias intensas	28 Desbordes de río en zonas altamente urbanas
5 Inundaciones por colapso de infraestructura sanitaria	5 Obras de saneamiento destruidas



### EROSIÓN DE SUELO



TERRITORIO	INFRAESTRUCTURA URBANA
4 Erosiones de riberas	10 Colapsos de puentes
5 Deslizamiento de tierra	10 Diversas carreteras totalmente obstruidas
4 Deslizamiento de talud	7 Colapsos de carreteras
24 Derrumbes	3 Muros de contención



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# A-4

# EFFECTOS

# SOBRE LAS EDIFICACIONES

## FENÓMENO DEL NIÑO DE 1983

### PIURA

120637 damnificados  
10255 viviendas destruidas

### LAMBAYEQUE

71756 damnificados  
14500 viviendas destruidas

### LA LIBERTAD

72306 damnificados  
11500 viviendas destruidas



Solo se ha encontrado los datos de vivienda disgregado por departamentos.

### ESTADO DE CENTROS EDUCATIVOS

✓ 875 locales escolares afectados

### ESTADO DE CENTROS DE SALUD

✓ 260 establecimientos afectados y/o destruidos

### HABILABILIDAD DE LA VIVIENDA

✓ 98000 viviendas destruidas  
✓ 111000 viviendas afectadas

En los 3 indicadores se señala la información a nivel nacional..

## FENÓMENO DEL NIÑO DE 1997

### TUMBES

52 centros de salud afectados

### PIURA

120 establecimientos de salud

### LAMBAYEQUE

67 establecimientos de salud

### LA LIBERTAD

56 establecimientos de salud

### ANCASH

67 establecimientos de salud

### LIMA

106 establecimientos de salud



### ESTADO DE CENTROS EDUCATIVOS

✓ 2873 locales escolares afectados

### ESTADO DE CENTROS DE SALUD

✓ 511 establecimientos afectados

✓ 05 establecimientos destruidos

### HABILABILIDAD DE LA VIVIENDA

✓ 23311 establecimientos afectados

✓ 05 establecimientos destruidos

Sólo se han obtenido los datos disgregados por departamento de los establecimientos de salud.

En los 3 indicadores se señala la información a nivel nacional..



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

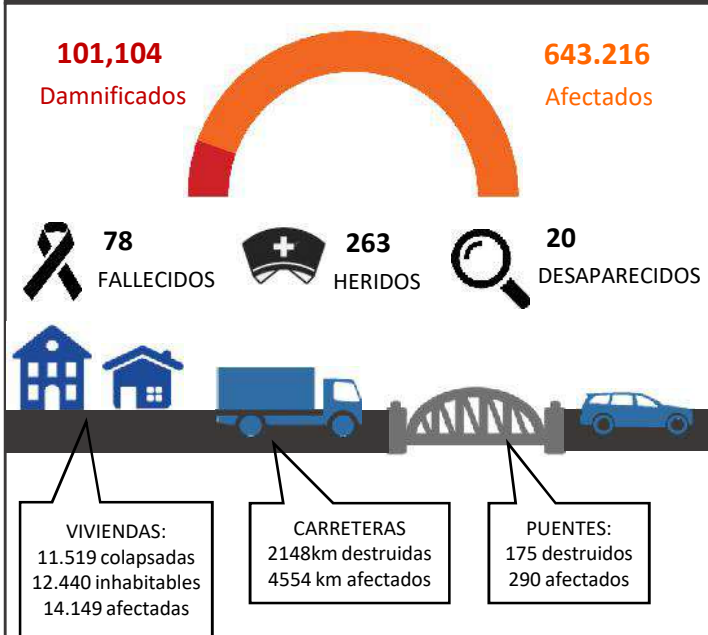
# A-5



# EFECTOS

## SOBRE LAS EDIFICACIONES

### CIFRAS QUE DEJAN LAS LLUVIAS A NIVEL NACIONAL (RRP, 2017)



Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Fuente: RPP Noticias

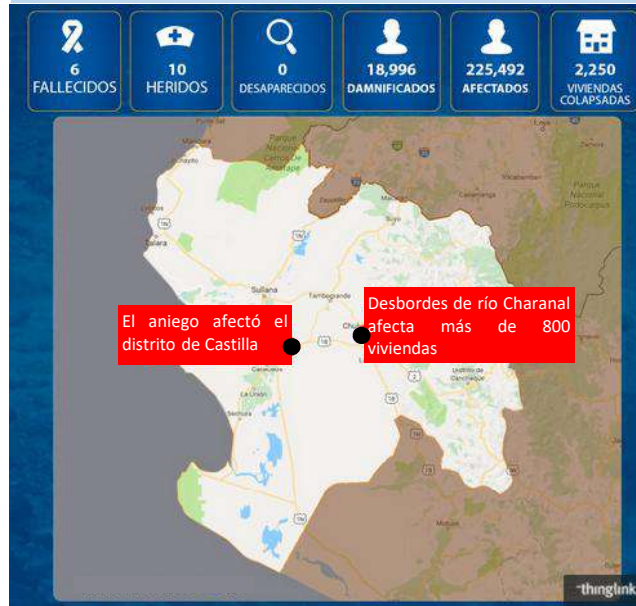
- Los equipamientos urbanos también resultaron totalmente afectados, dejando a la población sin los servicios de salud, educación, seguridad ciudadana y recreación.

#### ESTADO DE CENTROS EDUCATIVOS

#### ESTADO DE CENTROS DE SALUD

#### HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA

### PIURA



Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Región Piura. Fuente: RPP Noticias

#### CONSECUENCIAS

- ✓ 112 inhabilitados
- ✓ 45 colapsados
- ✓ 141 establecimientos de salud afectados. (RPP, 2017)
- ✓ 34306 afectadas
- ✓ 721 inhabitables
- ✓ 1740 colapsadas

### LAMBAYEQUE



Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Región Lambayeque. Fuente: RPP Noticias

#### CONSECUENCIAS

- ✓ 236 centros educativos afectados
- ✓ 14 centros inoperables
- ✓ 80 centros educativos afectados
- ✓ 45 centros educativos colapsados
- ✓ 275841 afectadas
- ✓ 258 inhabitables
- ✓ 1574 colapsadas



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

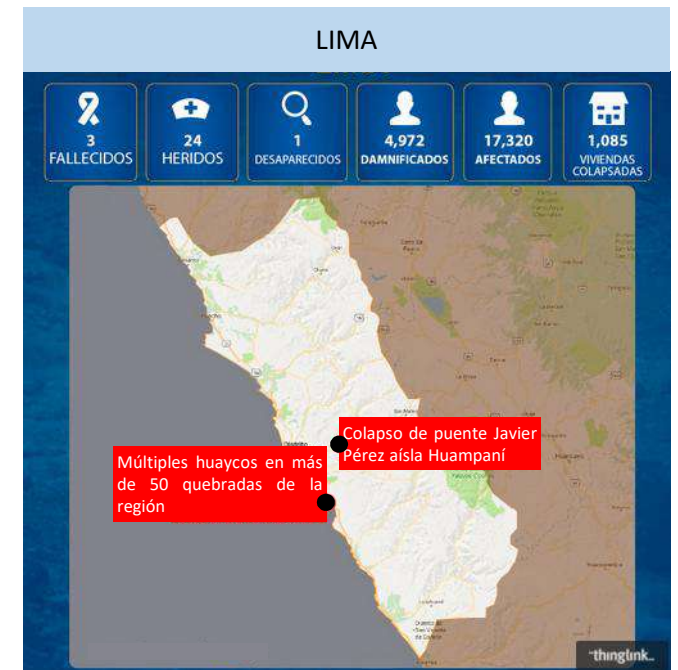
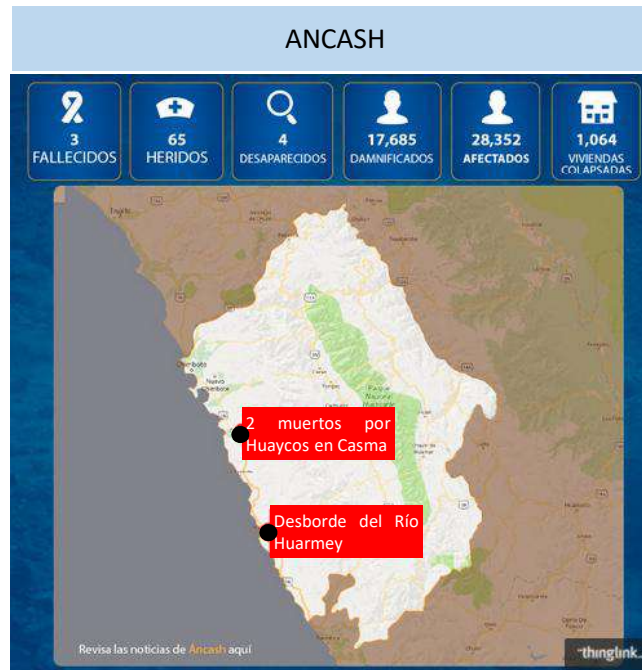
**CICLO:**

IX - 2018 II

# A-6

# EFECTOS

# SOBRE LAS EDIFICACIONES



Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Región La Libertad. Fuente: RPP Noticias

Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Región Ancash. Fuente: RPP Noticias

Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. Región Lambayeque. Fuente: RPP Noticias

## CONSECUENCIAS

### ESTADO DE CENTROS EDUCATIVOS

- ✓ 74 de educación inicial
- ✓ 54 de primaria
- ✓ 33 de secundaria

### ESTADO DE CENTROS DE SALUD

- ✓ 42 establecimientos de salud afectados

### HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA

- ✓ 8871 familias sin vivienda.

## CONSECUENCIAS

- ✓ 406 afectadas
- ✓ 33 inhabitables y 12 en colapso

- ✓ 81 centros de salud afectados

- ✓ 25097 afectadas
- ✓ 2492 inhabitables
- ✓ 3619 colapsadas

## CONSECUENCIAS

- ✓ 39 instituciones educativas en Lima Metropolitana.
- ✓ 2109 en Lima Provincias (Gestión, 2017, par. 5)

- ✓ 700 centros de salud afectados

- ✓ 153329 afectadas
- ✓ 392 inhabitables
- ✓ 354 colapsadas



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

## FICHA DE OBSERVACIÓN:

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# A-7

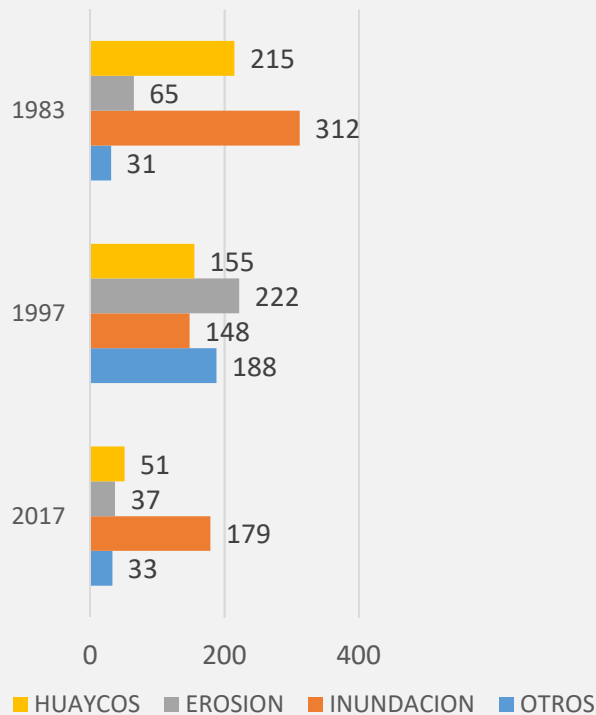


# SÍNTESIS

## SOBRE EL TERRITORIO

- ✓ Lo eventos han ido decreciendo con los años, pero su magnitud ha sido más significativa.

CUADRO RESUMEN DE EVENTOS A NIVEL NACIONAL

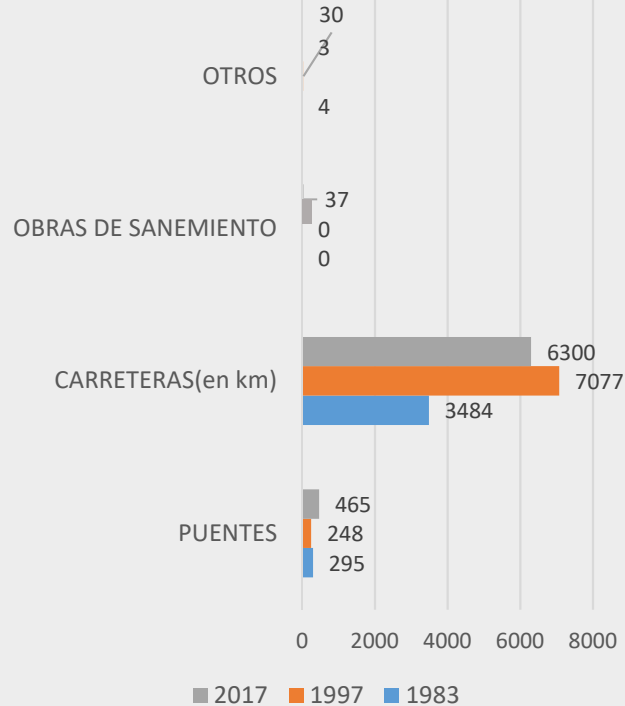


OTROS: Vientos, sequías, etc.

## SOBRE LA INFRAESTRUCTURA URBANA

- ✓ Ha habido un aumento en el colapso de puentes, una disminución EN los km de carreteras afectadas y pocas consecuencias en equipamientos de carácter importante como aeropuertos o centrales eléctricas.

CUADRO RESUMEN DE EVENTOS A NIVEL NACIONAL



OTROS: Aeropuertos, muros de contención, centrales Hidroeléctricas

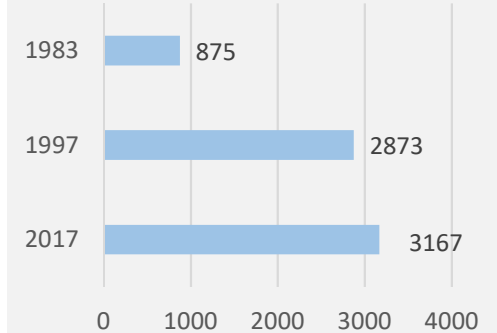
## SOBRE LAS EDIFICACIONES

- ✓ En el sector educación, los daños han sido más agudos cada año

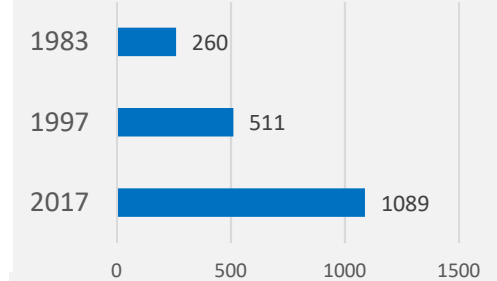
- ✓ La misma tendencia existe en el sector salud.

- ✓ En la vivienda el último año ha sido el más perjudicial, pero en 1997 se redujo considerablemente, por medidas de prevención durante este gobierno.

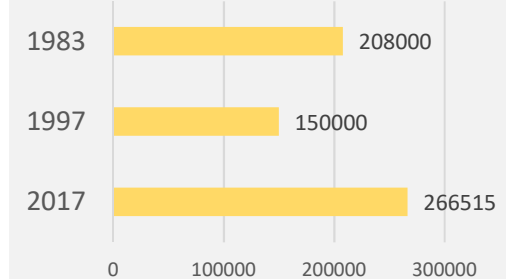
## EDUCACIÓN



## SALUD



## VIVIENDA



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

A-8

#### 4.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Cuadro Resumen:

OBJETIVO ESPECÍFICO 2				
Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA	TIPOS	Entrevista	ANEXO 01	Entrevista N° 01
			ANEXO 02	Entrevista N° 02

##### 4.1.2.1. EDUCACIÓN

###### A) FACTIBILIDAD DE UN ESPACIO MODULAR PARA LA EDUCACIÓN:

Según Bahamondez, (2018), un espacio modular puede llegar a proporcionar la misma calidad de educación que los edificios convencionales, lo que hace totalmente factible esta propuesta es la facilidad con la que se arman los módulos los materiales como la madera, el acero o los paneles opacos aportan a la concentración de los niños.

###### B) AMBIENTES Y MOBILIARIOS BÁSICOS PARA UN CONTEXTO DE EMERGENCIA.

Responde Vásquez (2018), que se busca eliminar la clase convencional direccional con sillas y mesas frente a pizarrón, para dar pase a espacios flexibles para la realización de actividades diversas. Lo más importantes en cuanto a ambientes son las aulas, el comedor y su zona de cocina, y los servicios higiénicos y de limpieza. Para los mobiliarios, las carpetas o mesas y un armario para el guardado del material didáctico.

###### C) REQUERIMIENTOS ARQUITECTONICOS PARA LAS DIVERSAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA.

Vásquez y Bahamondez (2008), mencionan que el mobiliario varía de acuerdo al tipo de enseñanza, por lo cual, en lugar de diseñar un lugar para cada tipo, se opta por estos espacios

flexibles. Sugieren además que hay que recordar las normativas y criterios de diseño:

“Hay ciertos requisitos de superficie. Por ejemplo, las salas deben considerar una superficie total de 3 m<sup>2</sup> por alumno, pero depende de la normativa de cada país.”  
(pár.1, 20018)

Esto quiere decir que se deben diseñar todas las posibles situaciones que puedan ocurrir en un espacio para asegurar la flexibilidad del espacio, y así poder incorporar los diversos tipos de enseñanza en la educación básica y secundaria.

#### 4.1.2.2. SALUD

##### A) REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS MÍNIMOS PARA UN DESPLIEGUE MÉDICO EN CASO DE DESASTRE NATURAL

Según Gamonal M. (2018), los requerimientos arquitectónicos mínimos son ambientes para la atención médica causadas por el desastre y las no causadas, como son:

Área de tópicos para inmunizaciones, inyecciones y tópicos de yesos.

Tópico de inyectables e inmunizaciones.

Sala de rehidratación.

Sala de Hospitalización.

##### B) AMBIENTES Y MOBILIARIOS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.

Gamonal también habla de los ambientes para prevenir los acontecimientos mencionados:

El tópicos sirve para los casos de emergencia Y también para la prevención, ya que es aquí donde se colocan vacunas para prevenir las enfermedades.

Farmacia, es en esta donde se almacenará y distribuirá los medicamentos para prevenir las infecciones.

Consultorios, al menos, de medicina. Servirá para detectar rápidamente la enfermedad a través de la observación de los

síntomas. De no tratarse de que el paciente haya contraído alguna infección, proceder a su descarte inmediato.

Hospitalización: en caso el paciente haya contraído la enfermedad, para así vigilar la evolución y prevenir posibles contagios que se darían en caso el paciente permanezca en su domicilio.

### C) AMBIENTES Y MOBILIARIOS PARA ATENCIÓN DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES EN UN CONTEXTO DE EMERGENCIA.

Cirugía: para la operación de algún trauma o daño severo a la salud, ya que es posible en muchos casos hay accidentes graves.

Sala de parto: para la atención de partos naturales. Es muy complicado realizar una cesárea en este contexto, pero podría habilitarse posteriormente.

Mobiliario: el mobiliario en muchas veces el más convencional al encontrado en los hospitales, por su poca dificultad de conseguir, sin embargo, en ambientes como cirugía y sala de parto, si no se obtiene el material necesario, es riesgoso realizar estas labores en dichas condiciones, (Gamonal M., 2018).



### 4.1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Cuadro Resumen:

OBJETIVO ESPECÍFICO 3				
Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS	Fichas de observación bibliográfica	ANEXO 03	Entrevista N° 03
			C-01	Posta Sanitaria 3 De octubre, Nuevo Chimbote – Santa - Ancash
			C-02	Hospital De Apoyo, Huarmey- Huarmey - Ancash
			C-03	I.E. Víctor Francisco Rosales Ortega Distrito de Piura, Provincia de Piura, Piura

Causas antrópicas de los desastres del Fenómeno Meteorológicos.

#### 4.1.3.1. INFRAESTRUCTURA DE PREVENCIÓN:

Según Abril (2018), La infraestructura que se programa ante casos de estos fenómenos meteorológicos son:

- Techos y cubiertas: para la correcta evacuación de las lluvias.
- Cercados, para evitar el ingreso de masas de agua y lodo del exterior a la edificación. En tipologías como educación y salud donde es donde más se requiere esta acción.
- Diseño estratégico: evitar la depresión de espacios que sean susceptibles a inundaciones o empozamiento de agua.
- Dar a todos los espacios del edificio la misma prioridad ya que si bien debe darse como más urgentes aquellos donde el ser humano habite, también los espacios de almacenaje, archivo y de máquinas, ya que son estos de los que depende el funcionamiento y administración del edificio.

#### 4.1.3.2. CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO.

Como causa de malas condiciones de habitabilidad de edificios de salud y educación.

Abril (2018) también afirma que los centros poblados, caseríos, anexos (invasiones) y otras formas de conjuntos semiurbanos son elementos vulnerables ante el riesgo por el hecho de contemplar el territorio donde se emplazan.

Un fenómeno natural existe y sucede cíclicamente sobre un territorio, pero existe un riesgo cuando hay un ente vulnerable, para lo cual el fenómeno se vuelve un peligro; en este caso son los habitantes.

Estos centros poblados requieren con el tiempo sus equipamientos urbanos y al concederles esa necesidad se pone en riesgo a los habitantes que se encuentran en situaciones vulnerables como el internamiento (caso de la salud), y una gran agrupación de personas (en el caso de educación). Si por razones ya obvias, el centro poblado estaba en riesgo de un desastre, los equipamientos urbanos elevan este nivel cuando de la vida humana se trata.

#### 4.1.3.3. CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Incidencia entre las condiciones de habitabilidad y el nivel de afección en los equipamientos.

Las condiciones de riesgo que presentan estos centros exponen al edificio a constantes daños y afecciones, por lo tanto, su condición es deplorable la mayoría del tiempo. En lugares planificados donde hay menos nivel de riesgo, un elemento del edificio afectado no representa un peligro alto, pero en las zonas como invasiones estos elementos se tornan muy peligrosos debido a que están siendo afectados Constantemente.

#### 4.1.3.4. EROSIÓN DEL SUELO

Consecuencia de inexistencia de vegetación producto de la poca planificación del proceso acelerado de urbanización.

Abril (2018) asevera que para la planificación urbana no se puede iniciar ninguna iniciativa sin tener en cuenta el territorio, ya que posee muchos elementos topográficos, meteorológicos, geológicos, etc., que influyen directamente en la nueva urbe.

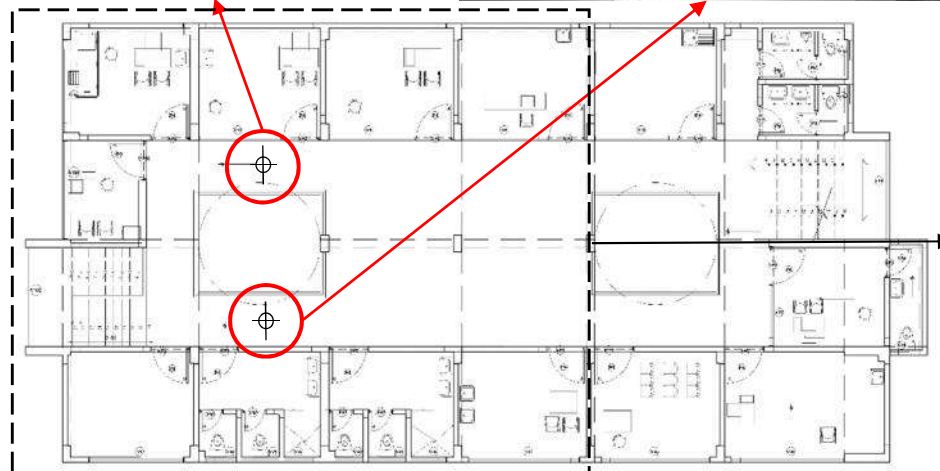
Al ocuparse un espacio natural con vivienda y edificaciones de todo tipo, es necesario permitir la existencia de vegetación, ya que esta le da calidad al suelo y permite su renovación química constante. Cuando se ocupa al límite el espacio, los desastres naturales son más agresivos, ya que el suelo está muy saturado por el peso de tantas edificaciones y la inexistencia de vegetación, este motivo general la erosión del suelo por pérdida de elementos químicos esenciales generando la erosión que a su vez trae como consecuencia los huaycos, deslizamientos y derrumbes.

POSTA SANITARIA 3 DE OCTUBRE, NUEVO CHIMBOTE – SANTA- ANCASH



La posta “3 de Octubre” tuvo que detener sus operaciones por la inundación del techo y los pozos de luz.

Tanto techos, rejas, acabados exteriores y vegetación fue deteriorada por el exceso de lluvias.

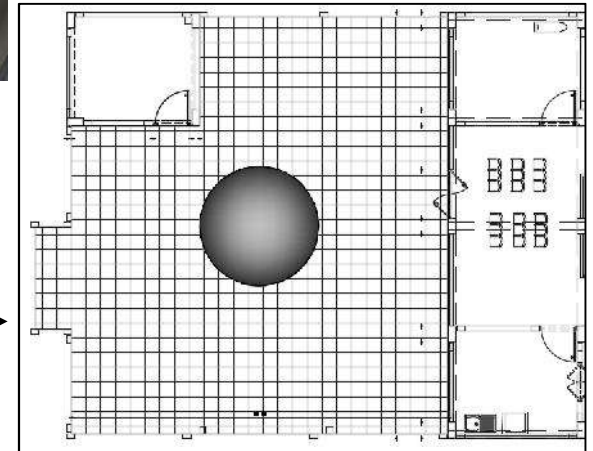


### Daño en acabados

La pintura, las rejas y otros acabados fueron afectados por las lluvias, haciendo urgente la necesidad cerrar la institución para su reparación.

### Daño en techos

El agua por las lluvias quedó empozada en la terraza superior de la posta, como se observa en las imágenes, el agua ha atravesado la losa de concreto y afectado los acabados y parte de la luminaria (la encerrada con círculos rojos)



### Daño en vegetación



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA /TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# C-1



## HOSPITAL DE APOYO , HUARMEY- HUARMEY - ANCASH



El Hospital de Huarney sufrió de inundación por las lluvias, el ingreso de lodo por huaycos superando el 1.50 m de altura y la paralización de su atención por más de 10 meses, hasta el año 2018 no se culminado su reconstrucción



Área exterior
  Área techada

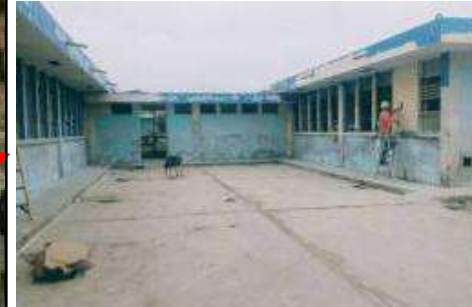
### Ingreso de lodo por huayco



El huayco generado por la Quebrada el Candelario provocó inundaciones en medio de la ciudad y así mismo en todos sus equipamientos urbanos, el hospital quedó lleno de lodo y piedras en toda su superficie exterior y parte de la interior, que quedó llena de agua.

Posteriormente el lodo se secó y se requirió el uso de maquinaria pesada para extraer el lodo del terreno.

### Lluvia e Inundación



La lluvia desgastó todos los acabados exteriores y carpinterías de vanos y mobiliarios, también los aleros, veredas y pisos exteriores.

Aquí se observa la deficiencia del sistema constructivo convencional para este tipo de fenómenos, sobretodo en los acabados, que requieren reconstrucción luego de estos sucesos.

### Inundación del interior



El interior del edificio se inundó totalmente de igual forma que el exterior, se perdieron equipos, mobiliarios, medicamentos e insumos y daños en instalaciones eléctricas y sanitarias.

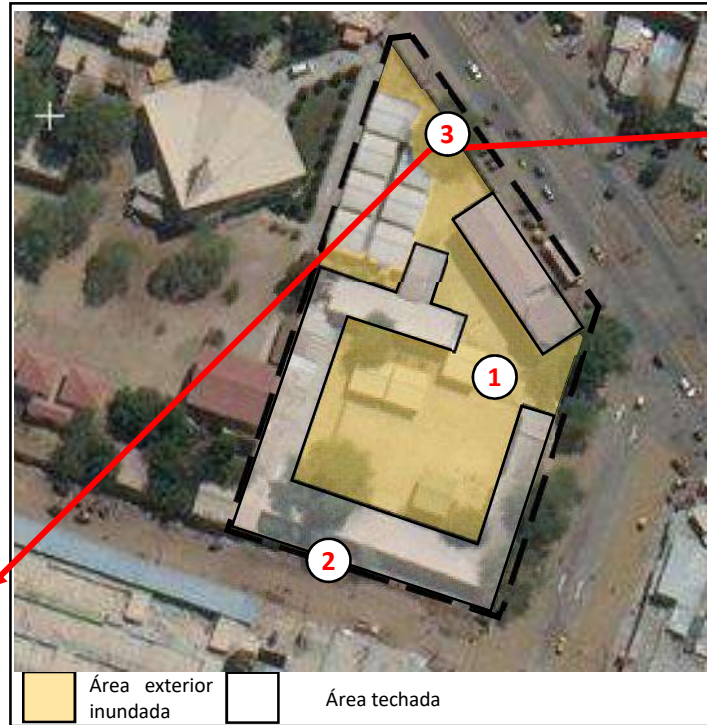




I.E. VÍCTOR FRANCISCO ROSALES ORTEGA  
DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA,  
PIURA



Este centro educativo secundario fue inundado por el Fenómeno del Niño del 2017, inundando el patio y dejando en muy mal estado casi la totalidad de las aulas, requiriendo aulas prefabricadas que funcionan hasta la actualidad.



Área exterior inundada    Área techada

### Lluvia e Inundación



El campo deportivo, que ya se encontraba en malas condiciones, terminó siendo un espacio peligroso por sus desniveles y degradación del material artificial.

Aquí no se tuvo en cuenta esta amenaza ya que el patio se encontraba encerrado por el desnivel de las aulas, lo cual generó el empozamiento del agua.

### Inundación del interior



El interior del edificio se inundó totalmente de igual forma que el exterior, se perdieron mobiliarios escolares y se deterioró los muros interiores no solo en la pintura, sino también en su estructura.

### Deterioro de Cerco Perimétrico



El agua llegó a empozarse en el espacio de separación entre el módulo de aulas y el cerco perimétrico, desgastando el cerco perimétrico en sus base que no contaba con acabados ni tarrajeo.

El deterioro de los muros fue tan significativo que se desprendió una puerta por el forcejeo para rescatar mobiliarios, lo mismo pasó en la puerta de ingreso, que está oxidada



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA /TIPOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# C-3

#### 4.1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Cuadro resumen

OBJETIVO ESPECÍFICO 4				
Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	Ficha de observación bibliográfica	DS-01	Programación Arquitectónica de Salud
			DS-02	
			DS-03	
			DS-04	
			DS-05	Diagrama de relaciones y Flujograma de Salud
			DS-06	
			DS-07	
			DS-08	
			DS-09	Organigrama de Salud
			DS-10	
			DS-11	
			DS-12	
			DS-13	Organigrama de Educación
			DE-14	
			DE-15	
			DE-16	
			D - 17	Accesibilidad e Ingresos
			DS-18	Zonificación de Salud
			DS-19	Distribución de Salud
			DS-20	Antropometría de Salud
			DS-21	
			DS-22	
			DE-23	Zonificación de educación
			DE-24	Distribución y Antropometría de educación
			DE-25	Antropometría de educación

VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	Nº	NOMBRE
SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	Ficha de observación bibliográfica	D - 26	Principio Óptimo de Circulaciones
			DS-27	Circulación para Salud
			DE-28	Circulación para Educación
EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA	PROGRESIÓN	Ficha de observación bibliográfica	D - 29	Planificación de Conjunto
			DS-30	Planificación de Conjunto para Salud
			DE-31	Planificación de Conjunto para Educación
			D -32	Construcción Progresiva

D = Lámina respectiva al Sistema Modular

DS = Lámina Respectiva a Salud

DE= Lámina Respectiva a Educación



## PROGRAMACIÓN PARA SALUD: CENTRO DE SALUD

ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CONSULTA EXTERNA	SALA DE ESPERA	10 personas por consultorio 1.22 m2 por P. 1.44 m2 por discapacitado	Espera para la obtención de ticket de atención, según el sistema de salud peruano
	INFORMACIÓN	Mobiliario y antropometría básicos	Información del proceso de atención y la ubicación de áreas y zonas.
	ADMISIÓN	Mobiliario y antropometría básicos	
	CAJA	Mobiliario y antropometría básicos	Ingreso de documentos y entrega de atención. Pago de servicios.
	ARCHIVO DE HISTORIAS CLÍNICAS	0.40m2 por cama 49 camas	Resguardo y registro del historial clínico de cada paciente.
	REGISTRO MEDICOS	Mobiliario y antropometría básicos	Registro de actividades de personal médico y sus labores y ocurrencias
	SERVICIO SOCIAL	Mobiliario y antropometría básicos	
	COSULTORIOS GENERALES	4 consultorios de 12 m2 >50 camas	Atención por especialidades a los pacientes.
	TÓPICO	Mobiliario y antropometría básicos	Curación y atención de lesiones no consideradas emergencias
	INYECTABLES E INMUNIZACIONES	Mobiliario y antropometría básicos	Zona para inyecciones, extracción de sangre, toma de muestras, etc.
	CUARTO DE LIMPIEZA	Mobiliario y antropometría básicos	Servicio para limpieza
S.H. PARA PACIENTES	1 urinario 1 lavadero 1 inodoro para hombres y para mujeres	Servicio para pacientes anexo a salas de espera y admisiones	
S.H PARA PERSONAL	1 urinario 1 lavadero 1 inodoro	Servicio para personal médico	

UNIDAD DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	SALA DE ESPERA	Recepción y control 24 m2 por consultorio	Espera , recepción y control.
	FARMACIA	Mobiliario y antropometría necesarios	Despacho de medicamentos
	PATOLOGÍA CLÍNICA	Mobiliario y antropometría necesarios para análisis y diagnóstico	Análisis de muestras y detección de enfermedades
	DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES	Mobiliario y antropometría especializados	Rayos X portátil, Ecografía
	ELECTRO-TERAPIA	Mobiliario y antropometría especializados = 6m2 por cubículo	Rayos Infrarrojos, Ultravioletas, Diatermia, Corriente Galvano-Farádica
	MECANO-TERAPIA	Todos los hospitales menores a 150 camas	Terapia física en gimnasio y áreas de tratamiento muscular pasivo.
	TERAPIA OCUPACIONAL	mesas, sillas y armario Mínimo para un hospital de menos de 50 camas	Recuperación a través de tareas de ocupación para la reinserción en actividades comunes
	VESTIDORES PERSONAL	1 lavadero, 1 inodoro y una ducha con cubículo para ambos sexos	Aseo y vestidor del personal.

Mobiliario y antropometría básicos: conjunto de elementos indispensables para el funcionamiento de un área no especializada

Mobiliario y antropometría especializados: Conjunto de equipos y mobiliarios de ambientes especializados o exclusivos de respectivo ambiente.

ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
UNIDAD DE EMERGENCIA	HALL DE INGRESO	10 personas Recepción y control 24 m2 por consultorio	Recibo de pacientes por emergencias
	ESPERA	Rayos Infrarrojos, Ultravioletas, Diatermia, Corriente Galvano-Farádica 6m2 por cubículo	Espera par atención y consulta de pacientes y sus familiares
	ADMISIÓN Y CONTROL	Todos los hospitales menores a 150 camas	Obtención de la atención, registro y derivación
	TRIAJE	Mínimo para un hospital de menos de 50 camas	Toma de Medidas antropométricas
	CONSULTORIO -TÓPICO (ADULTOS Y NIÑOS)	1 consultorio	Consulta de medicina general para determinar ingreso
	TÓPICO DE YESOS	16 m2 mínimo	Colocación y extracción de yeso
	SALA DE OBSERVACIÓN	6% del total de camas hospitalarias, 30 camas → 1 cama 8m2	Verificación y vigilia del estado del paciente luego de la atención de la emergencia
	S.H MÉDICO Y ENFERMERAS	1 urinario 1 lavadero 1 inodoro para hombres y para mujeres 1 cubículo de 6m2	Servicio exclusivo para enfermeras.
	ESTAR MÉDICO	Mobiliario y antropometría básicos	Estancia y descanso de personal médico
	ROPA LIMPIA	Mobiliario y antropometría básicos	Depósito de ropa limpia
	CUARTO DE LIMPIEZA	Mobiliario y antropometría básicos	Área de servicio de limpieza
	CUARTO ROPA SUCIA	Mobiliario y antropometría básicos	Separación y depósito de ropa sucia
	ESTACIONAMIENTO	15m2 por ambulancia	---



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# DS-1

UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
UNIDAD DE OBSTETRICIA	ZONA IRRESTRICTA	RECEPCION Y CONTROL	Recepción y control Espacio para camillas y sillas de ruedas	Recepción de mujeres por parto y emergencias obstétricas
		ESPERA	Mobiliario y antropometría básicos	Espera de atención de pacientes y familiares
		TRABAJO DE PARTO	Mobiliario y antropometría especializados	Espacio para la dilatación y expulsión de neonato, comunicadas directamente
		SALA DE PARTO	Mobiliario y antropometría especializados	
		LIMPIEZA DE INSTRUMENTAL	Mobiliario y antropometría especializados	Limpieza pre y post operación
		SALA DE OBSERVACIÓN	6% del total de camas hospitalarias, 30 camas - 1 cama 8m <sup>2</sup>	Seguimiento y vigilia del estado de la paciente
		CUARTO DE LIMPIEZA	Mobiliario y antropometría básicos	Espacio para servicio de limpieza
		CUARTO SÉPTICO	Mobiliario y antropometría básicos	Almacén de material contaminado para su distribución y/o eliminación
		ZONA RESTRINGIDA	LAVABO GINECO'OBTETRAS	Mobiliario y antropometría especializados
	SALA DE CIRUGÍA OBSTÉTRICA		Mobiliario y antropometría especializados	Cesárea, aborto espontáneo y sugerido, otros.
	SALA DE LEGRADO		Mobiliario y antropometría especializados	Raspado de pared uterina para extracción.
	SALA DE RECUPERACIÓN POST PARTO		7m <sup>2</sup> por cama 2 camas por sala	Seguimiento y vigilia del estado de la paciente post - parto
	SALA DE ATENCIÓN AL RECIÉN NACIDO		Mobiliario y antropometría especializados	Seguimiento y vigilia del estado del bebé post - parto
	DEPÓSITO DE MATERIAL ESTERIL		Mobiliario y antropometría especializados	Depósito de instrumentos y materiales de alta higiene.

UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	
UNIDAD DE CENTRO QUIRÚRGICO	NO RÍGIDA	ESPERA	Mobiliario y antropometría básicos	Espera de atención de pacientes y familiares	
		ADMISIÓN Y CONTROL	Mobiliario y antropometría básicos	Ingreso y registro para la atención	
		CAMBIO DE CAMILLAS	Mobiliario y antropometría básicos	Lugar donde se dejan las camillas y se cambian de ropaje.	
	SEMI RÍGIDA	CONTROL DE ENFERMERAS	Mobiliario y antropometría básicos	Lugar de registro de asistencias y ocurrencias de enfermeras	
		RECUPERACIÓN CON TRABAJO DE ENFERMERAS	Mobiliario y antropometría necesarios	Espacio donde el grupo de enfermeras colabora en la recuperación del paciente	
		TALLER DE ANESTESIA	Mobiliario y antropometría especializados	Espacio previo al quirófano donde se administra la anestesia	
		PRE LAVADO DE INSTRUMENTOS	Mobiliario y antropometría especializados	Lavado esterilizante de instrumentos	
		CUARTO DE LIMPIEZA	Mobiliario y antropometría especializados	Zona de servicio de limpieza	
		CUARTO SÉPTICO (ROPA SUCIA Y LAVACHATAS)	Mobiliario y antropometría especializados	Almacén de material contaminado para su distribución y/o eliminación	
		BAÑOS Y VESTUARIOS DE MÉDICOS	Mobiliario y antropometría básicos	Aseo y cambio de ropa de personal médico	
		BAÑOS Y VESTUARIOS DE ENFERMERAS	Mobiliario y antropometría básicos	Aseo y cambio de ropa de personal de enfermeras	
		CAMBIO DE BOTAS	Mobiliario y antropometría especializados	Cambio de calzado convencional por esterilizado	
		RÍGIDA	LAVABOS DE CIRUJANOS	Mobiliario y antropometría especializados	Espacio previo al quirófano par el lavado de extremidades superiores
			SALA DE OPERACIONES	Mobiliario y antropometría especializados	Espacio donde se realiza la cirugía
			DEPÓSITO DE MATERIAL ESTÉRIL	Mobiliario y antropometría especializados	Almacenamiento de material de alta higiene
			DEPÓSITO DE EQUIPOS	Mobiliario y antropometría especializados	Depósito de máquinas o instrumentos para e quirófano



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

# DS-2

UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN	MEDICINA Y CIRUGÍA	ÁREA DE CAMAS	25 camas por unidad-->28% Criterio para sistema modular: 13 camas ---> 7.2m2 c/u	Área de reposo, recuperación y tratamiento de pacientes
		TÓPICO	Mobiliario y antropometría necesarios	Curación de Heridas no consideradas emergencia
		ESTACIÓN E ENFERMERAS	15m2 máx 25 m de la cama más lejana	Control y registro de ocurrencias de enfermeras.
		ROPA LIMPIA	Mobiliario y antropometría básicos	Recojo se ropa limpia
		CUARTO SÉPTICO (ROPA SUCIA Y LAVACHATAS)	Mobiliario y antropometría especializados	Almacén de material contaminado para su distribución y/o eliminación
		CUARTO DE LIMPIEZAS	Mobiliario y antropometría básicos	Servicio de limpieza
		REPOSTEROS	Mobiliario y antropometría básicos	Preparación de infusiones y suministro de medicamentos.
		ESTAR DE VISITA Y PACIENTES	Mobiliario y antropometría básicos	Estar de recreación y visita de familiares
		CAMILLA Y SILLA DE RUEDAS	Mobiliario y antropometría básicos	Espacio para estos mobiliarios
		S.H. PARA PACIENTES	Inodoros y lavatorios: 10% camas 10% de 49=5 Duchas y urinario: 5% --> 5% de 49=3	Servicio con duchas para su aseo
	S.H. PARA PERSONAL	1 servicio por cada 500m2 Hombre: 1 inodoro,1 urin, 1 lavadero	Servicios para el personal	
	GINECO - OBSTETRICIA	ÁREA DE CAMAS	25 camas por unidad-->22% Criterio para sistema modular: 10camas ---> 7.2m2 c/u	Internamiento para la zona de obstetricia
		CUARTO DE AISLADOS	1cama ---> 15 m2	Cuarentena de pacientes de la zona
	NEO-NATOLOGIA	CUNERO FISIOLÓGICO	30% de camas de obstetricia 2.5 m2 por cuna ---> 3 camas	Resguardo y administración de medicamentos preventivos al RN
		ALOJAMIENTO CONUNTO	45% de camas de obstetricia 2.5 m2 por cuna---> 5 camas	Lugar donde se hospeda a la madre y el bebé simultáneamente
		CUNERO PATOLOGICO	25% de camas de obstetricia 2.5 m2 por cuna---> 2 camas	Estabilización del RN por patología o anomalía al nacer
		ESTACION DE ENERMERÍA	Mobiliario y antropometría especializados	Dosificación de medicamentos, ocurrencias y registro
		BAÑO DE ARTESA	Mobiliario y antropometría especializados	Baño especial donde se limpia al recién nacido

UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES	NUTRICIÓN Y DIETA	Despensa seca	> 50 camas = 0.80 m2 por cama	Almacenamiento, separación y conservación de alimentos
		despensa fría	49 camas	
		COCINA	> 50 camas = 1.50 m2 por cama, 49 camas	Equipos: Marmitas, cocina a vapor, hornos.
		COMEDOR DE PERSONAL	> 50 camas = 1.50 m2 por cama, 49 camas	Área para las comidas del personal
		S.H. COMEDOR	1 urinario 1 lavadero ,1 inodoro para hombres y para mujeres	Servicio para los comensales
		S.H. PERSONAL	1 urinario1 lavadero 1 inodoro para hombres y para mujeres	Servicio par el personal
	LAVANDERÍA Y ROPERÍA	RECIBO Y ENTREGA DE ROPA SUCIA Y LIMPIA	Mobiliario y antropometría especializados	Recepción, clasificación, lavado, centrifugado, planchado, reparación, y entrega de ropa clasificada y posteriormente distribuida a su respectivas zonas.
		RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE ROPA SUCIA	1 recibo	
		CLASIFICACIÓN Y PESO	Cubículo para separación por área	
		LAVADO Y CENTRIFUGA	2 lavadoras ---->25% del total	
		SECADO	Burros con plancha eléctrica o rociadora---->25% del total	
		PLANCHADO Y DOBLADO	---->25% del total	
		COSTURA Y REPARACIÓN	---->30% del total	
		DEPÓSITO DE ROPA LIMPIA	Mobiliario y antropometría especializados	
		ENTREGA DE ROPA LIMPIA		
		VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	50 empleados para hombres y mujeres respec.	
	MANTENIMIENTO Y TALLERES	JEFATURA DE MANTENIMIENTO	Mobiliario y antropometría Especializados	Administración y control de los talleres de mantenimiento
		SERVICIOS HIGIÉNICOS	Mobiliario y antropometría Especializados	Servicios de personal
		TALLER DE DEPÓSITO DE HERRAMIENTAS	Mobiliario y antropometría básicos	Elementos ligados a la limpieza interior y exterior del hospital
		DEPÓSITO DE MATERIALES Y JARDINES		
CUARTO DE LIMPIEZA				
ALMACÉN GENERAL	RECEPCION Y CONTROL	Mobiliario y antropometría básicos	Médico Quirúrgico, Imagenología, Laboratorio, Papelería, Artículos de aseo, Ropa de Hospital, Despacho y Entrega	
	CLASIFICACIÓN Y ALMACENADO DE INSUMOS	0.8 m2 por cama		

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

# DS-3

UNIDAD	AMBIENTE	CRITERIO	AREA
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN	HALL DE INGRESO	Mobiliario y antropometría básicos	Para recibo de personas. Y su registro .
	ESPERA Y SECRETARÍA	4 personas en Secretaría 1.80 m2 por persona	Espera de paciente y familiares
	DIRECCIÓN CON S.H.	oficina de 2 personas = 6m2 Medio baño = 1.70 m2	Dirección general del área de administración
	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTIDORES PARA PERSONAL	1 lavadero, 1 inodoro y una ducha con cubículo para ambos sexos	Aseo y servicios para el personal
	SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA PACIENTES	2 lavadero, 1 inodoro y un urinario	Servicios para pacientes
	CUARTO DE LIMPIEZA	Mobiliario y antropometría básicos	Servicio de limpieza

CONSULTA EXTERNA	
UNIDAD DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	
UNIDAD DE EMERGENCIA	
UNIDAD DE OBSTETRICIA	
ZONAS	ZONA IRRESTRICTA ZONA RESTRINGIDA
UNIDAD DE CENTRO QUIRÚRGICO	
ZONAS	NO RÍGIDA SEMI RÍGIDA RÍGIDA
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN	
ZONAS	MEDICINA Y CIRUGÍA GINECO -OBSTETRICIA NEONATOLOGIA
UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES	
ZONAS	NUTRICIÓN Y DIETA
	LAVANDERÍA Y ROPERÍA
	MANTENIMIENTO Y TALLERES
	ALMACÉN GENERAL
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN	

Muchas de las áreas no requerían un cálculo antropométrico, porque la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria (1996), establece áreas mínimas y óptimas para el dimensionamiento de ciertos ambientes, para otros, se detallará sus áreas en las láminas de distribución y antropometría.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# DS-4



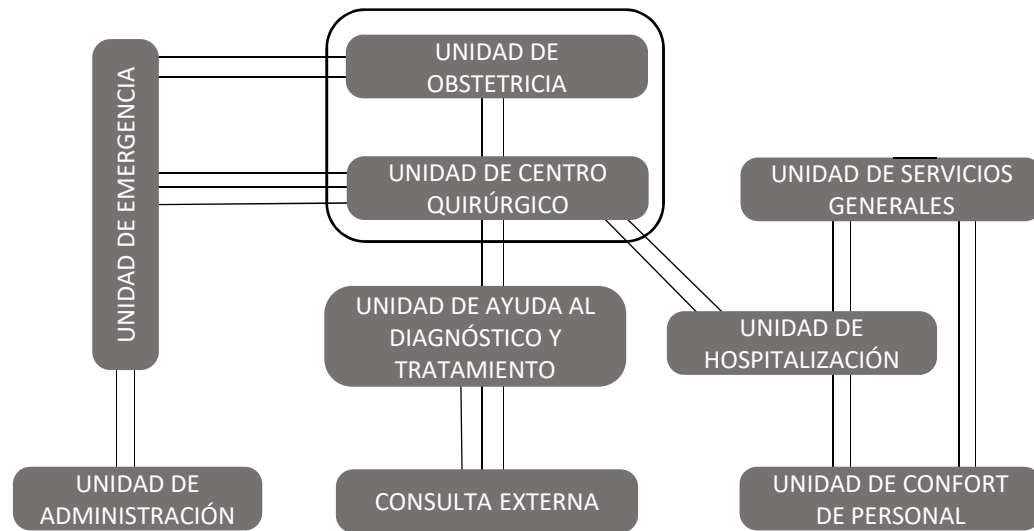
## DIAGRAMA DE RELACIONES Y FUJOGRAMAS PARA SALUD

CONSULTA EXTERNA									
UNIDAD DE EMERGENCIA	2								
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN	3	2							
UNIDAD DE AYUDA AL DIAG. Y TRMNTO.	3	3	3						
UNIDAD DE CENTRO QUIRÚRGICO	3	3	2	2					
UNIDAD OBSTRO-GINECOLÓGICA	2	1	2	1	1				
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN	1	1	2	1	2	1			
UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES	1								

La zona más relacionada es la de Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento, que se conecta con Emergencias, Centro quirúrgico, Hospitalización, y Centro Gineco-obstetriz, con alta relación.

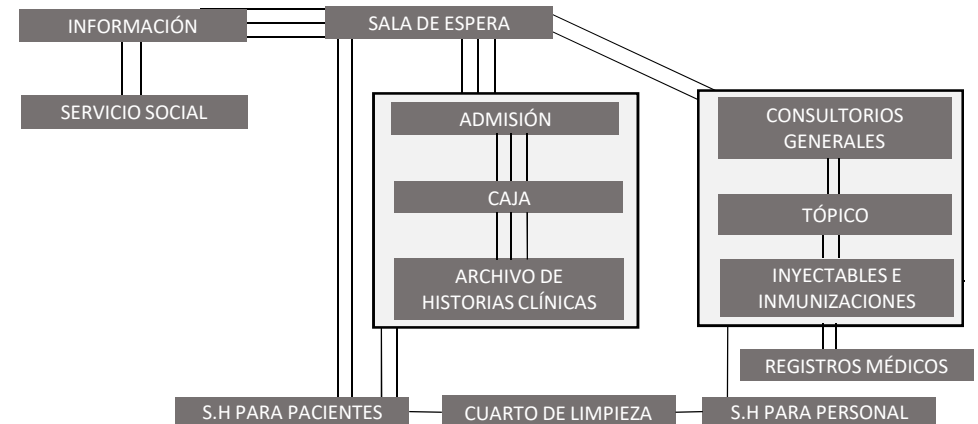
Mientras sea posible, todas las zonas deBen conectarse a servicios generales y confort de personal así sea indirectamente.

La unidad de Administración no será un espacio de pase ni tampoco estará entre algunas de la zonas de relación 3.



## FLUJOGRAMA DE CONSULTA EXTERNA

SALA DE ESPERA																				
INFORMACIÓN	3																			
ADMISIÓN	2	3																		
CAJA	3	2	0	0																
ARCHIVO DE HISTORIAS CLÍNICAS	1	0	1	2	2															
REGISTROS MÉDICOS	1	0	0	3	1	3														
SERVICIO SOCIAL	0	0	1	0	2	0	0													
CONSULTORIOS GENERALES	1	0	1	0	0	0	0	0												
TÓPICO	2	1	0	0	0	0	0	0	0											
INYECTABLES E INMUNIZACIONES	3	2	0	0	0	0	0	0	0											
CUARTO DE LIMPIEZA	0	0	0	1	1	0														
S.H PARA PACIENTES	1	0	1	1																
S.H PARA PERSONAL	0	1																		



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# DS-5





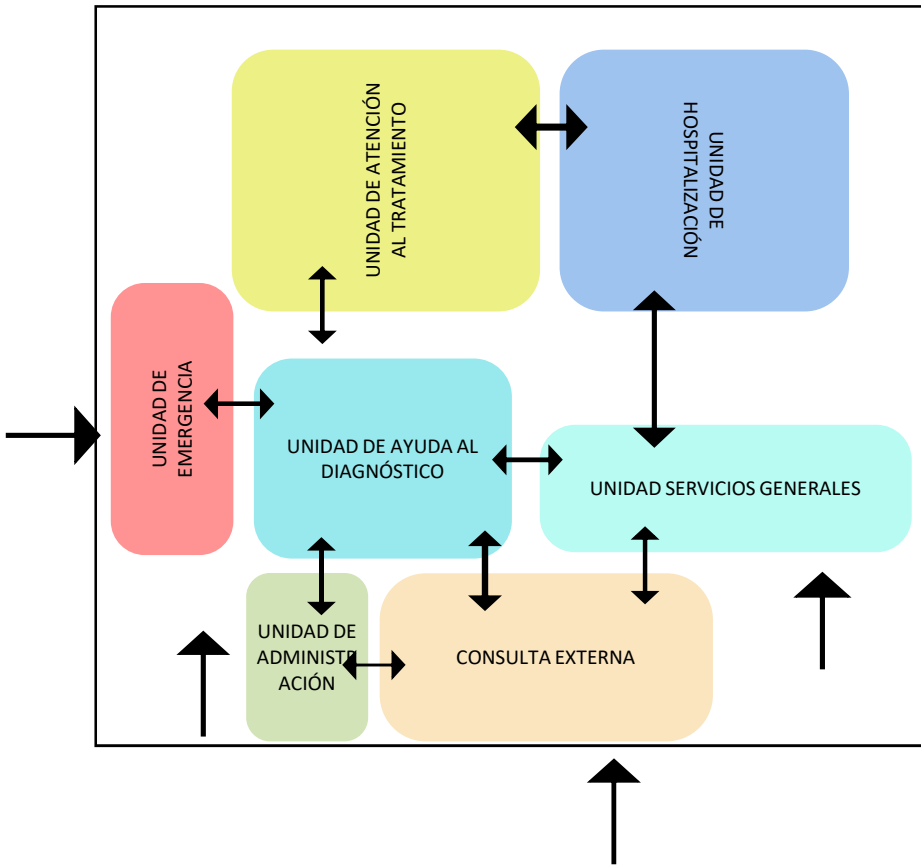




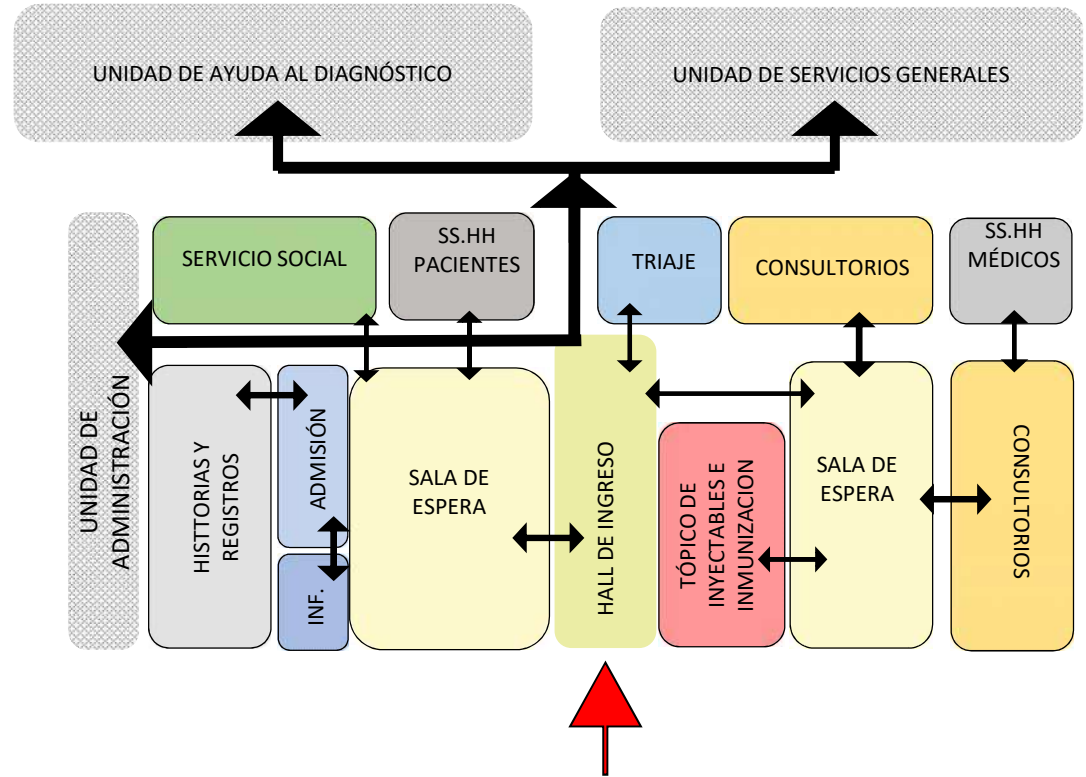


## ORGANIGRAMA DE SALUD

### ORGANIGRAMA TOTAL



### ORGANIGRAMA CONSULTA EXTERNA



La zona de Consulta posee una conformación básica en dos núcleos de espera, uno para la admisión y otro para la atención en consultorios, los servicios sociales están cerca a administración que se une con historias y registros médicos.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

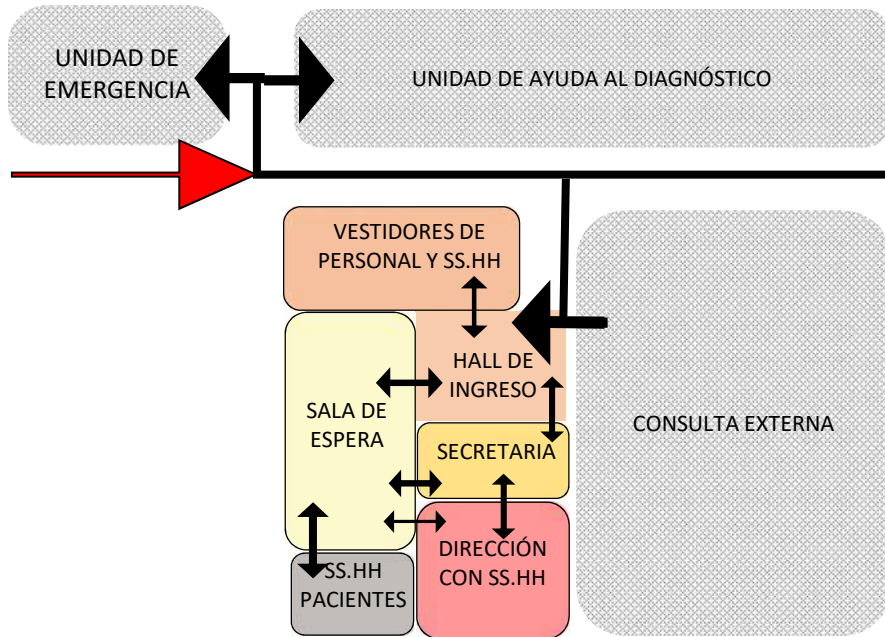
**CICLO:**

IX – 2018 II

DS-  
10

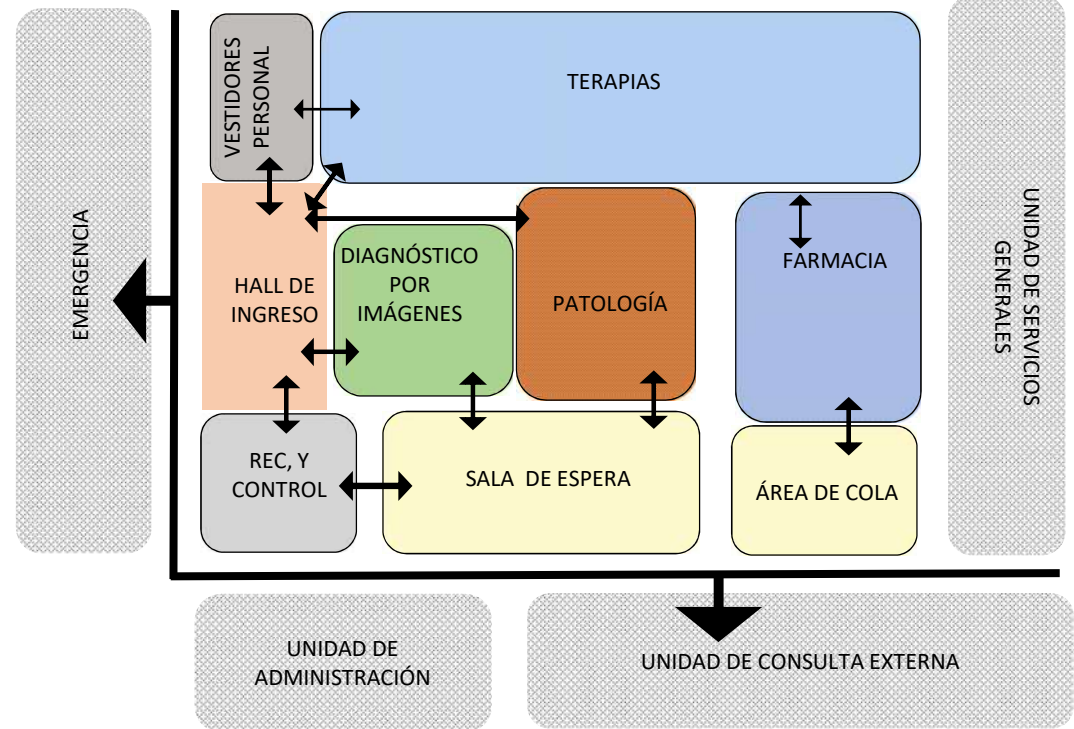
## ORGANIGRAMA DE SALUD

### ORGANIGRAMA DE ADMINISTRACIÓN



La zona de administración tiene ingreso directo desde afuera, ya que no se permite sea una zona de transición hacia otro de los núcleos del hospital, sino que su acceso debe ser corto e independiente.

### ORGANIGRAMA DE AYUDA AL DIAGNOSTICO



Esta zona está relacionada directamente a Consulta externa, ya que los resultados entregados por esta zona permiten diagnosticar e iniciar los tratamientos que no requieren hospitalización en sus instalaciones o también ser parte del proceso de recuperación de los que sí la requieren.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

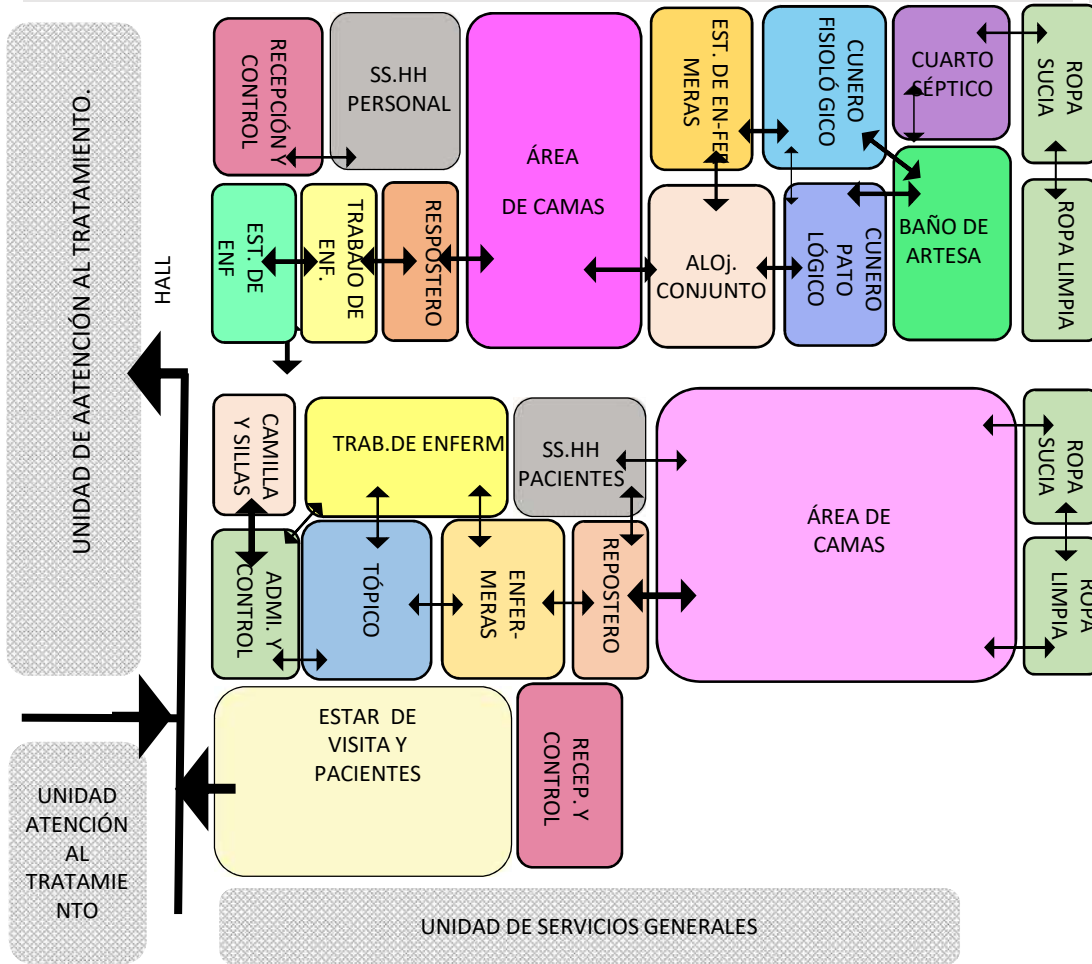
IX - 2018 II

# DS-

# 11

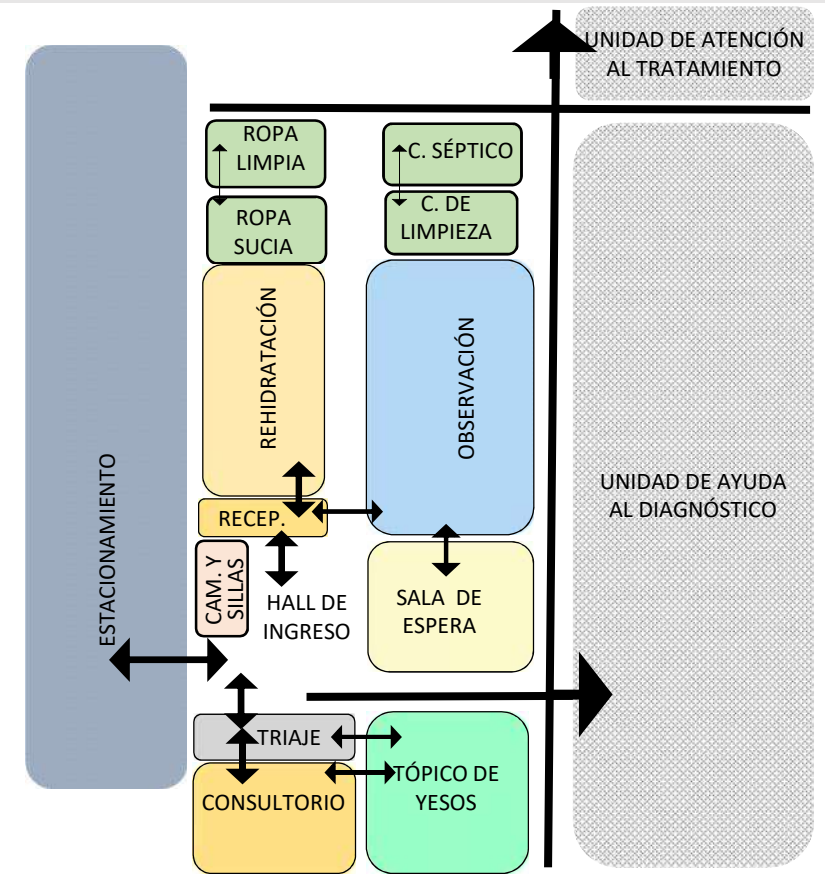


## ORGANIGRAMA DE HOSPITALIZACIÓN



Hospitalización De Medicina que se anexa a Centro Quirúrgico, y Obstetricia, que se anexa a Centro Obstétrico.

## ORGANIGRAMA DE EMERGENCIA



Esta zona está comunicada desde el exterior independientemente, debe tener circulaciones que lo comuniquen directamente con la zona de atención al tratamiento (centro quirúrgico y obstétrico) y además para ayuda al diagnóstico, para realizar análisis, transfusiones de sangre y otras necesidades de las áreas adyacentes en el esquema.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

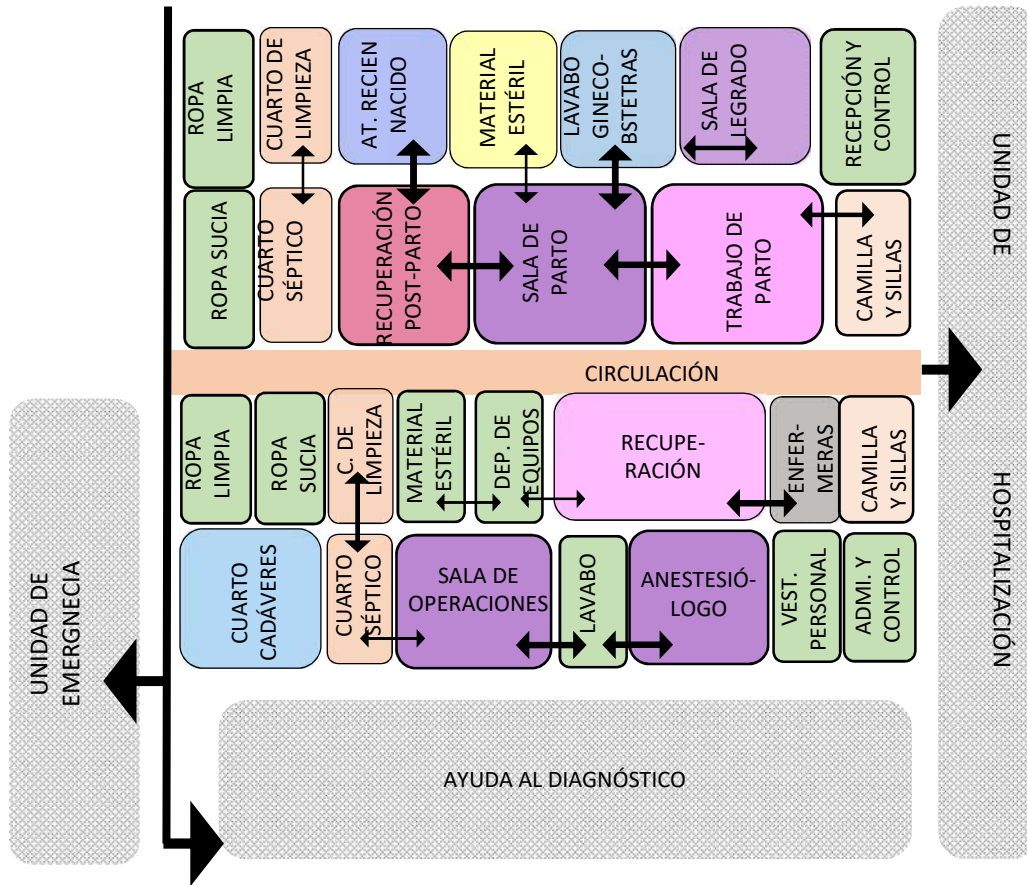
**CICLO:**

IX - 2018 II

DS-12

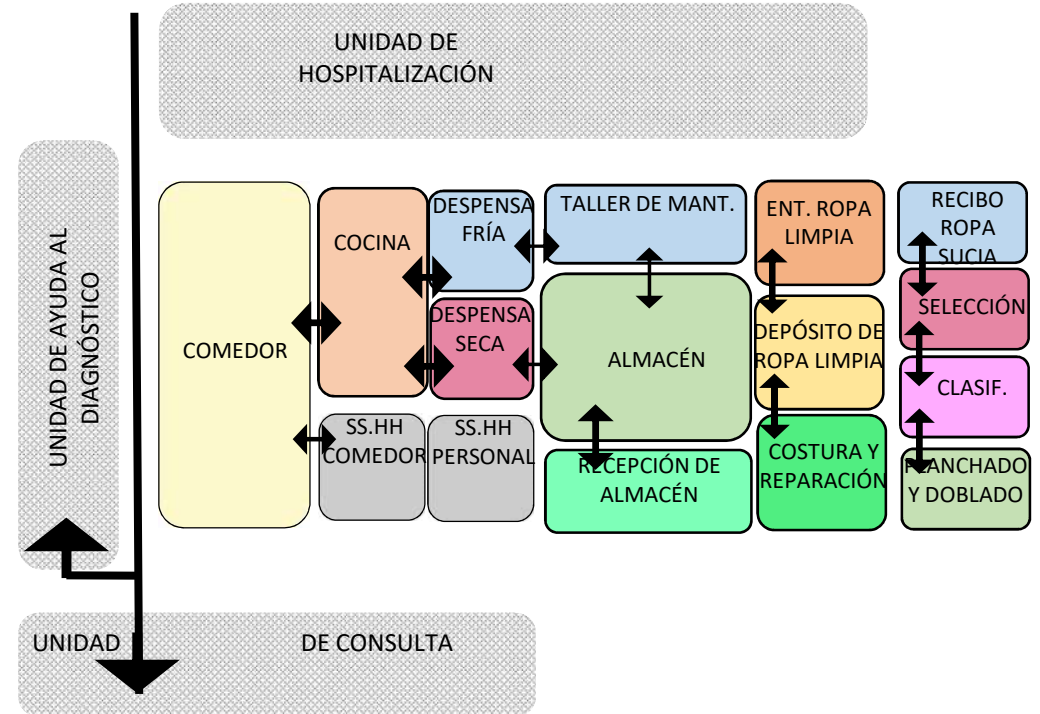


## ORGANIGRAMA ATENCIÓN AL TRATAMIENTO



Esta zona tiene el centro quirúrgico directo con la unidad de emergencia, el centro quirúrgico está primero por su cercanía necesaria y el centro obstétrico hacia la hospitalización gineco – obstétrica.

## ORGANIGRAMA DE SERVICIOS GENERALES



Suministro está cerca de las áreas que más ameritan lavado y suministro, como Hospitalización, Centro de Ayuda al Diagnóstico y Unidad de Consulta y, través de la circulación privada, con Centro de Atención al Tratamiento.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO /DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

DS-  
13

## PROGRAMACIÓN PARA EDUCACIÓN

ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	
ESCUELA PRIMARIA	AULA COMÚN	1.64 m <sup>2</sup> Cantidad según máximo permitido: 35 a 40 alumnos Cantidad promedio según análisis de caso: 16 niños 6 aulas	Aula por secciones donde se realizan la mayor cantidad de procesos educativos	
	SALA DE USOS MÚLTIPLES	1 cada 6 grupos 2 m <sup>2</sup> por alumno	Espacio multiusos para, charlas y otros eventos	
	SALA DE CÓMPUTO	1 cada 15 grupos, a partir de 6 grupos 2 m <sup>2</sup> por alumno 16 computadoras personales	Espacio para aprendizaje de tecnologías de la información	
	SS.HH	1 inodoro cada 50 niños o 30 niñas 1 lavatorio cada 30 niños o niñas 1 urinario cada 30 niños Separado por sexos	Servicios para cada sexo y solo para niños	
	SS.HH ALUMNOS MINUSVALIDOS	1 por sexo 4.5 m <sup>2</sup> c/u	Servicio por sexo para minusválidos	
	SS.HH ADULTOS	1 por sexo 4 m <sup>2</sup> c/u	Servicios para docentes, visitantes adultos, etc.	
	DIRECCIÓN Y SUBDIRECCIÓN	12 m <sup>2</sup> en un solo conjunto	Autoridades de la institución	
	ADMINISTRACIÓN	Mobiliario y antropometría básicos	Archivos, secretaría, espera, etc.	
	SALA DE PROFESORES	Impresiones y fotocopias Reuniones de APAFA	Impresiones y fotocopias Reuniones de APAFA	
	TÓPICO Y SICOLOGÍA	Mobiliario y antropometría básicos	Atención de lesiones menores y asesoría psicológica	
	CUARTO DE LIMPIEZA		Servicio de limpieza	
	COCINA		Preparación de alimentos	
	COMEDOR		Área de comensales	
	GUARDIANÍA		Vigilancia y seguridad	
	MAESTRANZA		Herramientas y equipos de mantenimientos	Reparación de mobiliario y otros
	PATIO CANCHA DEPORTIVA		3 m <sup>2</sup> por alumno	Espacio recreativo
	ATRIO DE INGRESO	Hito institucional y caseta de control	VARIABLE	

ZONA	AMBIENTE	CRITERIO	AREA
ESCUELA SECUNDARIA	AULA COMÚN	1.64 m <sup>2</sup> Cantidad según máximo permitido: 35 a 40 alumnos Cantidad promedio según análisis de caso: 16 niños 6 aulas	Aula por secciones donde se realizan la mayor cantidad de procesos educativos
	SALA DE USOS MÚLTIPLES	1 cada 6 grupos 2 m <sup>2</sup> por alumno	Espacio multiusos para, charlas y otros eventos
	SALA DE CÓMPUTO	1 cada 15 grupos, a partir de 5 grupos 2 m <sup>2</sup> por alumno 16 computadoras personales	Espacio para aprendizaje de tecnologías de la información
	SS.HH	1 inodoro cada 60 alumnos o 40 alumnas 1 lavatorio cada 40 alumnos o alumnas 1 urinario cada 40 alumnos Separado por sexos	Servicios para cada sexo y solo para niños
	SS.HH ALUMNOS MINUSVALIDOS	según Norma A.120	Servicio por sexo para minusválidos
	SS.HH ADULTOS	1 por sexo → 4 m <sup>2</sup> c/u	Servicios para docentes, visitantes adultos, etc.
	DIRECCIÓN Y SUBDIRECCIÓN	12 m <sup>2</sup> en un solo conjunto	Autoridades de la institución
	ADMINISTRACIÓN	Archivos, secretaría, espera, etc → 18 m <sup>2</sup>	Archivos, secretaría, espera, etc
	SALA DE PROFESORES	Impresiones y fotocopias Reuniones de APAFA	Impresiones y fotocopias Reuniones de APAFA
	TÓPICO Y SICOLOGÍA	Mobiliario y antropometría básicos	Atención de lesiones menores y asesoría psicológica
	CUARTO DE LIMPIEZA		Servicio de limpieza
	COCINA		Preparación de alimentos
	COMEDOR		Área de comensales
	GUARDIANÍA		Vigilancia y seguridad
	MAESTRANZA		Herramientas y equipos de mantenimientos
PATIO CANCHA DEPORTIVA	5 m <sup>2</sup> por alumno		Espacio recreativo
ATRIO DE INGRESO	Hito institucional y caseta de control	VARIABLE	

Todas las dimensiones están determinadas por las "Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria.". Se ha tomado como criterio de aforo a 16 alumnos, por ser el promedio hallado en los análisis de casos. Además un centro educativo en emergencia no podría iniciar clases con un grupo demasiado amplio.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA/TIPOS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

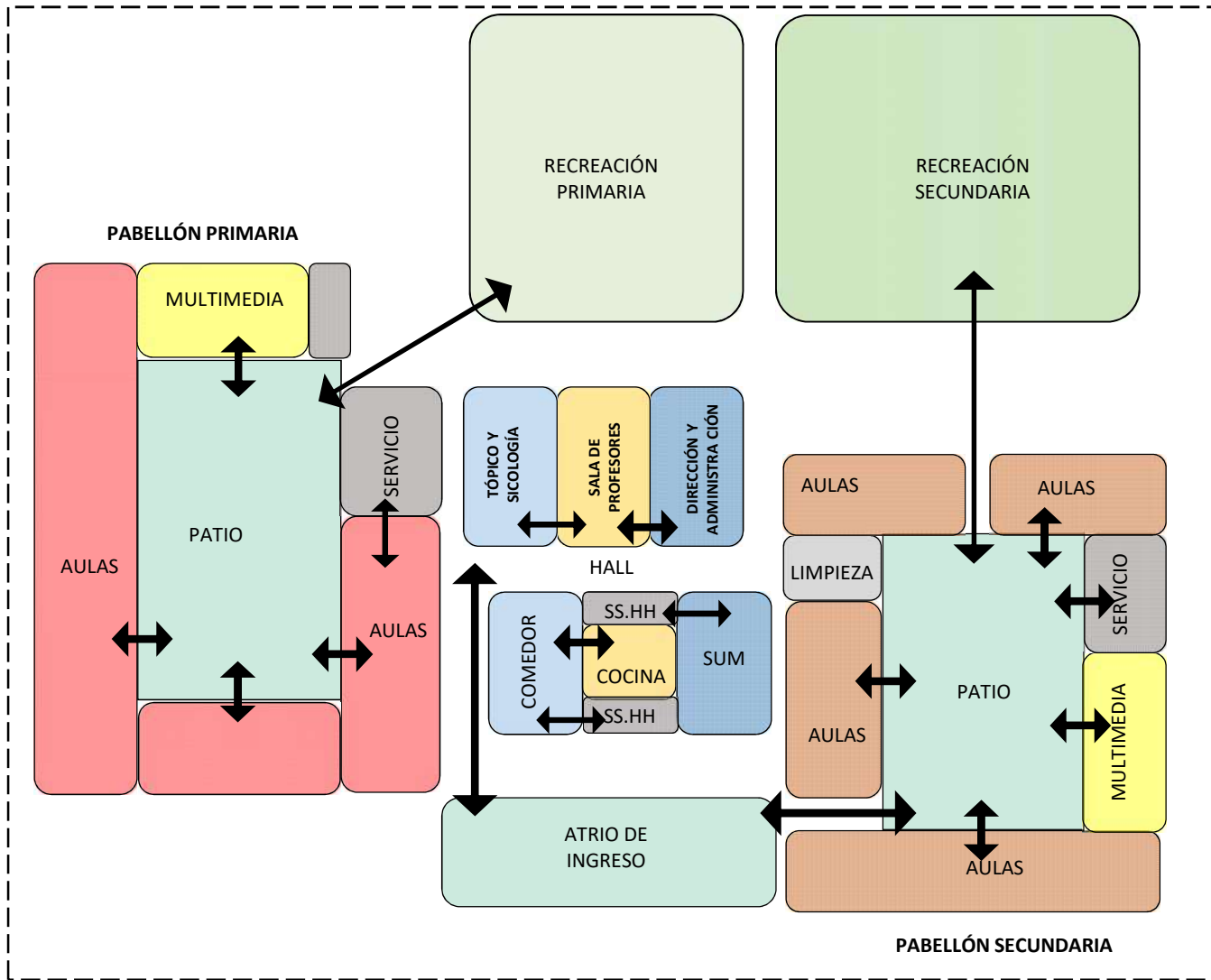
**CICLO:**

IX - 2018 II

DE-

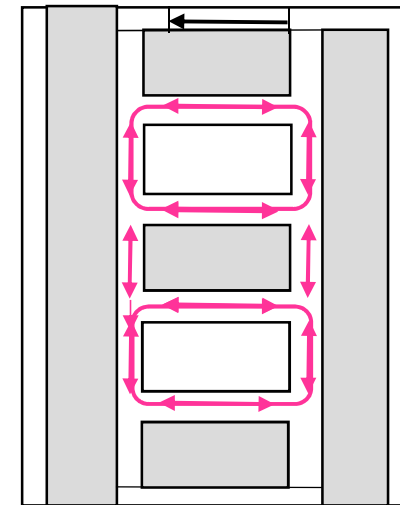
14





## ORGANIGRAMA

Los ambientes se relacionan en lo posible con los espacios abiertos, estos son de convergencia centrífuga y aseguran que se den las relaciones en sus diversos niveles.



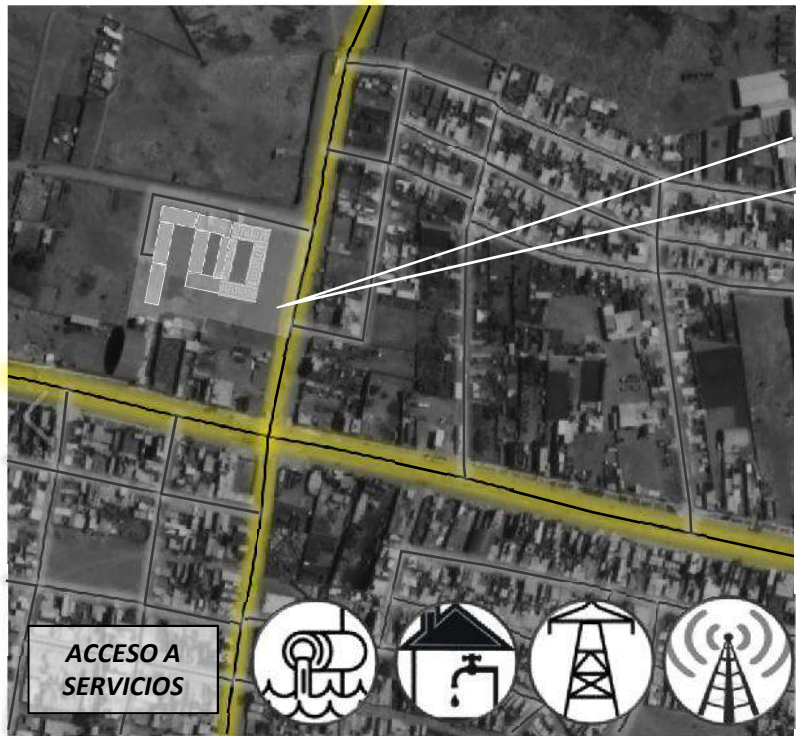
La intensidad de relación entre los ambientes requiere una conformación similar a la de los casos analizados, conformando así los ambientes organizados alrededor de un espacio abierto.

Esquema de circulación del caso 01 del Marco Referencial



# DIMENSIÓN CONTEXTUAL

# ACCESIBILIDAD E INGRESOS



**VÍAS:**  
Debe ubicarse cerca a vías de jerarquía mayor que permita el acceso de transporte peatonal y vehicular, ya que se busca que los componentes se traigan por esta vía y se colabore con la ayuda de la población. Además los transportes de emergencia deben ser prioridad durante la época de desastre.



**TRANPORTE DE CARGA**

**TRANPORTE PÚBLICO**

**TRANPORTE PRIVADO**



**ACCESO PEATONAL PARA GRUPOS NUMEROSOS**



Vía Urbana    Vía de acceso    Acceso vehicular    Acceso a emergencia



Las vías son indistintas y de uso exclusivo para su función.

El acceso debe integrarse a todo el transporte, desde el urbano hasta el peatonal. Integrando su expansión futura

Vía Urbana    Vía de acceso    Acceso vehicular    Acceso suministro




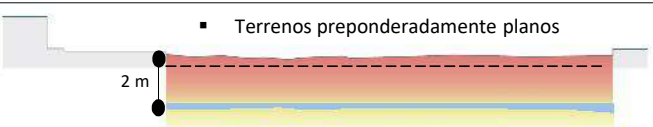
En este caso el transporte vehicular es restringido y se prioriza el peatonal

El acceso peatonal es importante se busca un acceso que permita atención de emergencias, evacuaciones y masa de gente


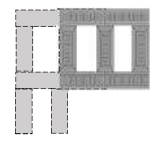


## UBICACIÓN PARA LA EMERGENCIA

- ✓ Área espaciosa y amplia
- ✓ Verificar la existencia de vegetación exuberante por presencia de bichos y roedores
- ✓ Elegir terrenos donde no haya posibilidad de formación de charcos de agua.
- ✓ Espacios donde sea posible la convivencia fuera de los módulos.

## UBICACIÓN PARA SALUD

- Evitar zonas sujetas a erosión 
- Terrenos preponderadamente planos 
- Evitar terrenos libres de aguas subterráneas. Excavar y verificar que no aflore agua

## UBICACIÓN PARA EDUCACIÓN

- Bajo nivel morfológico de riesgo 
- Necesidad futura de expansión. 
- Pendiente < 5% 
- EROSIONES 
- INUNDACIONES



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

## FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

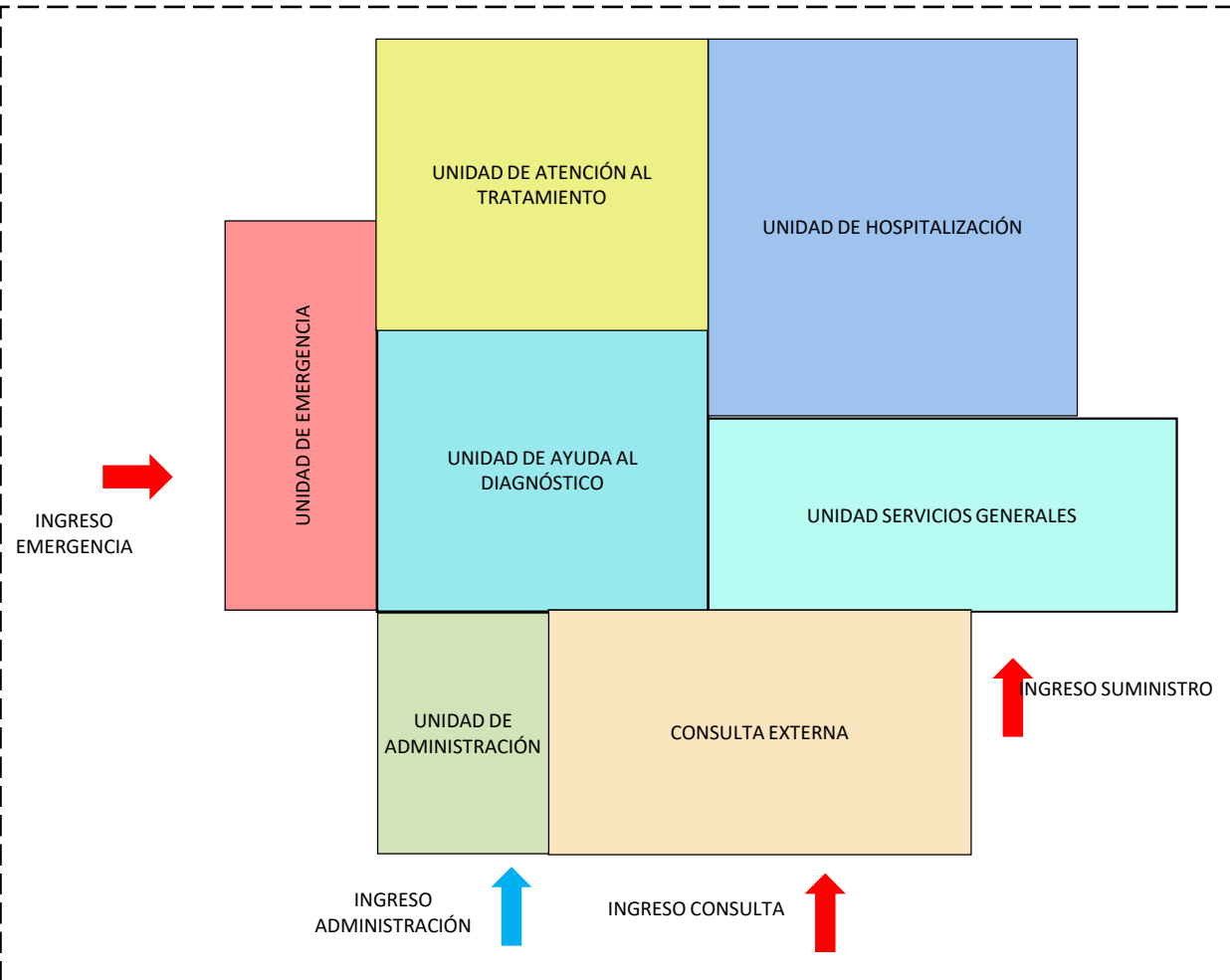
IX - 2018 II

# D-17

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ZONIFICACIÓN

## ZONIFICACIÓN PARA SALUD



- ATENCIÓN Y TRATAMIENTO
- SERVICIOS GENERALES
- PACIENTES HOSPITALIZADOS
- EMERGENCIA
- CONSULTA EXTERNA
- ADMINISTRACIÓN
- AYUDA AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

La zonificación de un hospital es bastante delicada, ya que es importantísimo que las zonas se mantengan bastante adyacentes una de la otra por su relación entre ellas pero separadas de forma tal que las circulaciones y actividades no se mezclen si no es necesario.



CONSULTA EXTERNA



PACIENTES HOSPITALIZADOS



EMERGENCIA



ATENCIÓN Y TRATAMIENTO

Esquema de zonificación de criterios obtenidos a partir de los análisis de caso. Ítem: hospitales Fuente: Elaboración propia.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

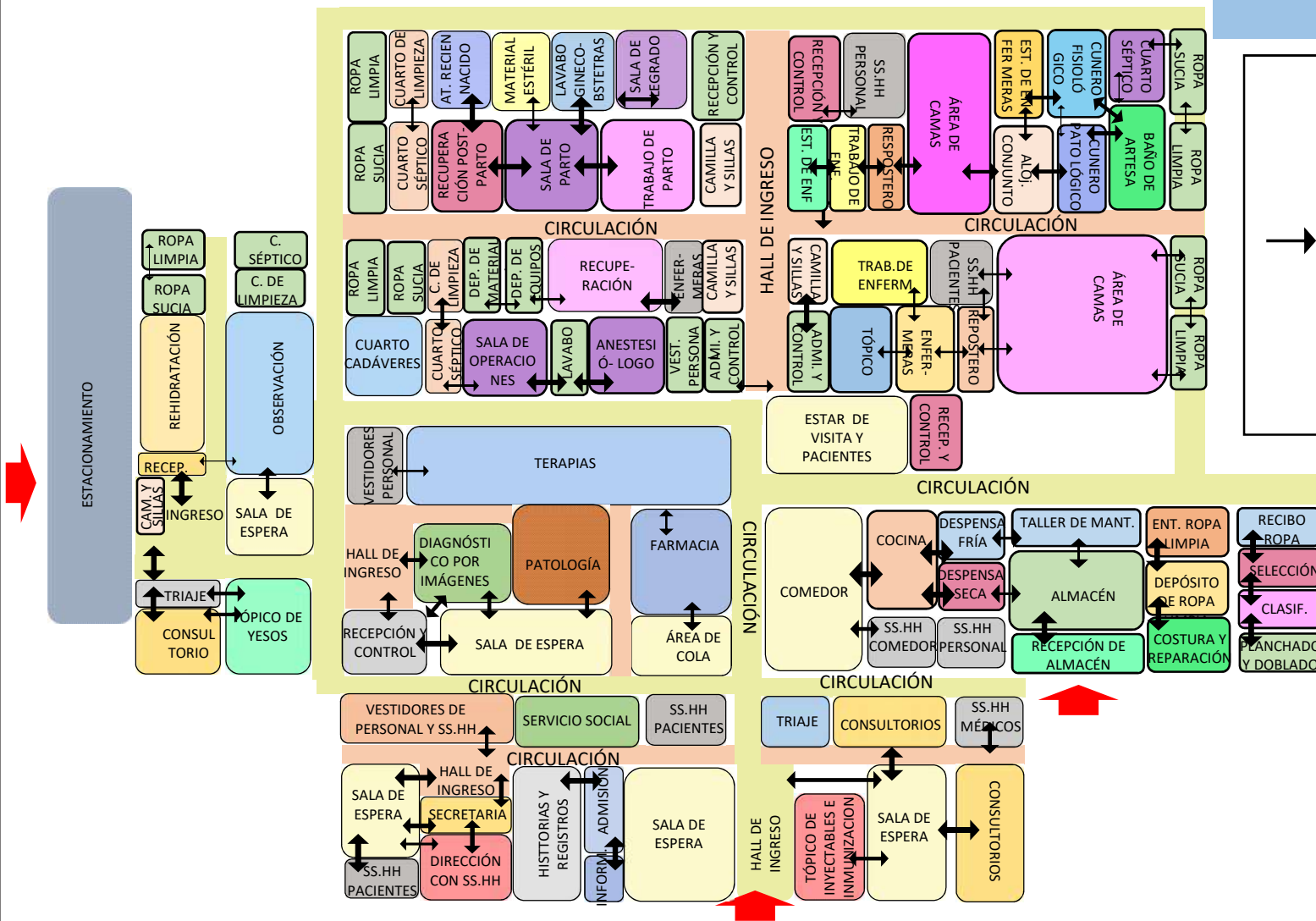
**CICLO:**

IX – 2018 II

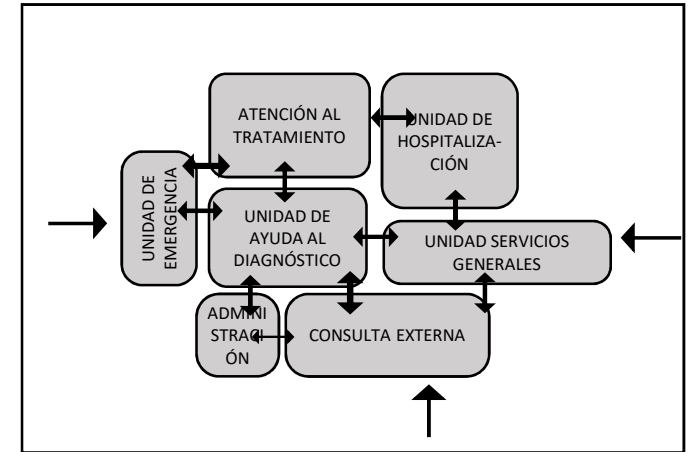
DS-  
18

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# DISTRIBUCIÓN



## DISTRIBUCIÓN PARA SALUD



Para el esquema de distribución, ha sido necesario colocar juntos todos los organigramas de las zonas de programación arquitectónica, ya que así se podrá comprender su relación con los ambientes de otras zonas.

Los ambientes están distribuidos según la Norma para Proyectar Arquitectura Hospitalaria, y por tratarse de un centro de salud no posee el área de bienestar de personal.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**  
MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**  
MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**  
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**  
IX - 2018 II

# DS-19

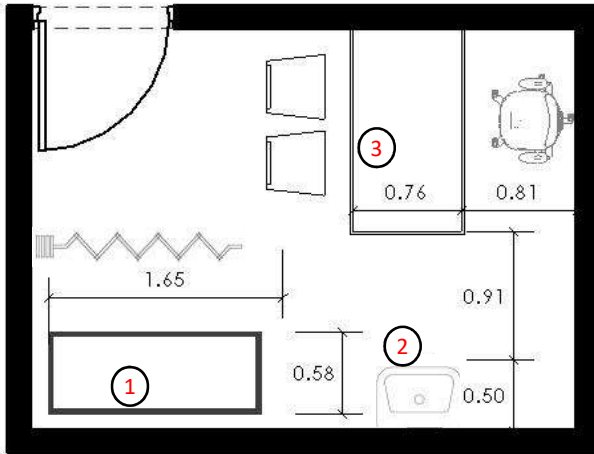


# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ANTROPOMETRÍA

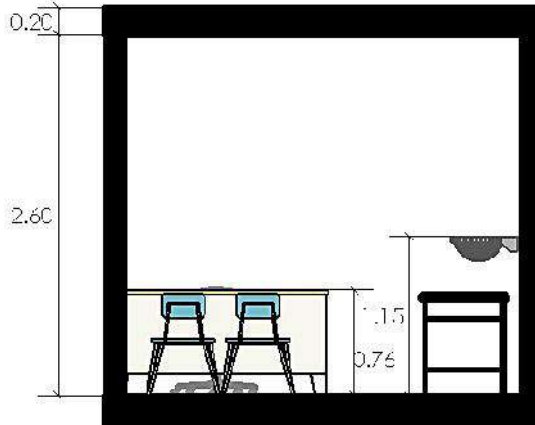
## CONSULTORIO

Espacio para la consulta médica en donde se realiza un diagnóstico o se ordenan diferentes procedimientos para dicho fin. La norma impone 12 m<sup>2</sup>



Elementos

- Camilla.
- Lavabo metálico.
- Escritorio (silla para médico y paciente(s))



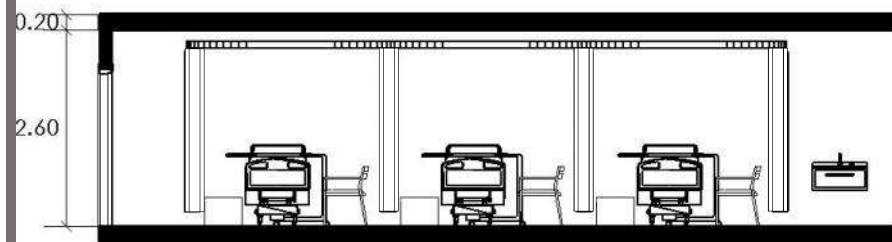
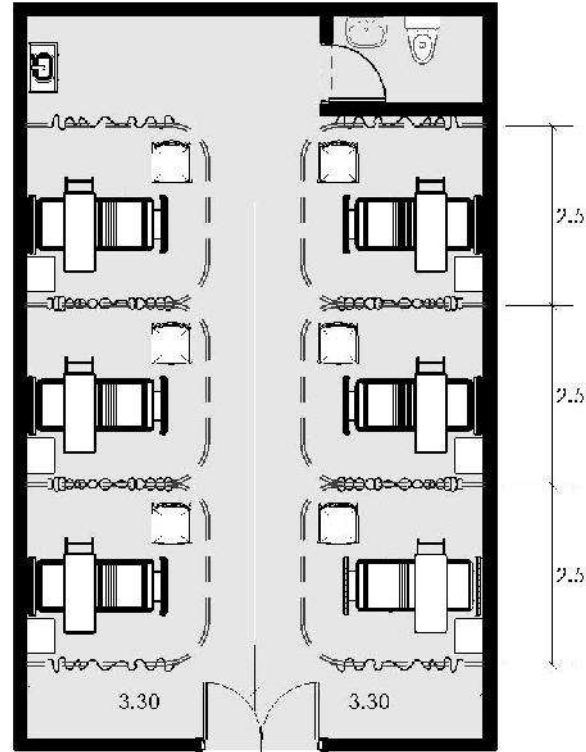
## ÁREA DE CAMAS

Espacio en las zonas de internamiento donde los pacientes se mantienen en tratamiento que requiere una estadía en el centro de salud.

7m<sup>2</sup> por cama según normativa.

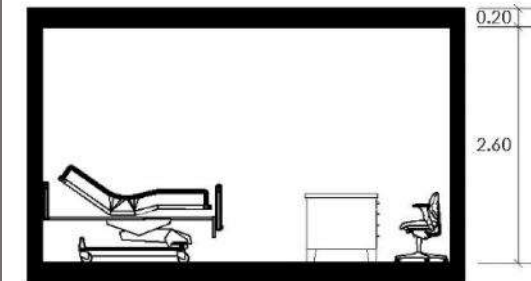
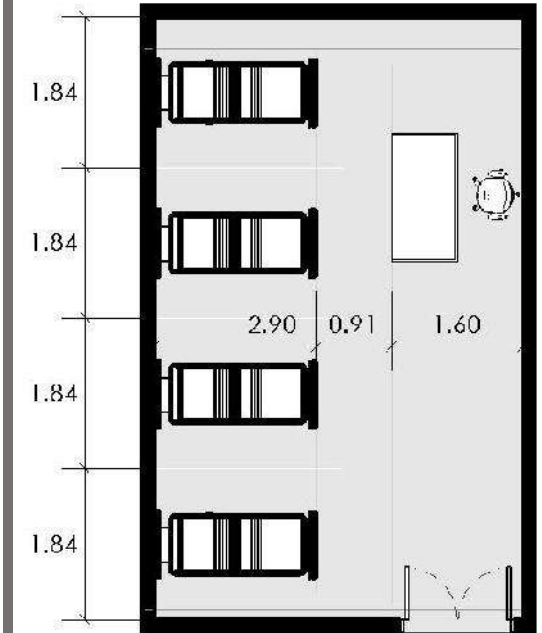
Elementos:

- Camas
- Biombos.
- Lavadero metálico inoxidable



## SALA DE OBSERVACIÓN

Vigilia y análisis del estado de los pacientes antes y luego de un procedimiento médico. 1 cama --> 8 m<sup>2</sup>



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II



DS-  
20



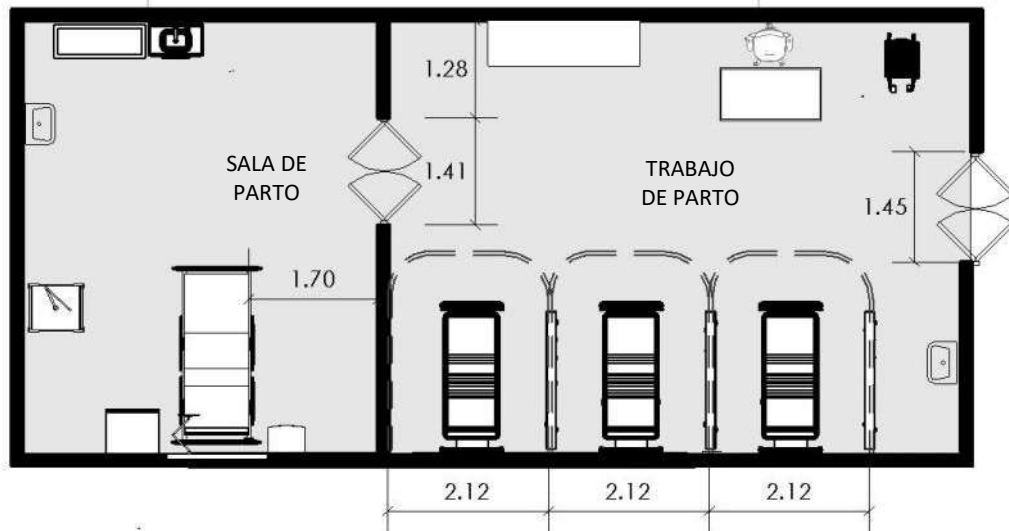
# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ANTROPOMETRÍA

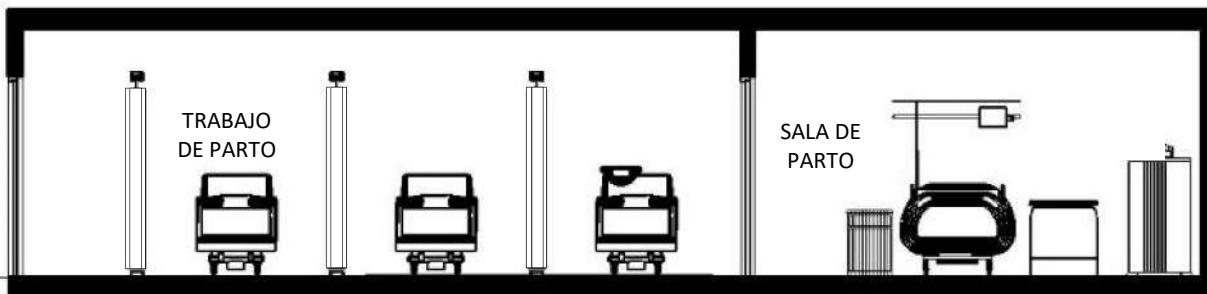
## SALA PREPARTO Y PARTO

Espacio conectado a emergencias a través de una circulación importante, se trata de dos ambientes con un alto nivel de relación, ya que funcionan totalmente juntos, es en la sala de parto donde se genera la "Dilatación" y en la sala de Parto la "Expulsión".

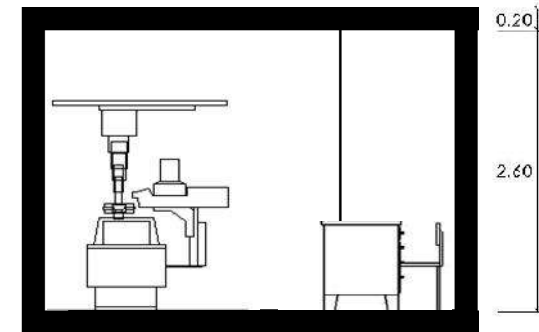
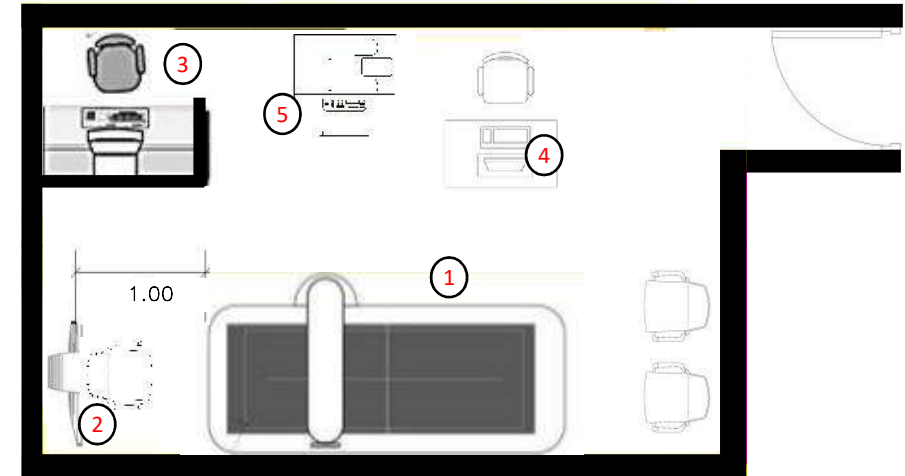
La sala de parto requiere una cama, un escritorio equipado para observar a la paciente y un lavadero de acero inoxidable.



La sala de parto contiene un estante médico para el material, una cama de hospital, un lavachapas y lavado e utensilios y otros mobiliarios que pueden ser complementarios.



## SALA DE RAYOS X



Esta sala pertenece al grupo de Diagnóstico por imágenes, que se conforma además por Ecografías. Contiene los siguientes elementos:

1. Máquina de rayos X: Mesa rotante radiográfica y tubo de Rayos X.
2. Estativo; Máximo a 1 metro de distancia del tubo de Rayos X
3. Sala de control.
4. Escritorio
5. Máquina Impresora de placas.

El cuidado de esta sala es muy importante y debe recubrirse con plomo para evitar la emisión constante de radiación que pueda afectar a pacientes en otros ambientes.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

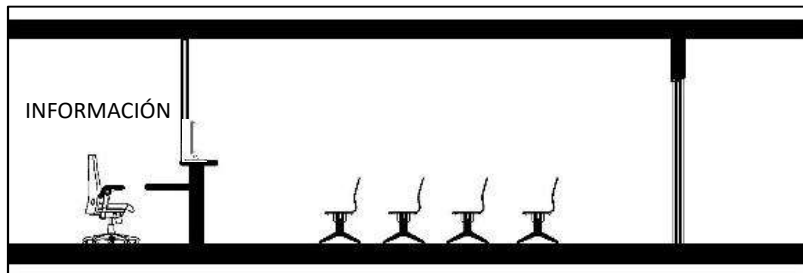
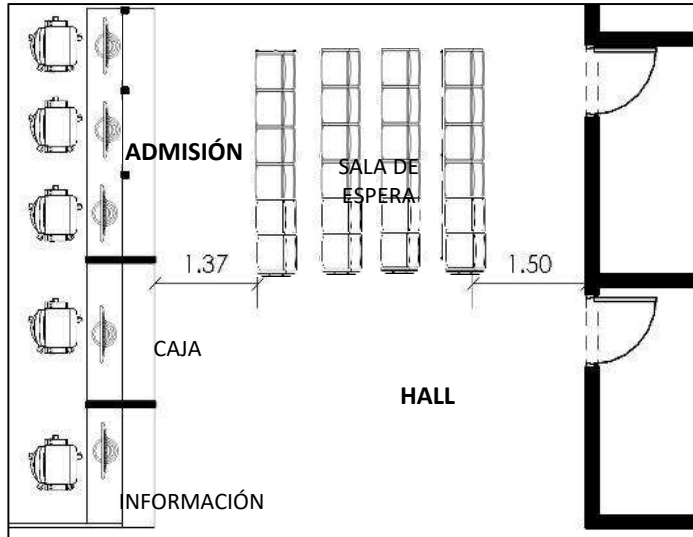
DS-

21

# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ANTROPOMETRÍA

SALA DE ESPERA



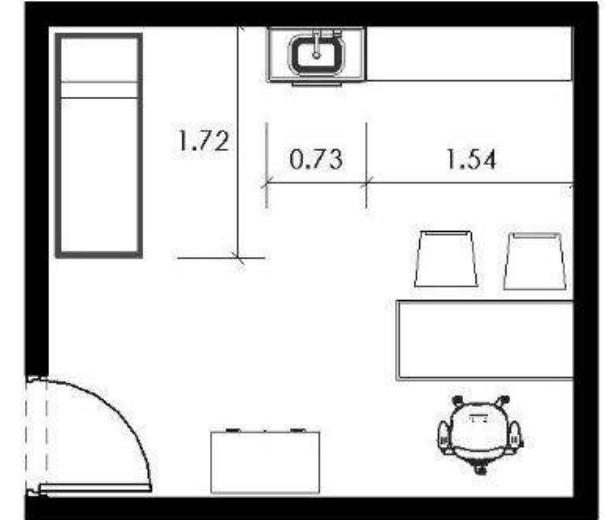
Espacio previo donde los pacientes o sus visitantes permanecen para obtener atención a los servicios y para saber el estado del paciente al que visitan, requiere de una recepción y control y un área de espera propiamente dicha.

Elementos

- Área de sillas
- Admisión o Recepción
- Caja, en caso de servicios pagos
- Información u orientación

TÓPICO

Espacio dirigido para atender accidentes que no afectan la salud gravemente, pero que requieren una atención para evitar que pase a mayor grado, es un tópico para inyecciones y nebulizaciones.



Este espacio cuenta con:

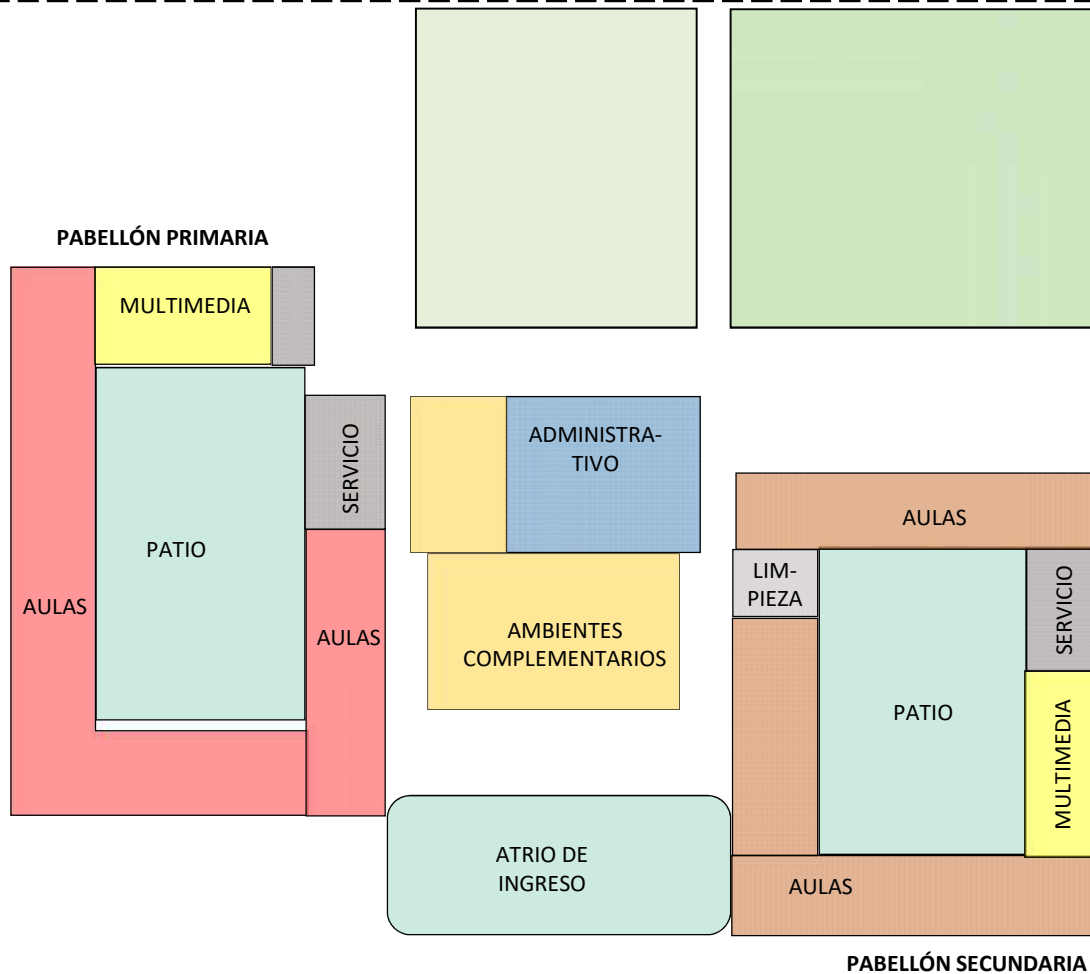
- ✓ 1 camilla.
- ✓ 1 escritorio .
- ✓ 1 estante para registros.
- ✓ 1 lavadero.
- ✓ 1 barra de dispensación.



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# ZONIFICACIÓN

## ZONIFICACIÓN PARA EDUCACIÓN



- SERVICIO
- AULAS DE PRIMARIA
- AULAS DE SECUNDARIA
- AMBIENTES BÁSICOS COMPLEMENTARIOS.
- RECREACIÓN PRIMARIA
- RECREACIÓN SECUNDARIA
- DMINISTRATIVO

El criterio progresivo separa aulas y ambientes complementarios en pabellones para poder incorporarlos con el tiempo, es por esta razón que la zonificación concentra servicios, aulas y comedor en el primer bloque de cada nivel.



AULAS



MULTIMEDIA



COMEDOR

Esquema de zonificación de criterios obtenidos a partir de los análisis de caso. Ítem: colegios Fuente: Elaboración propia.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

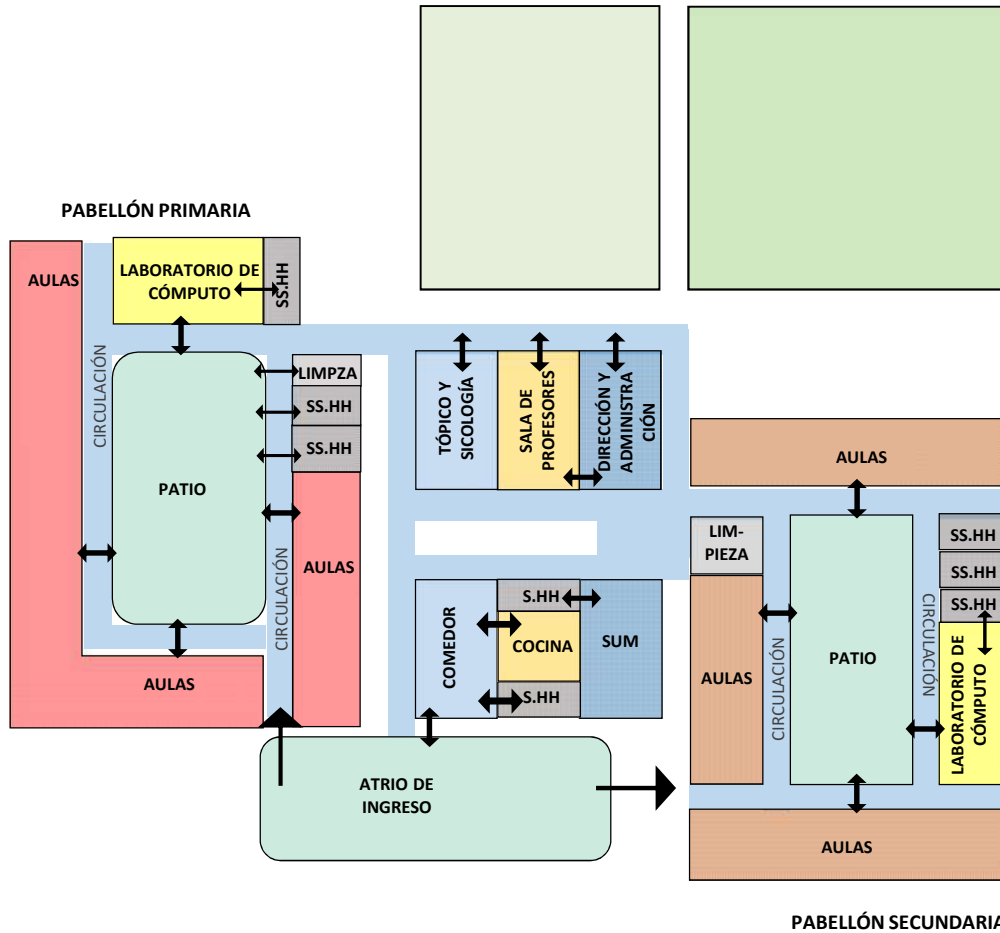
DE-

23

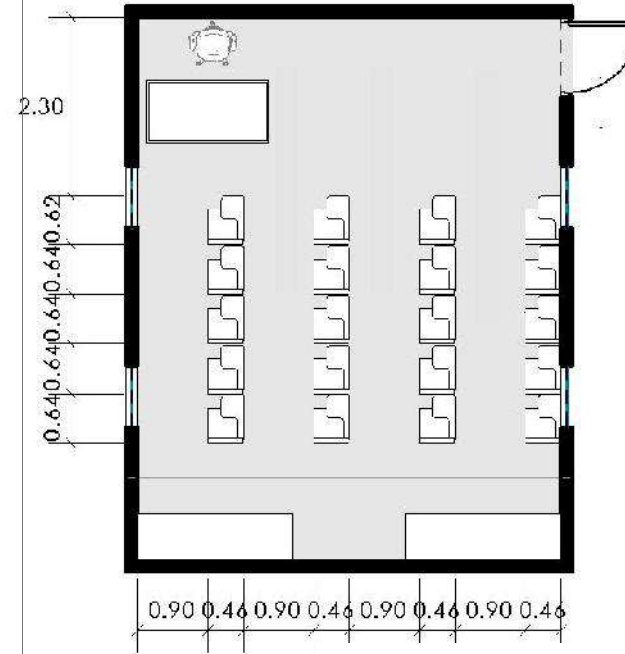
# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# DISTRIBUCIÓN Y ANTROPOMETRÍA

## DISTRIBUCIÓN PARA EDUCACIÓN



## ANTROPOMETRÍA PARA EDUCACIÓN

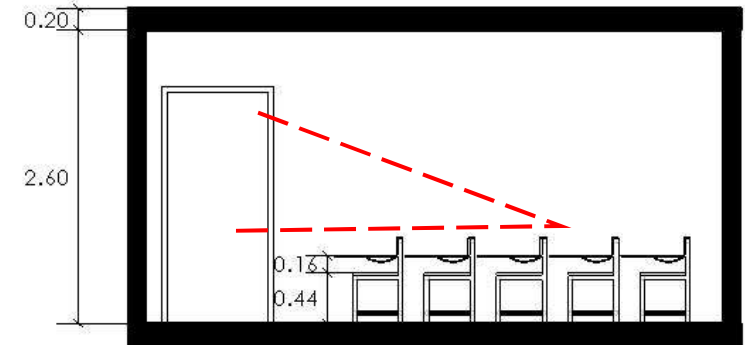


### SALÓN DE CLASES

Las medidas óptimas que aparecen en el gráfico permiten un desenvolvimiento óptimo dentro del aula.

Altura de estudiante	Altura de asiento	Altura de mobiliario
1.13	0.30	0.50
1.32	0.35	0.58
1.51	0.40	0.66

En la tipología de enseñanza dirigida el mobiliario está orientado hacia el expositor y de forma lineal.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULARPROGRESIVO /DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

DE-  
24

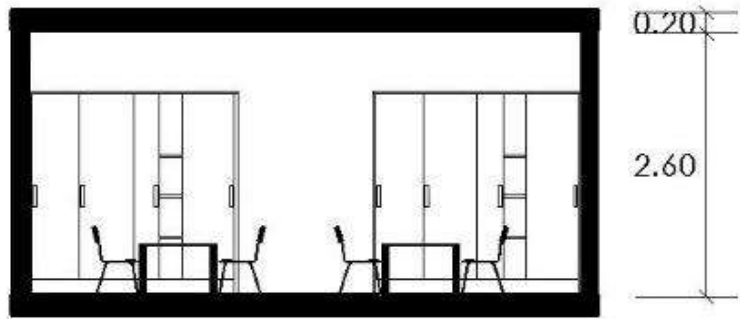
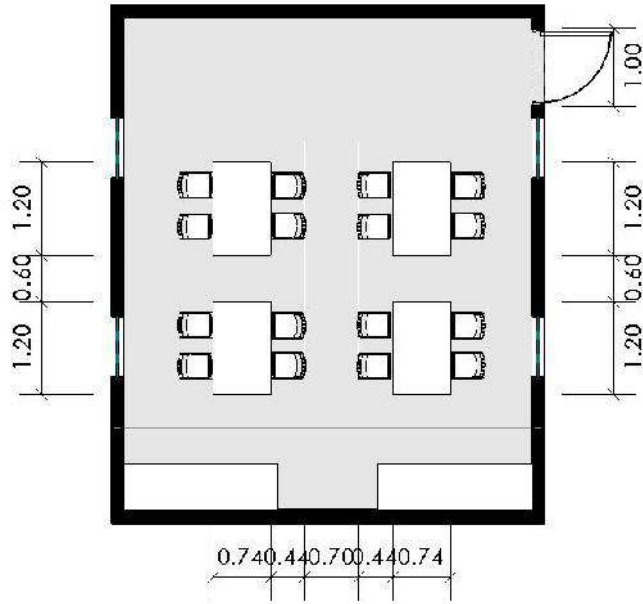


# DIMENSIÓN FUNCIONAL

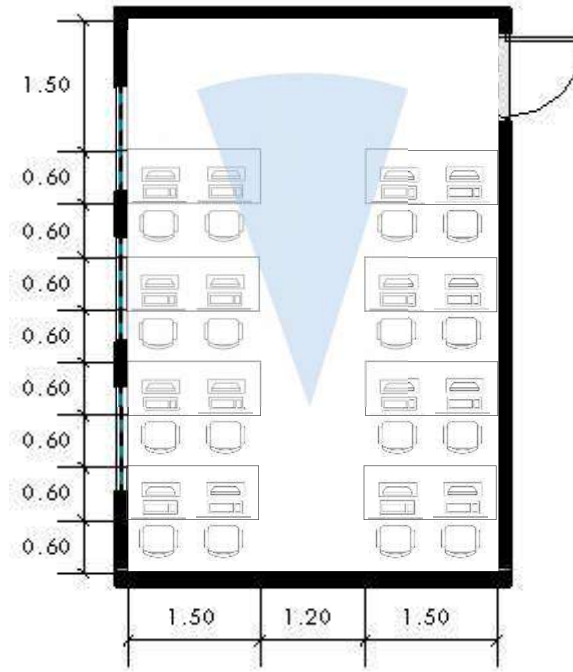
# ANTROPOMETRÍA

## SALÓN DE CLASES

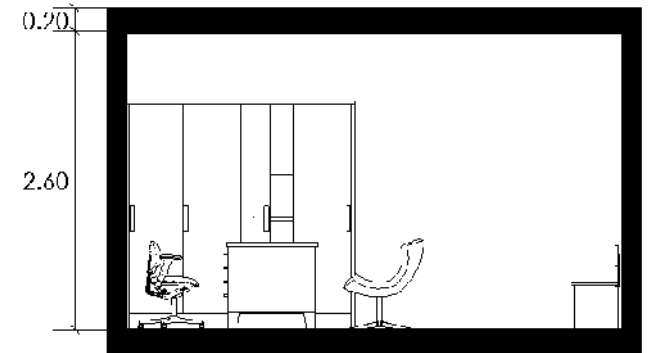
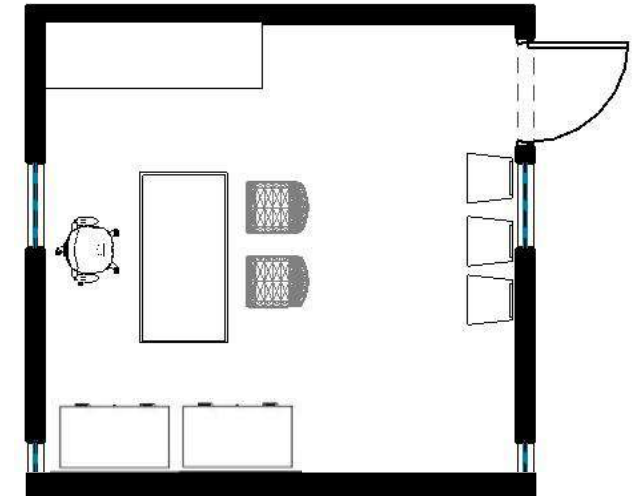
Las aulas pueden albergar diferente distribución para diferentes metodologías de enseñanza.



## SALA DE CÓMPUTO



## ADMINISTRACIÓN Y/O SUBDIRECCIÓN



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

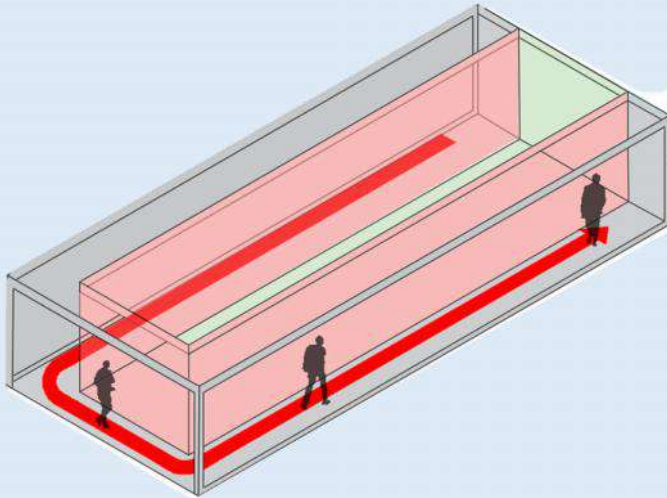
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

DE-  
25

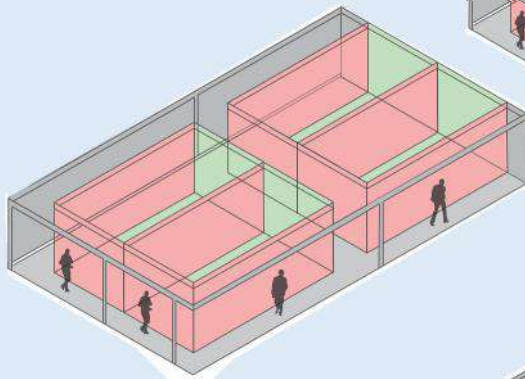
## ESQUEMAS DE CIRCULACIÓN



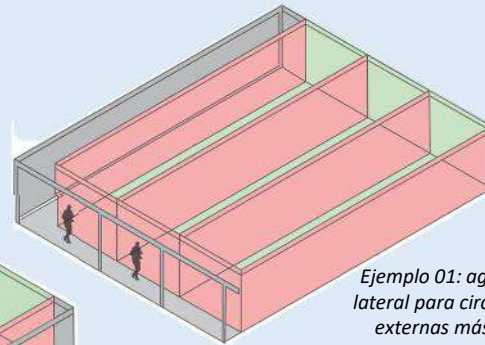
Los esquemas de organización de los módulos deben permitir una agrupación que permita su adición o sustracción, para esto, las circulaciones fuera de la pàrvula deben ser independientes.

De preferencia, y como ventaja de diseño, el espacio interior del módulo debe ser el espacio limpio para su destino, es decir, no habrá circulaciones sirvientes interiores en los módulos ni subespacios excepto las exclusivas al espacio. En caso se dé esta necesidad, el módulo deberá tener dimensiones más extensas

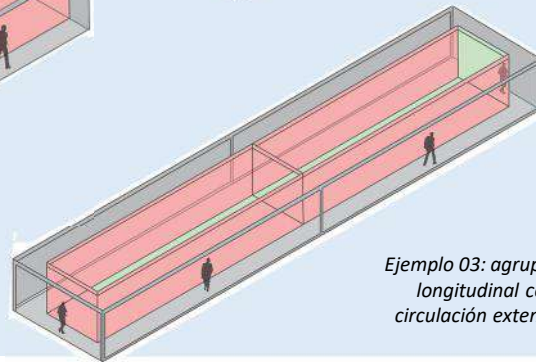
La circulación debe ser perimétrica al módulo, de forma que siempre puedan anexarse nuevos componentes sin cambiar la composición general.



Ejemplo 02: agrupación con circulación a doble cruja



Ejemplo 01: agrupación lateral para circulaciones externas más cortas



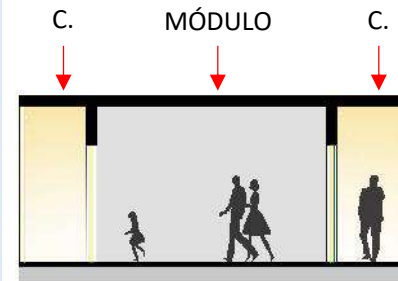
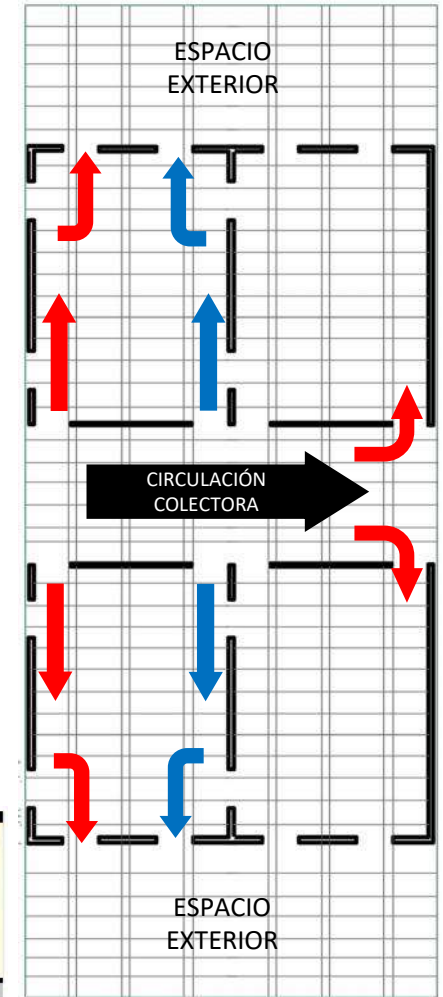
Ejemplo 03: agrupación longitudinal con circulación extendida

## CIRCULACIÓN INTERNA DEL MÓDULO

### ESPACIOS PERMEABLES

La flexibilidad que otorga el módulo permite una disposición muy libre de los tabiques, es decir, al no ser elementos portantes, pueden tener la cantidad de vanos y aperturas que se requiera.

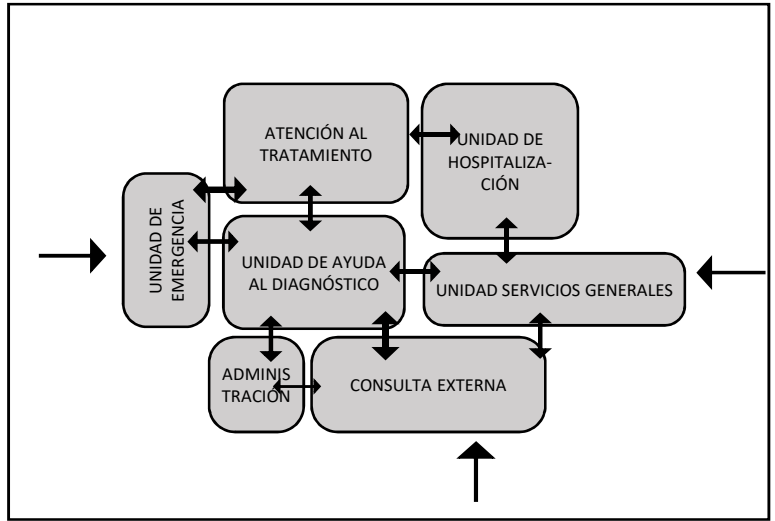
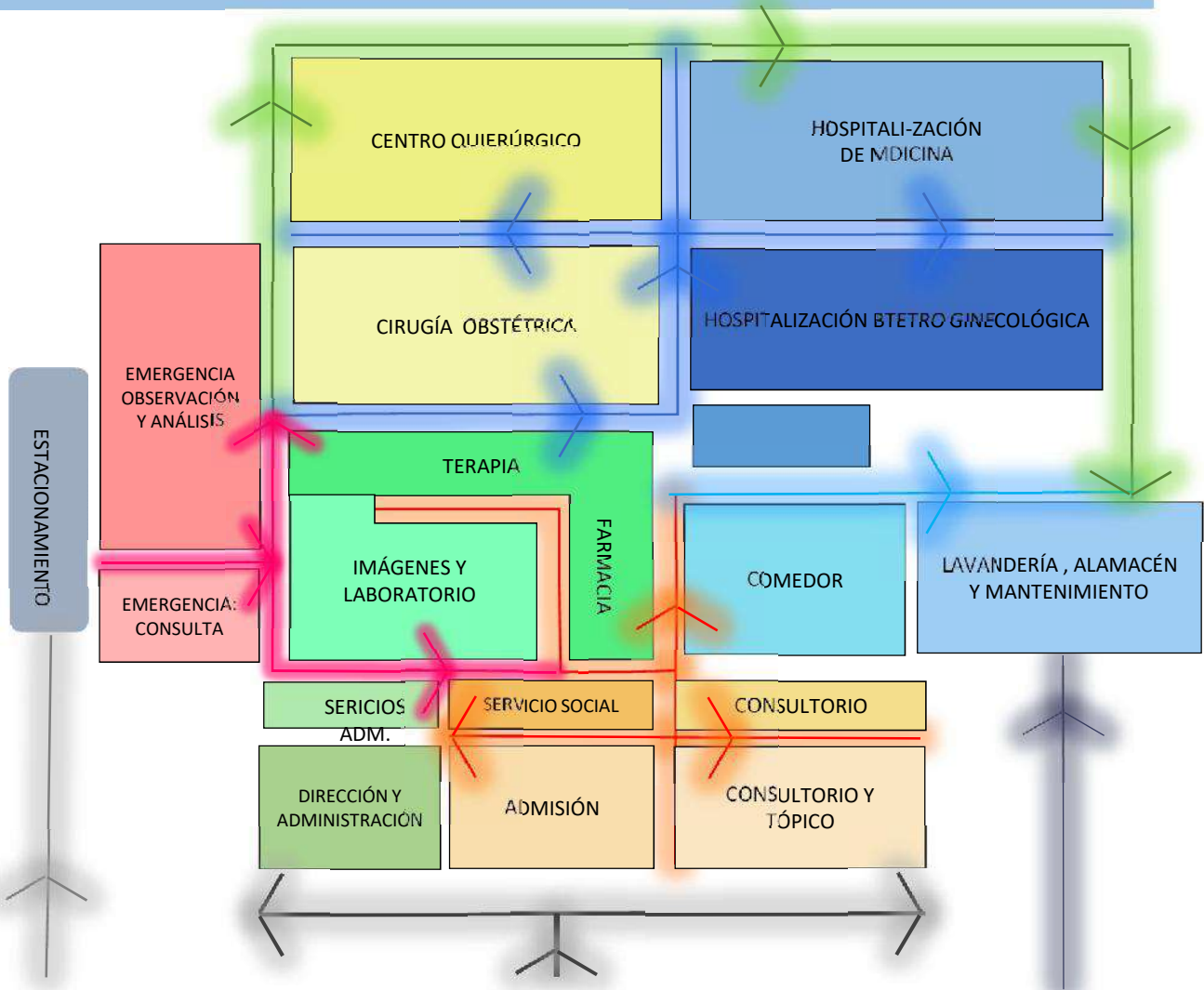
Esta capacidad permite espacios permeables, por lo tanto, la circulación se puede extender a través de estos espacios, permitiendo así una extensión de estos o sirviendo de transición entre zonas.



# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIÓN

## CIRCULACIÓN PARA SALUD



- VEHICULAR
  - SERVICIOS GENERALES MIN: 1.20 m de ancho
  - PÚBLICO EN GENERAL 2.20 m de ancho
  - EMERGENCIA 2.20m de ancho
- PEATONAL INTERIOR
  - CIRCULACIÓN PÚBLICA: 2.20 m de ancho
  - CIRCULACIÓN SEMIPÚBLICA: 1.80 m de ancho
  - CIRCULACIÓN ALTAMENTE PRIVADA: 1.80 m de ancho
  - CIRCULACIÓN DE ABASTECIMIENTO: 1.20 m de ancho
  - CIRCULACIÓN DE LAVANDERÍA: 1.20 m de ancho

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**  
MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**  
MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**  
SISTEMA MODULARPROGRESIVO /DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**  
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

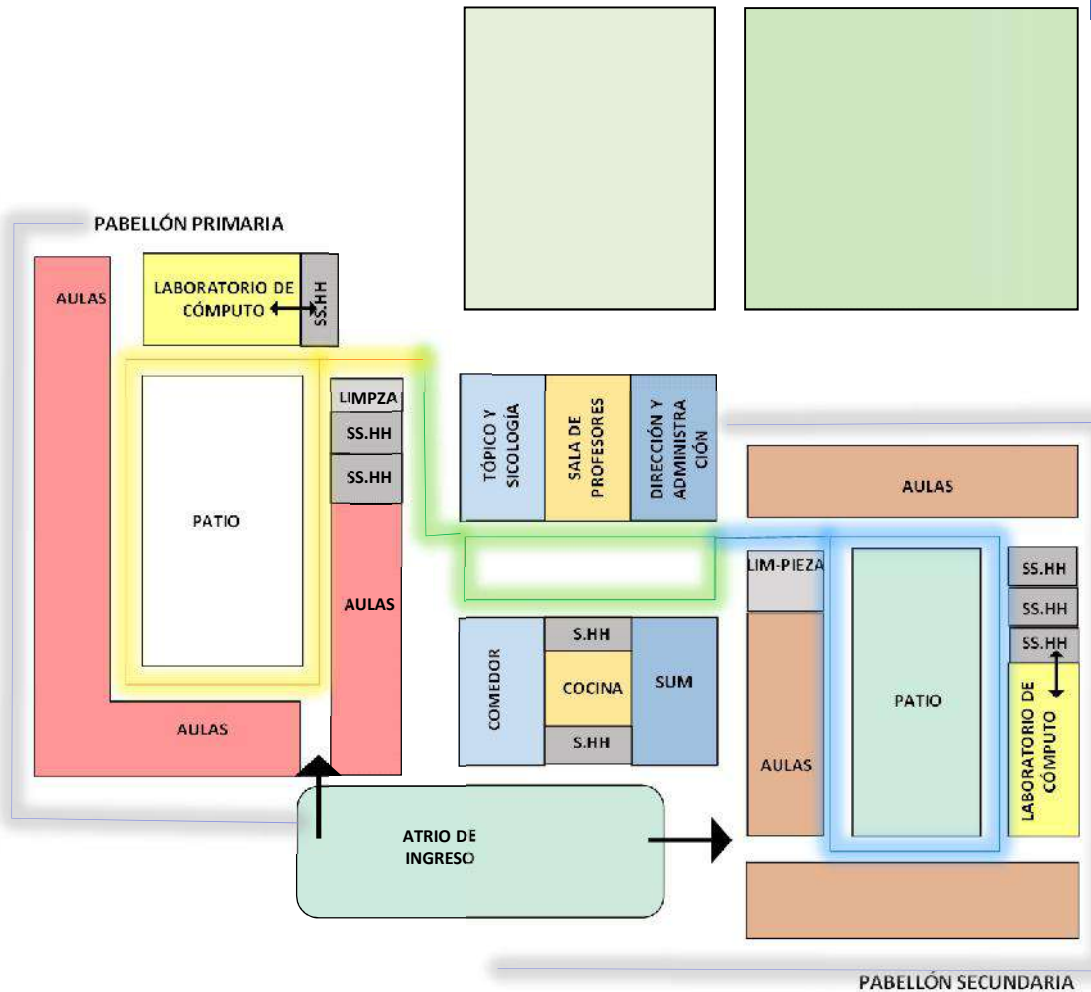
**CICLO:**  
IX - 2018 II

# DS-27

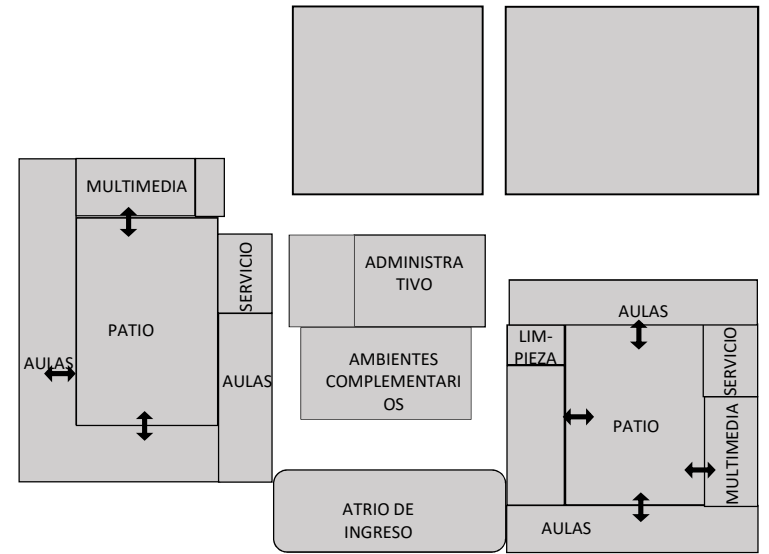


# DIMENSIÓN FUNCIONAL

# CIRCULACIONES



## CIRCULACIÓN PARA EDUCACIÓN



- CIRCULACIÓN DE PRIMARIA
- CIRCULACIÓN DE SECUNDARIA
- CIRCULACIÓN MIXTA
- ABASTECIMIENTO

Las circulaciones en educación son menos privadas, los ingresos son separados por nivel de estudio (primaria o secundaria) y no es necesario generar diferencia entre alumnos y docentes en cuanto a ingresos. Hay ingresos de suministro que son perimetrales a los pabellones.

Esquema de circulaciones según la norma A.040 y criterios obtenidos de análisis de casos. Fuente: Elaboración Propia.

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR PROGRESIVO / DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX - 2018 II

# DE-28

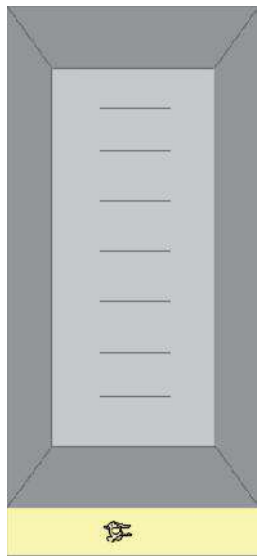


# PROGRESIÓN

# PLANIFICACIÓN DEL CONJUNTO

## PROGRESIÓN PARA EL MÓDULO

### MÓDULO INDIVIDUAL

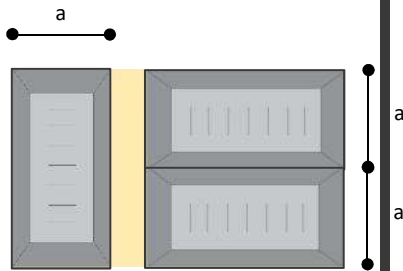


15.00

7.50

El módulo medirá 7.50 x 15, ya que es un promedio de las antropometrías de educación y salud.

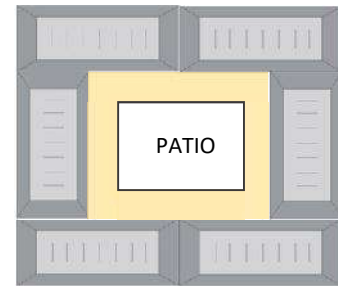
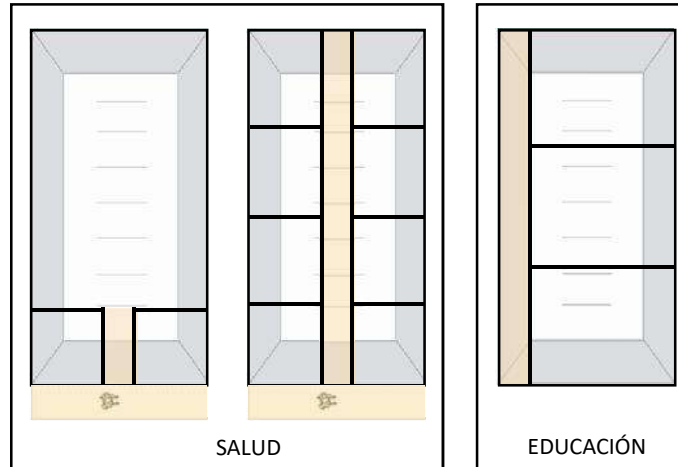
Estas medidas están en función de  $a$  y  $2^a$ .



En el caso de Salud las circulaciones serán adyacentes pro escoger el ejemplo 01 (Ver lámina de circulación, principios de circulación) como agrupación principal en esta tipología. También existirán las tipologías siguientes pero con menor frecuencia.

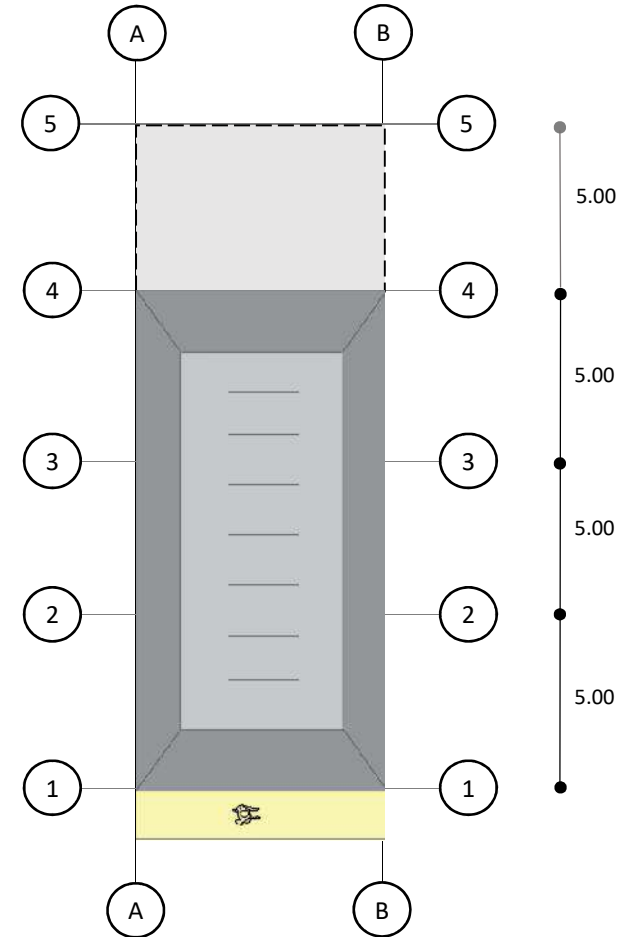
En el caso de Educación se escogerá el ejemplo 03 como agrupación principal, como los demás casos en mejor frecuencia.

## DISTRIBUCIÓN Y AGRUPACIÓN



## EXPANSIÓN INDIVIDUAL

El módulo se divide por pórticos en ejes y al ser necesaria una expansión se coloca un nuevo eje para expandir el bloque.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA /PROPIEDADES

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# D-29

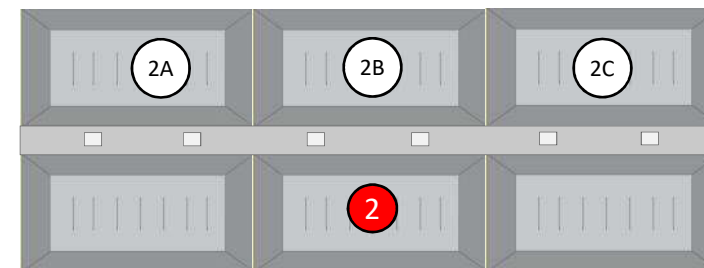
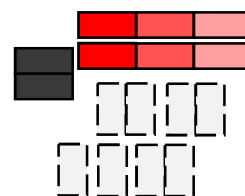
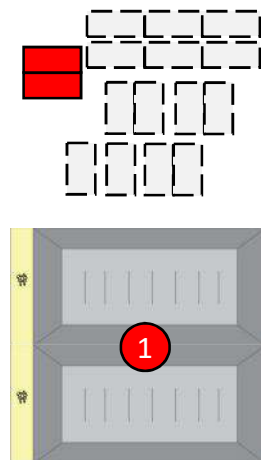
# PROGRESIÓN | PLANIFICACIÓN DEL CONJUNTO

## PROGRESIÓN PARA LA SALUD

Módulo 1: Se busca en este módulo atender la emergencia con los ambientes básicos que según Gamonal M. (2018) son:

- Tópico.
- Sala de Observación
- Sala de Rehidratación
- Consultorio.
- Área de camas.
- Almacén de medicamentos.

De acuerdo al Fugograma obtenido la mayoría de estas áreas pertenecerán al futuro núcleo de emergencia.

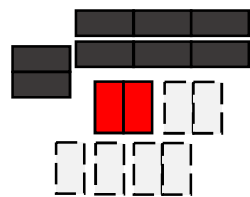


Etapa 2: Núcleo de atención al tratamiento (Cirugía y Obstetricia). A partir de la atención de la emergencia y su prevención, estos son los ambientes más inmediatos que requiere el centro de salud.

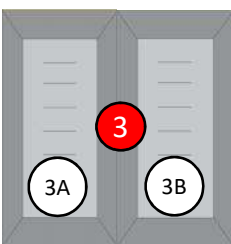
**2A** Áreas Rígidas y Semi- rígidas de las zonas de cirugía y obstetricia

**2B:** Áreas No Rígidas de las zonas de cirugía y obstetricia y Área de camas en Hospitalización

**2C:** Áreas de ambientes complementarios y expansión de Área de camas..

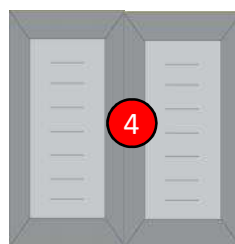
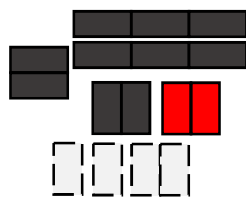


Etapa 3: Ayuda al Diagnóstico

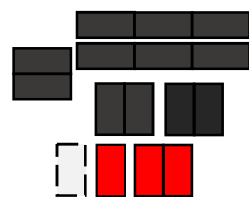


**3A** : Zona de Diagnóstico por Imágenes, Patología y Farmacia

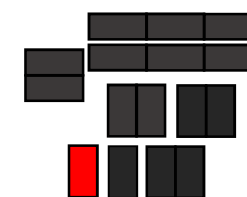
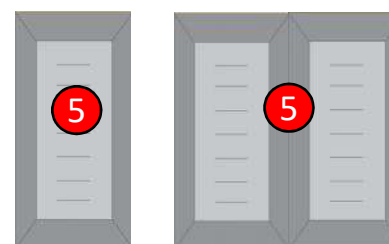
**3B** : Zona de Terapias.



Etapa 4: Servicios Generales.



Etapa 5: Consulta externa, Admisión y consultorios externos.



Etapa 6: de Administración y servicio Social, se adjuntarán al final para culminar las características del centro de salud. Completo y convencional.

Esta expansión del centro médico se ha clasificado en base al nivel de urgencia que se requiere para atender la emergencia inicialmente y luego las zonas prioritarias que no pueden postergarse. Al incrementar las zonas se amplían los servicios y ambientes de acuerdo a la complejidad que el edificio va adquiriendo. Comienza como un establecimiento sin internamiento y termina en un **CENTRO DE SALUD**.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA /PROPIEDADES

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

**DS-30**

# PROGRESIÓN

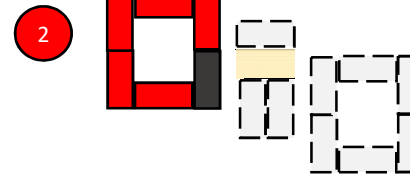
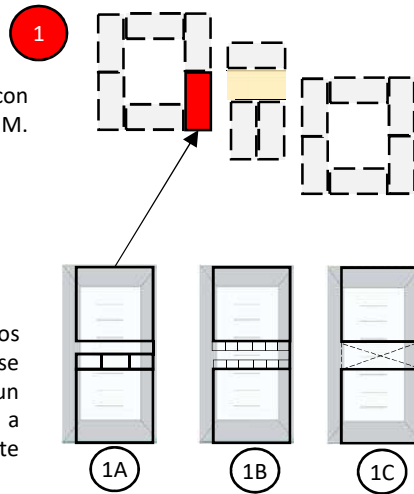
# PLANIFICACIÓN DEL CONJUNTO

## PROGRESIÓN PARA LA EDUCACIÓN

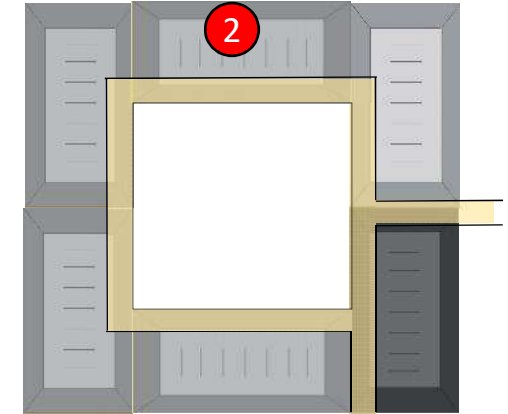
Etapa 1: Se busca en este módulo atender la emergencia con los ambientes básicos que según Vasquez y Bahamondez M. (2018) son:

- 2 Aulas comunes
- 1 servicio higiénico para discapacitados.
- 1 servicio higiénico para hombres y mujeres separados.

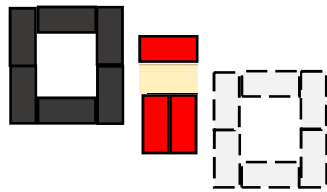
Las medidas del módulo permiten espacio para todos los ambientes mencionados anteriormente, en caso ya no se requieran baños, el espacio sobrante pueden ser lockers, un espacio abierto de estancia, un almacén, etc.. Esto deja a criterio y creatividad de los usuarios la función de este espacio.



Etapa 2: Extensión de mayor cantidad de aulas de primaria y laboratorio de cómputo

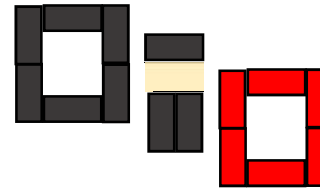


3



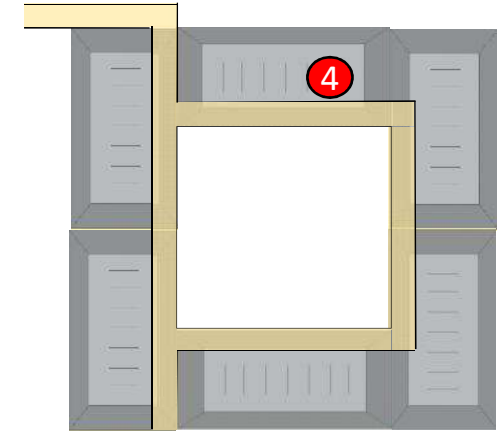
Etapa 3: Ambiente complementarios mínimos para:

- administración,
- dirección,
- comedor,
- tópicos
- SUM.



4

Etapa 4: Extensión de aulas y laboratorio de cómputo respectivo.



Este conjunto de caracteriza por presentar conjuntos que permiten el inicio de funciones diversas. Se puede iniciar construyendo los módulos para la escuela primaria o también para la escuela secundaria



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA /PROPIEDADES

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

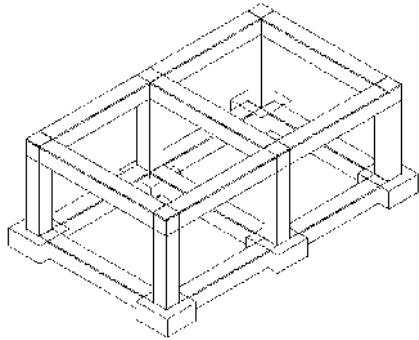
CICLO:

IX – 2018 II

DE-31

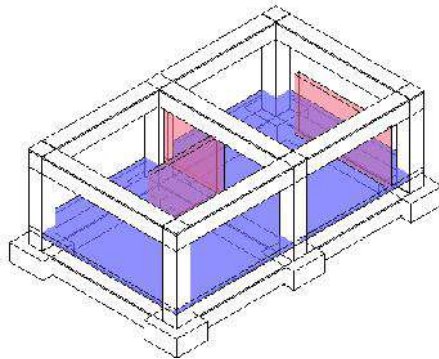
## PASOS PARA LA CONTRUCCIÓN MODULAR

## ETAPA REUBICABLE



**1 ESTRUCTURAS: COLUMNAS, VIGAS Y CIMIENTOS.**

Se inicia por la construcción de Estructuras autoportantes independientes. En el caso del cimiento se coloca sobre la superficie o dentro del terreno natural y las columnas y vigas e arman o ensamblan paralelamente.

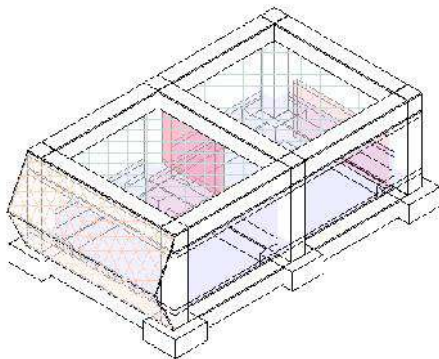


**2 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN SUPERFICIE: MUROS, LOSAS, CUBIERTAS.**

Deben ensamblarse directamente a la estructura . En el caso de los piso van sobre las vigas de cimentación y los muros sobre el suelo, éstos también tienen un marco que los independiza y permite la flexibilidad del conjunto.



Elementos de superficie incluirán acabados en su composición.



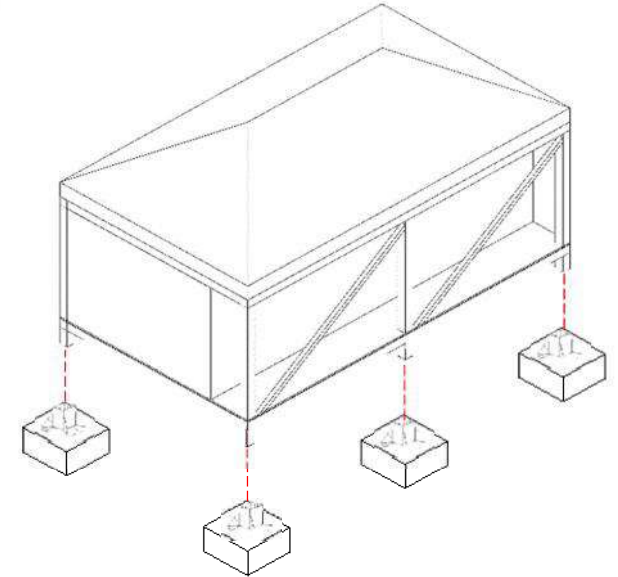
**3 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN VOLUMEN: ACABADOS, CIELORRASOS**

Las pieles o superficies de recubrimiento son el último paso y de ser posible los elementos constructivos de superficie deberían incluir ya un acabado.

El módulo se ubica donde se presenta la emergencia, gracias a que sus tres tipos de elementos son desmontables, apilables y convenientemente almacenables, estos pueden ser transportados hacia el lugar determinado para su permanencia o continuar y establecerse en el lugar donde atendió si es que es conveniente.

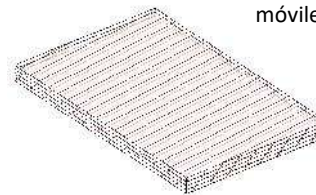
Por ser toda la construcción en seco, es decir, sin uso mezclas (solo pegamentos y masillas), atiende la emergencia que trae consigo una crisis de agua

El Apilamiento de elementos se encuentra separado por muros y paneles, pisos, estructuras y techos.

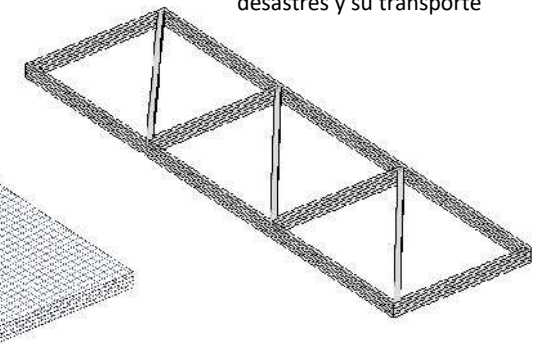
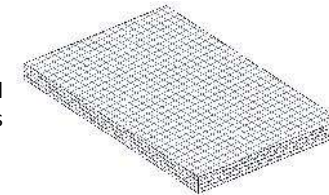


**MUROS:** Paneles delgados, móviles y autoportantes.

**ESTRUCTURAS:** pórticos o celosías resistentes a desastres y su transporte



**PISOS:** Resistentes, de fácil instalación y en formatos flexibles





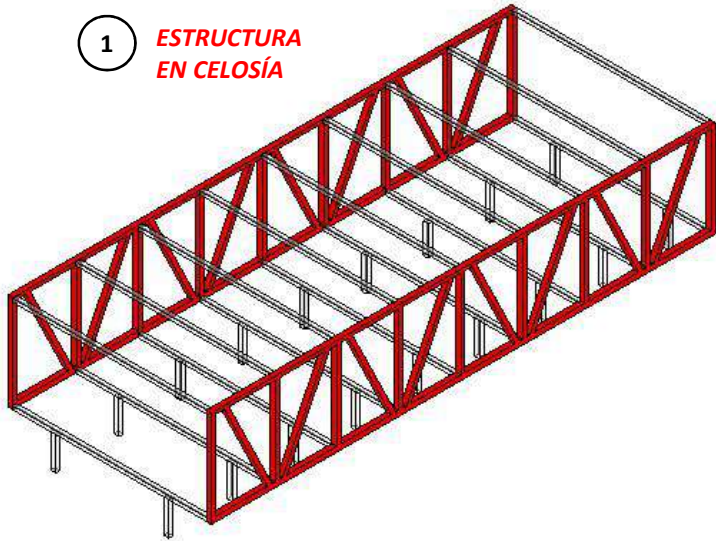
#### 4.1.5. OBJETIVO ESPECÍFICO 5

##### Cuadro resumen

OBJETIVO ESPECÍFICO 5				
Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	Ficha de observación bibliográfica	E-01	Sistema y Esquema Estructural
			E-02	Sistema Constructivo
			E-03	Materiales de Estructuras
			E-04	Materiales de Muros
			E-05	Materiales de Techos
			E-06	
			E-07	Materiales de Pisos
			E-08	Iluminación
			E-09	Asoleamiento
			E-10	Ventilación
			E-11	Acústica
			E-12	
	PROPIEDADES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	Ficha de observación bibliográfica	E-13	Rapidez de Montaje
			E-14	Ahorro
			E-15	Almacenamiento
			E-16	Sustentabilidad Resistencia Estructural Aislamiento Condiciones de Salud
			E - 17	
			E-18	
			E-19	
			E-20	
			E-21	
			E-22	

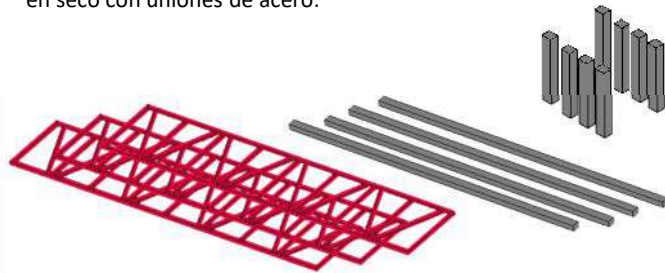
# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | SISTEMA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

1 ESTRUCTURA EN CELOSÍA

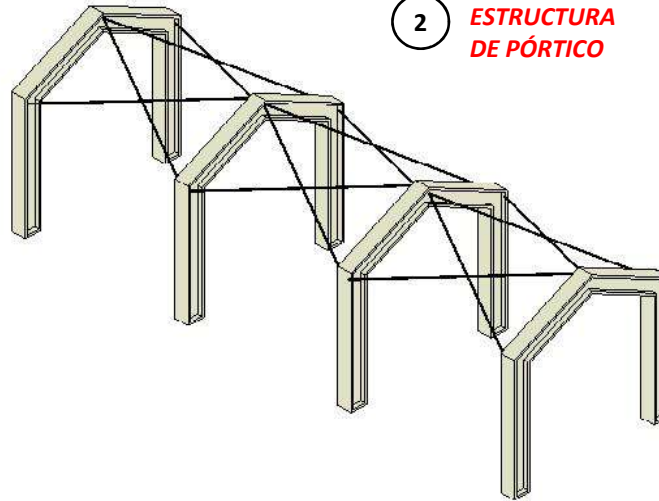


La estructura en celosía permite grandes luces, este sistema tiene el concepto de "viga gigante", deja un vacío en su volumen interior que permite el uso total del espacio.

Se conforma por materiales que permitan grandes luces como el acero o la madera, y su principal característica es que se ensambla en seco con uniones de acero.

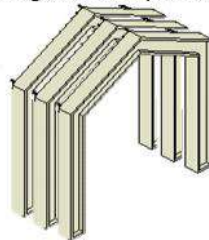


2 ESTRUCTURA DE PÓRTICO

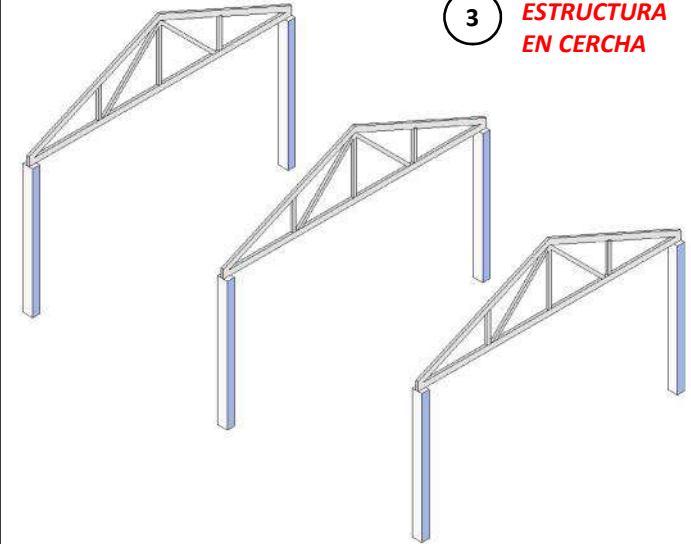


La estructura en pórtico se caracteriza por ser elementos individuales que dejan libre las caras del volumen que conforman, se componen por una sola pieza y se unen mediante vigas metálicas o cables que mantienen el conjunto confinado.

También permiten grandes luces pero exigen un peralte mayor conforme crece la luz, también el espesor del acero por la misma razón llegando a un punto de ser muy pesada.

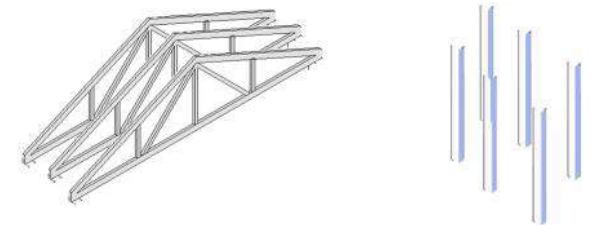


3 ESTRUCTURA EN CERCHA



La estructura en cercha permiten grandes luces, pueden ser triangulares o en arcos. Mientras más grande sea la luz, deberá ser más alto el peralte.

Este sistema permite también un almacenaje en el que se apilan las piezas una sobre otra, al igual que los pilares que pueden ser cilíndricos o rectangulares.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

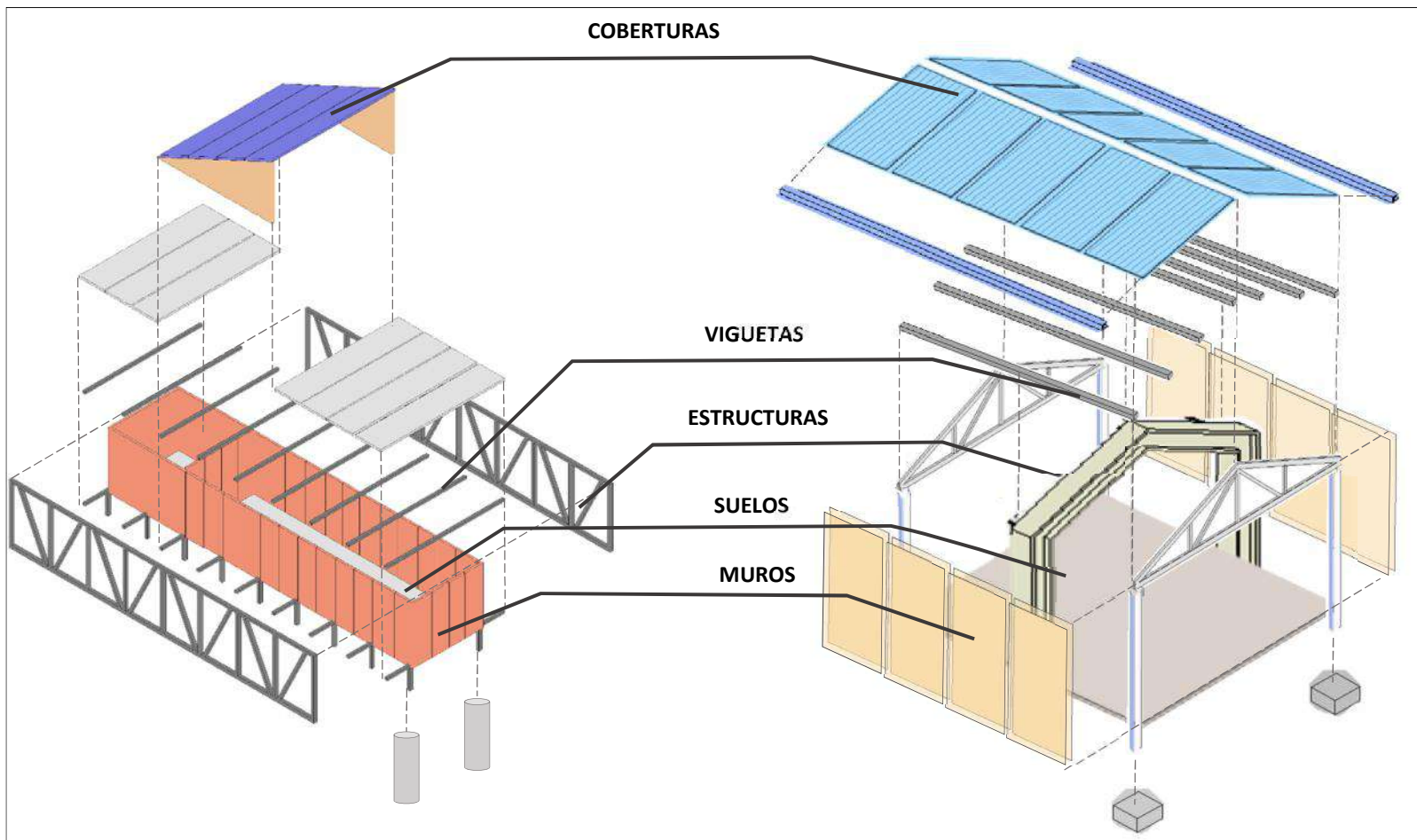
ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

E-1



Esquema de sistema constructivo óptimo para el sistema modular. Fuente : Elaboración Propia.

Los sistemas constructivos varían de acuerdo al sistema y esquema estructural pero son en su totalidad en seco, es decir, con el mínimo uso de agua, sólo uniones y pegamentos. Su facilidad de ensamblaje permite a la población no especializada ensamblar un módulo o cuantos sean adquiridos para funciones básicas en ambas tipologías arquitectónicas.

APILABLE Y EN SECO

**COBERTURAS A 2 AGUAS:** ensambladas con pernos, capuchones, tirafones, etc., que asegure su fijación mediante traslapes y uniones fijas.

El sistema será a 1, 2 o 4 aguas, para que la lluvia discurra a través de estas.

**VIGUETAS:** Irán en el sentido más conveniente par sostener las coberturas o, según el aspecto tecnológico, arriostrear el módulo y soportar las cubiertas superiores autoportantes.

**ESTRUCTURAS:** en una sola pieza como las celosías o compuestas por pilares de sección variable, deberán estar tratadas para no ser dañadas por el agua, humedad u otros agentes contaminantes y degradantes.

**LOSAS:** Deberán ser elevadas a una altura conveniente para evitar las inundaciones y accesible para el usuario sin necesitar elementos tecnológicos o muy particulares. Serán ligeras y su formato e instalación permitirá generar desniveles de piso.

**MUROS:** Serán delgados, de fácil instalación y en formatos manejables, como poca incidencia de estructuras portantes y en algunos casos translúcidos. En estos los vanos saldrán de una subdivisión equitativa del muro.

**CIMIENTOS:** Serán podios o pilotes de concreto según lo requiera y sostendrán el módulo suspendido por vigas de cimentación, el material será de concreto simple, ciclópeo o armado dependiendo de la geología existente.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# E-2



# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | MATERIALES

## ESTRUCTURAS

El mercado peruano ofrece distintas opciones establecidas y/o nacientes para la fabricación de elementos modulares, con diversas ventajas constructivas y estructurales y un diseño y origen industrial para las estructuras.

Habiendo ya precedentes en la construcción con estos materiales y grandes proveedores de estos, se considera como posibles materiales los siguientes:



BAMBÚ



ACERO



MADERA



PLASTIMADERA

También existen combinaciones entre estos materiales, si bien todos son autoportantes, el acero tiene bastante incidencia en la mayoría de las combinaciones que tienen precedentes en el Perú



BAMBÚ Y ACERO



ACCERO Y MADERA



PLASTIMADERA Y HIERRO

## MADERA

Según Ordoñez P.(2016), es un material de origen natural de poco peso y alta resistencia. Sus propiedades son las siguientes (p.14):

### - HUMEDAD:

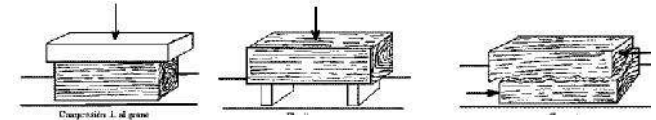
Recién extraída posee entre un 50 a 70% de humedad.



Para la construcción se recomienda poseer el mismo nivel de humedad del lugar, por lo cual es posible ahorrar tiempo de secado e incluso evitarlo en zonas húmedas.

### - RESISTENCIA

Sometimiento a diversos esfuerzos sin llegar a fatiga.



### - DURABILIDAD

Según el Llano J. y Quispe B. et al (2016), este material ha sido la primera y más durable opción durante varias generaciones no sólo por su resistencia estructural sino también a diversos químicos y agentes degradantes.



## ACERO

Según Vanguard, (parr.1 2016), El acero es un material procedente de la fundición del mineral en infinitas formas posibles y tiene usos bastante extensos. Según Mejía T. (2018, parr. 1), las propiedades particulares de este material son las siguientes:

### - PLASTICIDAD

Esta propiedad según significa que el acero regresa a su forma original después de someterse a algún esfuerzo, al alearse con carbón el acero adquiere mayor flexibilidad.



### - TENACIDAD

Es la propiedad de resistencia ante un esfuerzo causado por una fuerza externa. Nuevamente al alearse con carbón este material resiste estos esfuerzos



### - DURABILIDAD

Al igual que la madera, el acero ha sido uno de los principales sistemas estructurales desde su descubrimiento, erigiéndose así las mayores edificaciones del mundo.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

E-3



# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | MATERIALES

## MUROS

El mercado peruano ofrece distintas opciones establecidas y/o nacientes para la fabricación de elementos modulares, con diversas ventajas constructivas y estructurales y un diseño y origen industrial para los muros y cerramientos.

Habiendo ya precedentes en la construcción con estos materiales y grandes proveedores de estos, se considera como posibles materiales los siguientes:



POLIURETANO



FIBROCEMENTO



MADERA

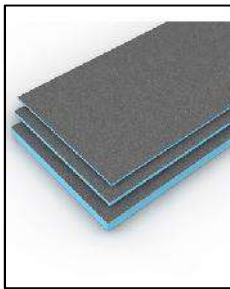


BAMBÚ

Estos materiales vienen en formatos estandarizados y mediante estructuras auxiliares se logran configurar paneles posibles de almacenar sin generar rompimientos o perjuicios a sus propiedades.



VIDRIO



POLIESTIRENO MÁS FIBRA DE VIDRIO



POLICARBONATO ALVEOLAR

## FIBROCEMENTO

Según Coronel J.(2012), El Drywall es un sistema de construcción en seco que, al no intervenir agua, hace que los sistemas de construcción sean mas rápidos. Según Rojas J.(2015, par. 2) tiene las siguientes ventajas:

### - LIVIANDAD

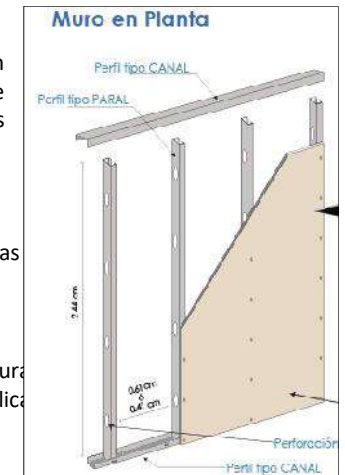
Fácil manipulación sin maquinaria y traslado en distancias considerables y de un nivel a otro.

### - ANTISÍSMICO

Tiene mejor comportamiento sísmico que una estructura convencional, ya que está montado sobre una estructura metálica que ofrece resistencia pero al mismo tiempo flexibilidad.

### - DURABILIDAD

Es térmicamente estable, no sufre de expansión o contracción por aumento de temperatura. También es inmune a polillas, hongos y otros organismo y químicos.



## MADERA

Como elemento para el muro, se analizará este material obviando sus características estructurales.

Debido a la gran flexibilidad de la madera y sus múltiples formatos y derivaciones, se convierte en un elemento muy adaptable a cualquier diseño y utilidad. A través de los procesos industriales convenientes la madera se acopla a cualquier fin.



CARPINTERÍA DE MADERA



MADERA OSB



PANELES DE MADERA



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

E-4

# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | MATERIALES

## POLICARBONATO

Según Archdaily (2018), el policarbonato alveolar es un producto resistente y liviano de alto control térmico y acústico, además de ser más resistente que el vidrio. Sus principales características son (par. 3):

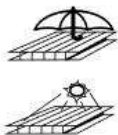
### - RESISTENCIA Y FLEXIBILIDAD

Diseño flexible y de gran resistencia a impactos.



### - RESISTENTE A LA INTEMPERIE

Su uso es ideal para interiores y exteriores, ya que también se usa para techos.



### - TRANSMISIÓN DE LUZ

Permite el paso de luz entre ambientes.



### - DURABILIDAD

Al ser de combustión lenta y tener protección ultravioleta su duración alcanza los 10 años.



## POLIURETANO O PANEL SÁNDWICH

Es un elemento liviano e incombustible cuya aplicación es el revestimiento en fachadas o la tabiquería interior.



### - INSTALACIÓN ULTRA SENCILLA

Solo se debe atornillar a una estructura con la separación del mismo ancho del panel y listo.

### - ESTÉTICA

Estos muros ya presentan una textura y apariencia lista para dejar al descubierto, además su chapa de hacer galvanizado ya la hace resistente, impermeable y a prueba de la humedad y proliferación de microorganismos.

### - LIVIANDAD

Su peso es incluso menor al drywall, por lo cual es ideal para fachadas y pieles colgantes, o para revestimiento no calculado como en remodelaciones.

## TECHOS

El mercado peruano ofrece distintas opciones establecidas y/o nacientes para la fabricación de elementos modulares en techos, debido a las condiciones climatológicas en todo el país y en la costa peruana hay una gran variedad de estos elementos que se adaptan al sistema.

Habiendo ya precedentes en la construcción con estos materiales y grandes proveedores de estos, se considera como posibles materiales los siguientes:



POLICARBOTANO ALVEOLAR



PANEL METÁLICO NERVADO

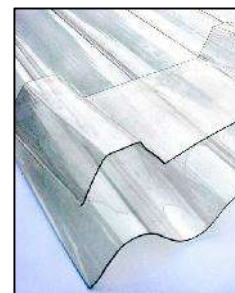


RESINA ONDULADA DE POLICARBONATO



FIBRA VEGETAL

También existen combinaciones entre estos materiales, si bien todos son autoportantes, el acero tiene bastante incidencia en la mayoría de las combinaciones que tienen precedentes en el Perú



POLICARBONATO CORRUGADO



PANEL SANDWICH



POLIPROPILENO



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

E-5

# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | MATERIALES

## PANEL METÁLICO NERVADO

Según la ficha técnica de Calaminon, estos paneles se pueden instalar de forma horizontal, vertical o diagonal, con los nervios hacia afuera. Estos nervios existen porque sus grandes formatos requieren una conformación que haga el panel autoportante.

### - GRAN ACABADO Y ESTÉTICA

Disponible en gran cantidad de colores y acabado de gran calidad.

### - MALEABILIDAD

Se puede curvar con un radio de 10 m mínimo

### - GRAN RENDIMIENTO

Gran rendimiento por metro cuadrado debido a su unión por clips sin necesidad de traslapes extensos.

### - FACILIDAD DE INSTALAR

Sus sistemas de instalación son en general por clips, enganches y fijaciones.



## POLICARBONATO ALVEOLAR

Según Archdaily (2018), el policarbonato alveolar es un producto resistente y liviano de alto control térmico y acústico, además de ser más resistente que el vidrio. Sus principales características son (par. 3):

### - RESISTENCIA Y FLEXIBILIDAD

Resistente al esfuerzo de flexión e impacto de lluvias

### - RESISTENTE A LA INTEMPERIE

Protección del impacto del clima

### - TRANSMISIÓN DE LUZ

Ingreso de luz cenital hacia los ambientes interiores de forma opaca y no deslumbrante

### - DURABILIDAD

Al ser de combustión lenta y tener protección ultravioleta su duración alcanza los 10 años.



## PANEL SANDWICH

Arm Eximport SAC explica que este material es un panel termo resistente ultraliviano hecho con la finalidad de permitir una conducción baja, media o alta de la temperatura, dependiendo del espesor del módulo.

### - REFLECTANCIA

Su acabado en acero refleja la luz cenital sobre sus superficies interiores.

### - INSTALACIÓN ULTRA SENCILLA

Gran rendimiento por metro cuadrado debido a su unión por clips sin necesidad de traslapes extensos.

### - ESTÉTICA

Acabado interior ideal para cielorraso arquitectónico

### - FACILIDAD DE INSTALAR

A pedido, según ofrecen sus diversos fabricantes, el tamaño varía hasta 12m, lo cual evita y/o reduce cantidades de elementos de unión, mano de obra y tiempos de ensamblaje.



## FIBRA VEGETAL

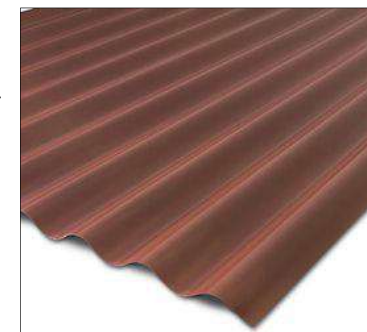
Según la ficha técnica de Fibraforte, este material es un techo a base de fibra vegetal y bitumen asfáltico que tiene mayor resistencia estructural y climática.

### - APARIENCIA

Su avanzado sistema de pigmentación proporciona una apariencia de durabilidad y no se despinta frente al sol o lluvia.

### - ESTANQUEIDAD

Posee la característica de impermeable frente al agua.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

### DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

### ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

### ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

### CICLO:

IX – 2018 II

# E-6



# DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL | MATERIALES

## PISOS

Estructuralmente funciona a través de vigas de cimentación que actúan como bastidores sobre el cual se apoyan los elementos planos o laminados que conformarán el piso. Sobre estos se colocarán los acabados que se caracterizan por no necesitar mezclas con agua sino sólo uniones, fijaciones y pegamentos.



ESTRUCTURA DE ACERO



ESTRUCTURA DE MADERA



ESTRUCTURA MIXTA

Son los materiales mencionados, según los criterios obtenidos por los análisis de casos, los más convenientes para la condicionante de los pisos elevados por lluvias.

Ambos materiales son totalmente factibles para esta armazón que conformarán los pisos.

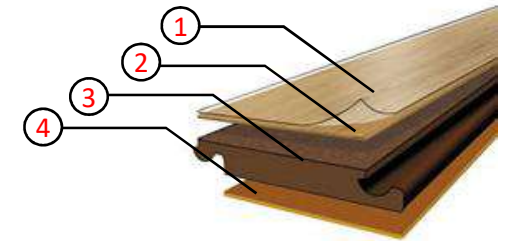
Los sistemas también permiten acabados sobre sus superficies, que se caracterizan además por ser de construcción en seco como el resto de posibles materiales.

## ACABADOS

Estos acabados no son materiales propiamente dichos, sino sistemas diversos cuya finalidad es reemplazar los pisos con mezclas a base de agua y concreto por elementos encastrables y encajables. Todos los tipos de pisos vienen en gran variedad de formatos y texturas.

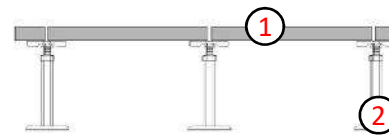
### PISOS FLOTANTES

1. Overlay: Lámina protectora que evita ralladuras y resistencia a la abrasión.
2. Lámina decorativa: Fotografía de alta calidad que imita el material
3. Sustrato: Elemento compuesto por conglomerado HDF o MDF.
4. Lámina estabilizadora: Elemento que proporciona estabilidad y apoyo al piso.



### PISOS ELEVADOS

Compuestos por pedestales que elevan paneles dejando un vacío interno para instalaciones y elementos constructivos.



### PISOS VINÍLICOS

Piso en formato de rollos o baldosas aplicable sobre el piso anterior o una superficie plana.

- ° Sin cera, sin esmalte
- ° Antibacteriana y antifúngica
- ° El uso de alta resistencia

### PISO HOMOGÉNEO

Ideal para cualquier ambiente.



### PISO CONDUCTIVO ANTIESTÁTICO

Ideal para edificaciones hospitalarias y sanitarias



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

E-7



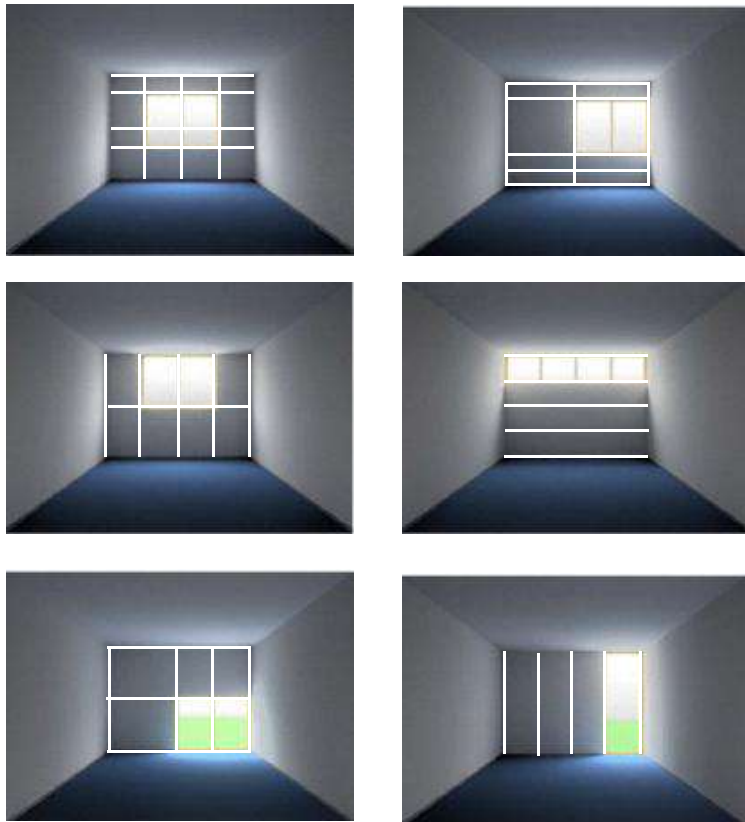
# DIMENSIÓN TECNOLÓGICO AMBIENTAL

# ILUMINACIÓN

## ILUMINACIÓN CONVENCIONAL

Esta iluminación funciona a través del ingreso de luz a través de vanos. En los sistemas modulares, estos vanos deben estar en función a un módulo nuevamente.

Este sistema proporciona vanos móviles y fijos accesibles a la antropometría humana



## ILUMINACIÓN CENITAL

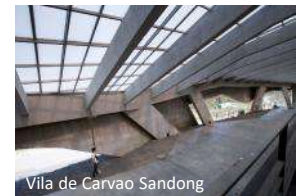
### ATRIOS

Aberturas en geometrías de forma piramidal o inclinadas en techos a dos aguas.



### CLARABOYAS SUPERIORES

Perforaciones o extrusiones en las cubiertas superiores, permiten el ingreso directo de luz en las edificaciones.



### CUBIERTAS TIPO SHED

Para recibir determinada y limitada cantidad de luz por su posición estratégica recibiendo los rayos solares indirectamente.



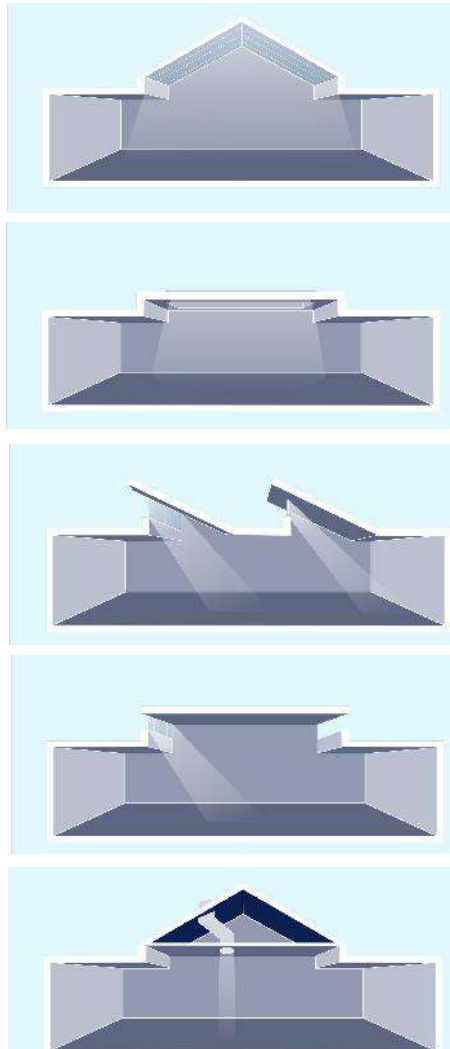
### TIPO LINTERNA

Aperturas sobresalidas que permiten ingreso de luz por sus dos aberturas laterales.



### TUBOS SOLARES

Son tubos revestidos interiormente con materiales de propiedades reflectantes, instalados en zonas donde no se puede introducir la luz solar directamente.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

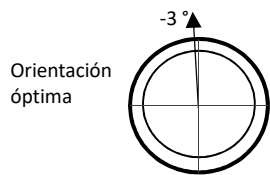
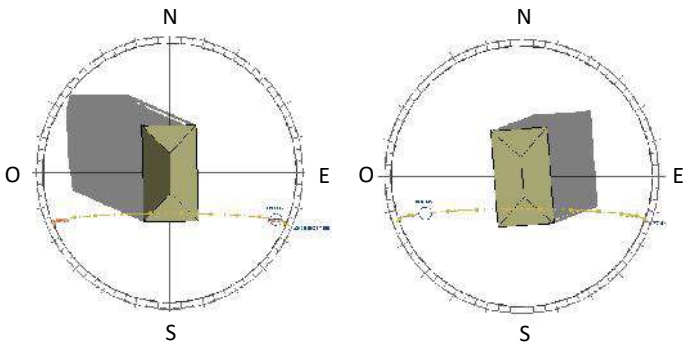
**E-8**

## EN LA COSTA PERUANA

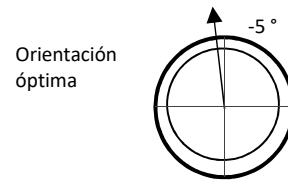
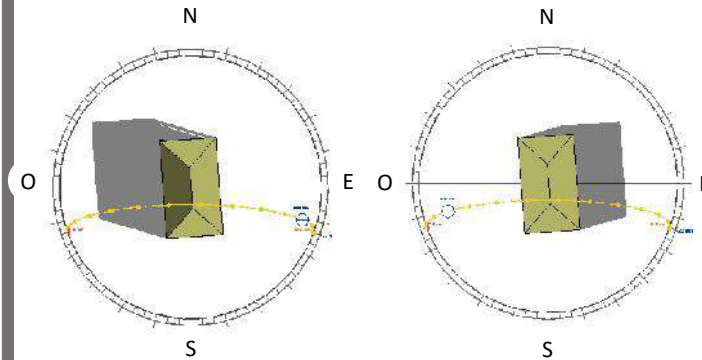
Para este tipo de arquitectura, hay que tener en cuenta todos los escenarios geográficos posibles, para lo cual se hizo la simulación solar en 3 regiones geográficamente representativas del norte, centro y sur del país. El resultado fue que debido al alcance del recorrido solar, se deberá posicionar el módulo con el lado más largo paralelo al norte, ya que así se evitará la exposición directa del sol sobre este lado.

Se lograron encontrar posiciones óptimas en relación a la orientación del sol, generando así dato exactos sobre la dirección del módulo con respecto al sol.

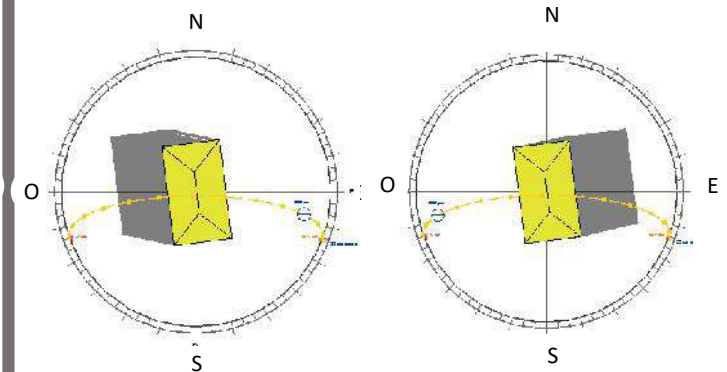
### PIURA



### LIMA



### TACNA



# DIMENSIÓN TECNOLÓGICO AMBIENTAL

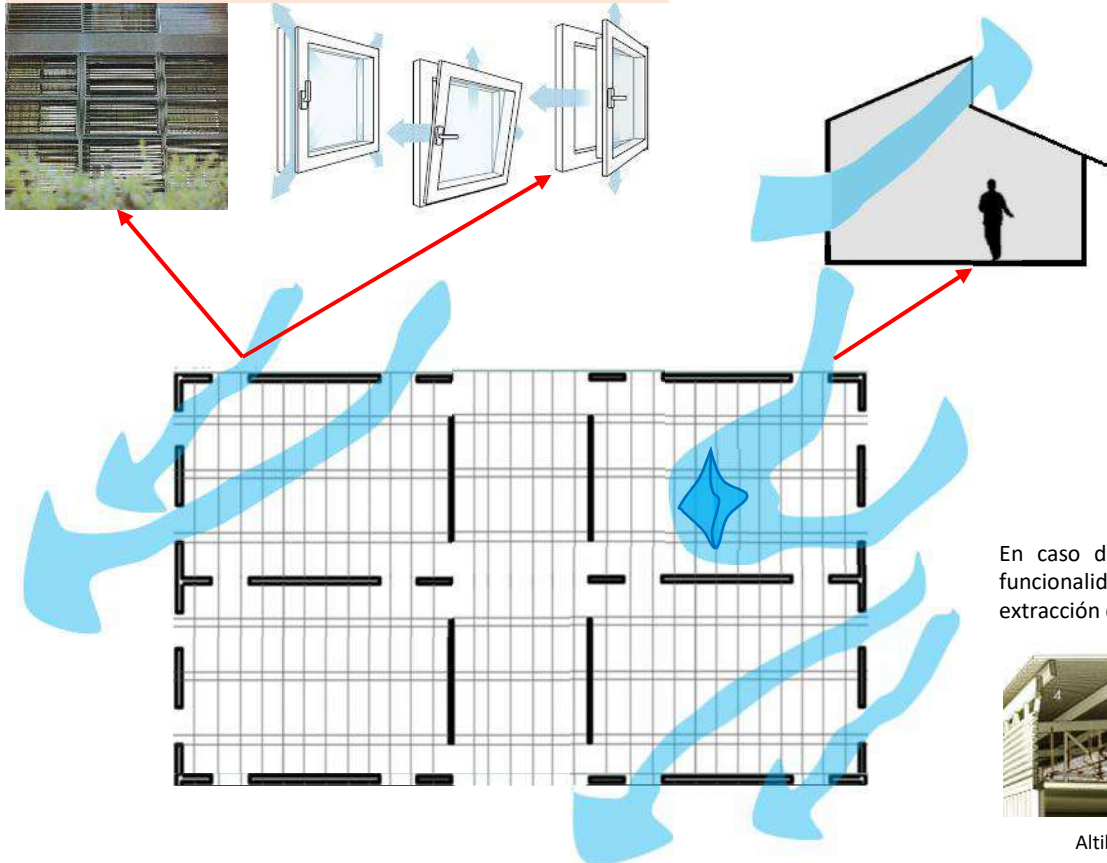
# VENTILACIÓN

## VENTILACIÓN DEL MÓDULO

La ventilación será cruzada, en todos los casos se procurará este tipo de ventilación.

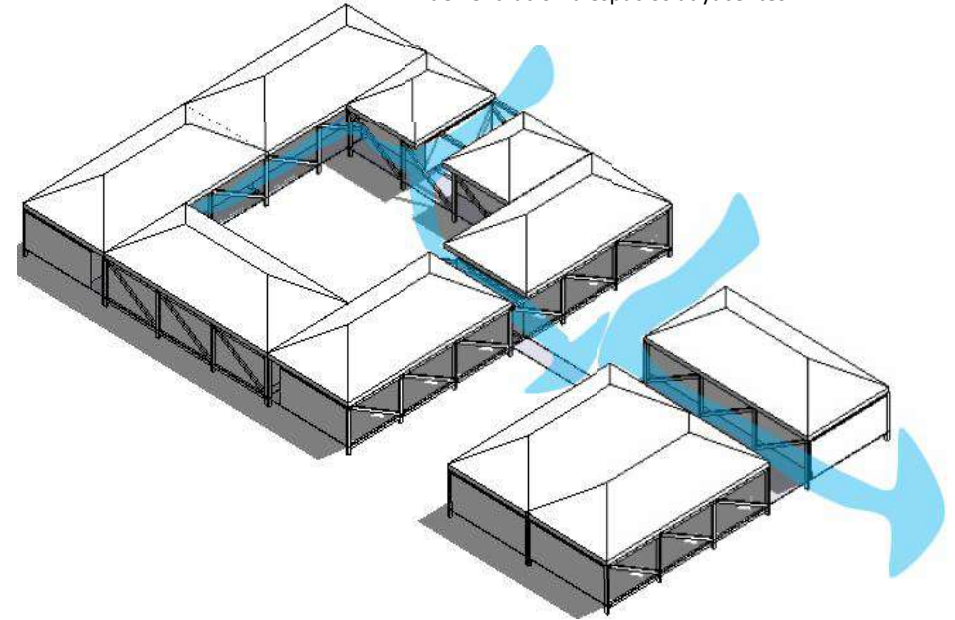
Habrán diferentes tipos de vanos y pieles que, estrictamente requeridos, también tomarán el papel de elementos de ventilación además de iluminación. Su superficie no será menor al 5% según el RNE.

Cuando no haya la posibilidad de ventilación cruzada, se ha de recurrir a la ventilación cenital.



## VENTILACIÓN DEL CONJUNTO

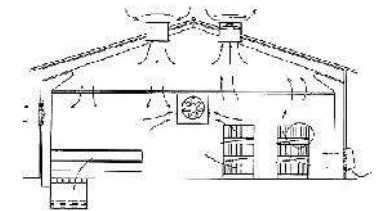
Se procurarán el concepto de patios u ordenamiento en "U", "C", "L", etc., para no privar de ventilación a espacios adyacentes.



En caso de espacios totalmente herméticos u oscuros, donde no se requieren vanos por motivos de funcionalidad, como en el caso de hospitales; será mediante atillos de instalaciones que requerirán una extracción de aire de manera mecánica o dirigida.



Atillos de instalaciones al interior del cielorraso



Ventilación mecánica



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

# E-10



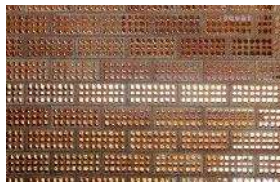
## ACÚSTICA DE CONJUNTO

La zonificación influye de forma muy determinante en la acústica, ya que se debe separar desde esta etapa, los ambientes que requieran de mucho ruido de los que necesiten aislamiento sonoro.



## ACÚSTICA INTERIOR

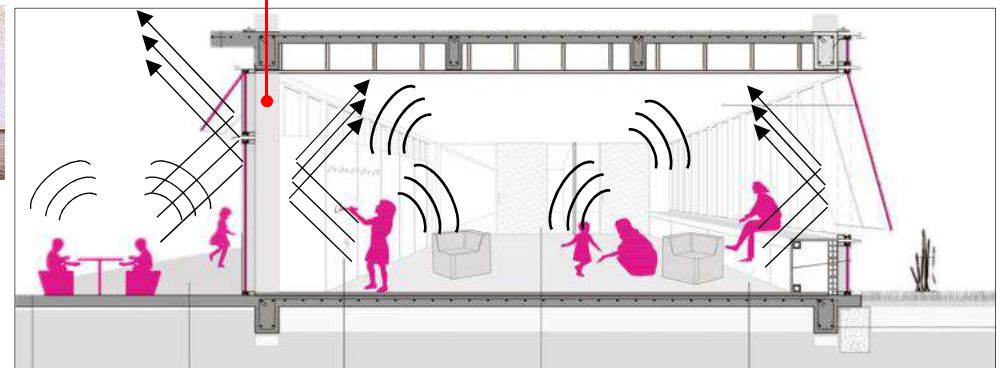
Generar condiciones acústicas a través de vanos, espacialidades, materiales y otras estrategias para la propagación de los sonidos agradables y necesarios dentro de los ambientes y el impedimento del ingreso de ruidos no deseados.



Para la transmisión de sonidos están los materiales traslúcidos y virtuales de poco aislamiento acústico.



Los materiales con absorción acústica tienen materiales revestidos o de poca reberverancia





## SALUD

En esta tipología, existen diversidad de requerimientos y emisiones sonoras, por lo cual se ha clasificado los espacios estas necesidades:



### EMISIÓN DE SONIDO

- 1° **CONSULTA EXTERNA:** Es una de las zonas más ruidosas del centro de salud, ya que las salas de espera y la alta circulación inducen a la conversación y socialización.
- 2° **EMERGENCIA:** los vehículos, los pacientes, las personas que lo acompañan y el despliegue médico y paramédico, no reparan en el ruido para atender la emergencia médica.
- 3° **SERVICIOS GENERALES:** el comedor emite ruido generado por los usuarios en su descanso o estancia, además de esto, en esta zona existen equipos ruidosos como las máquinas lavadoras y secadoras y se hallan también los ruidos emitidos por labores de reparación y mantenimiento.

### POCA RECEPCIÓN DE SONIDO



- 1° **ATENCIÓN AL TRATAMIENTO:** Esta zona requiere momentos de alta concentración médica y requiere la mínima intervención de ruido, por lo cual esta zona debe ser la más protegida del ruido, al estar conectada directamente con la zona de emergencia, si no se logra separar estas zonas entonces el aislamiento será mediante materiales reverberantes.
- 2° **HOSPITALIZACIÓN:** También estará separada de todo ruido ya que los pacientes en recuperación requerirán calma y silencio.
- 3° **AYUDA AL DIAGNÓSTICO:** tendrá espacios de espera que emiten ruido, pero por sus espacios de tratamiento y diagnóstico requerirán cierta restricción de ruido.
- 4° **ADMINISTRACIÓN:** espacio que comulga el ingreso y control de personal de todo tipo y además la atención de personas externas por motivos diversos.

## EDUCACIÓN

En esta tipología, lo que se requiere en gran medida es expandir el ruido en el espacio interior, y también evitar en su máxima posibilidad la interrupción de los procesos de aprendizaje por ruidos externos.



### EMISIÓN DE SONIDO

- 1° **COMEDOR:** Al ser el área de recreo de docentes, alumnos y personal; este espacio presenta la mayor emisión de ruido por su grado de socialización y conversación.
- 2° **SUM:** Espacio de múltiples usos que significará en múltiples ocasiones la emisión de ruido por eventos, celebraciones, charlas o actuaciones, pero no constantemente.
- 3° **DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:** Espacio de convergencia de personal administrativo y docente, además de a presencia de alumnos por diversos motivos y de personal externo.

### POCA RECEPCIÓN DE SONIDO



- 1° **AULAS:** Estas zonas requieren aislamiento acústico para poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje sin interrupciones
- 2° **LABORATORIO DE CÓMPUTO:** Requiere igual aislamiento del exterior pero también en el aspecto interior, ya que por utilizar equipos multimedia para el aprendizaje, emite ruido del material que utiliza.
- 3° **SALA DE PROFESORES:** Sostiene conversaciones y reuniones de carácter privado y requiere la poca interrupción de personal ajeno al docente. Aquí también están los equipos de oficina de la institución que se usan para reproducir material para los alumnos.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

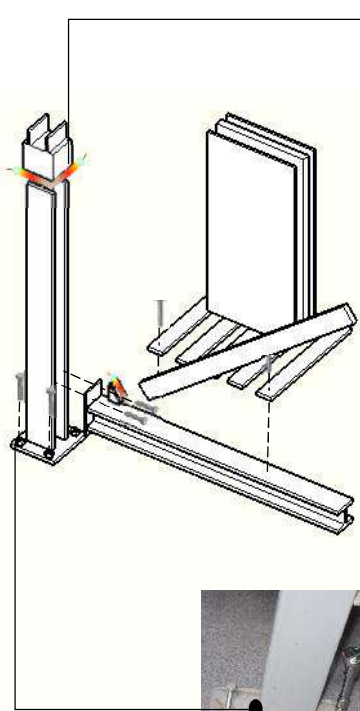
**CICLO:**

IX – 2018 II

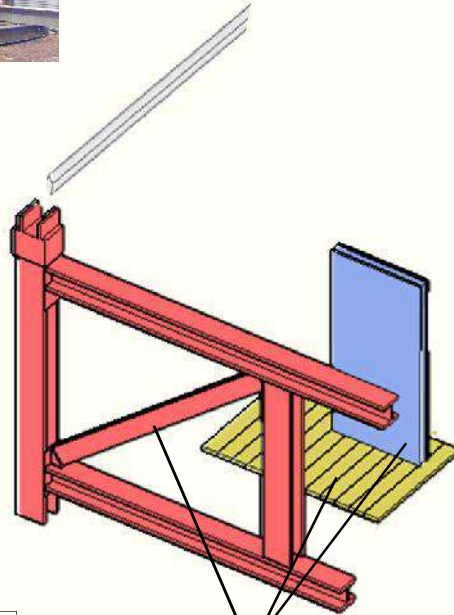
# E-12

## RAPIDEZ DE MONTAJE

El sistema constructivo debe demostrar que el montaje es el más eficiente y comprensible posible, ya que tratándose de que en etapas de emergencia se carece de constructores especializados y además esta afecta a todos los niveles socioculturales.



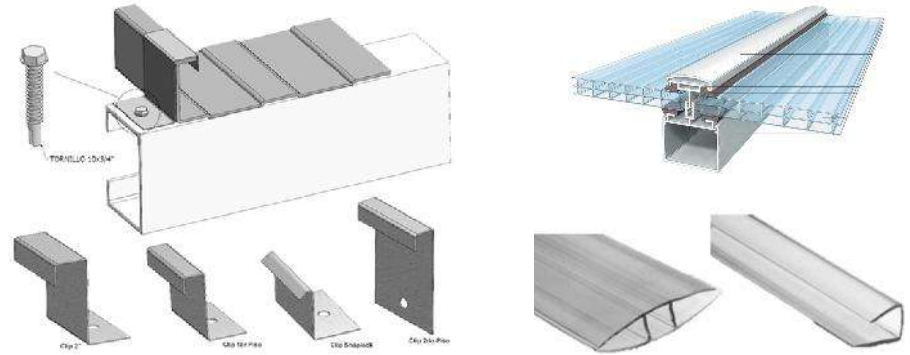
Se evitará el uso de piezas que requieran ser soldadas, para ello, este proceso ya habrá sido resultado durante su proceso de fabricación y formarán parte de una sola pieza.



El empernado podrá ser por herramientas manuales de fácil adquisición o incluidas con el módulo debido a la escasez de recursos durante la emergencia.

Elementos para ensamblar, los subcomponentes de los elementos ya se encuentran unidos, lo cual evita la abundancia de piezas y su dificultad de unir dichos subcomponentes.

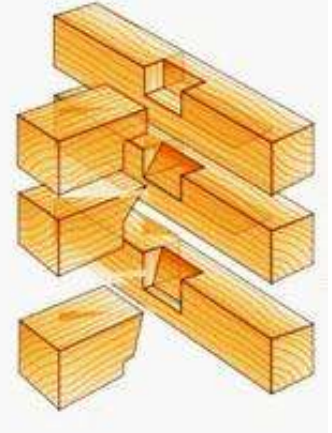
La piezas como muros, pisos, estructuras, vigas, etc., deben venir ensambladas en los formatos más manejables posibles, para acelerar su instalación. También se podrán unir mediante clips o por superposición y yuxtaposición siempre y cuando esto asegure una unión segura.



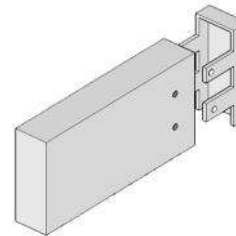
Sistema de clips, innovación hecha por empresas fabricantes de coberturas y techos. Con esto, no se requiere el uso de fijaciones ni sus piezas pertenecientes. Estos sistemas aunque no tengan los elementos rígidos mencionados, conservan totalmente las propiedades necesarias para el confort ambiental.



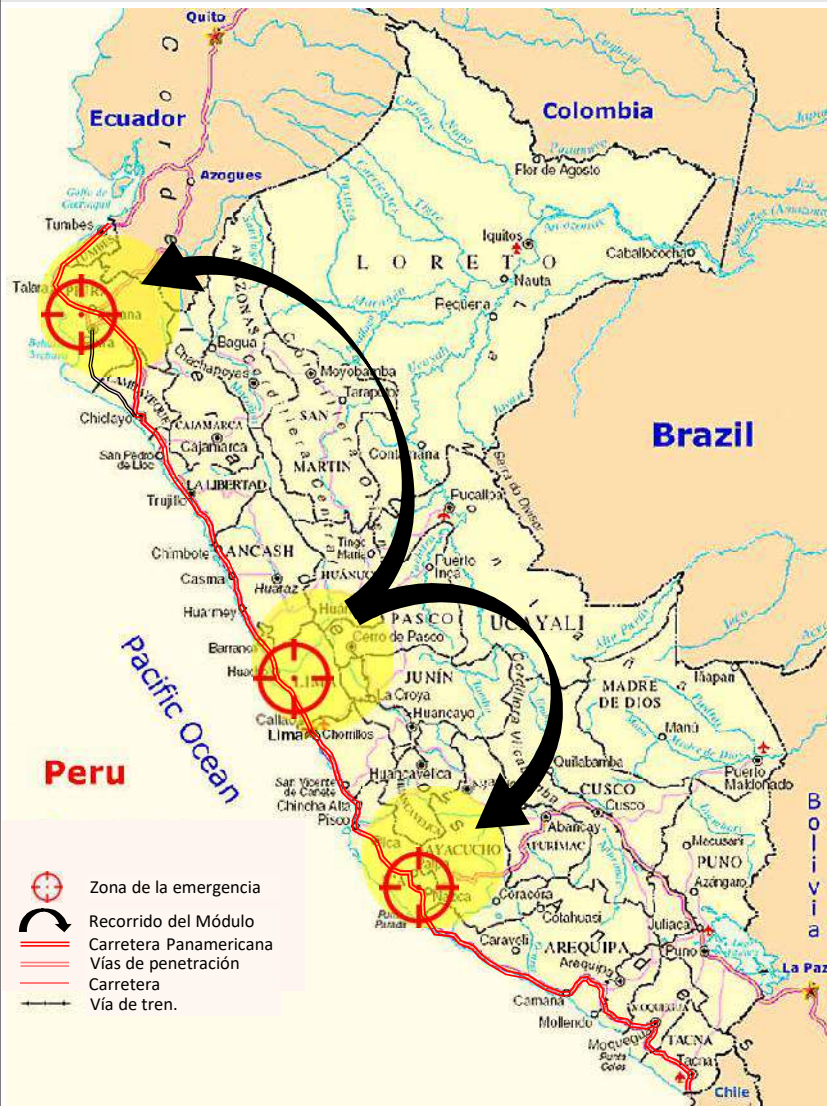
Las piezas encastrables serán talladas o moldeadas para poder ser colocadas con facilidad.



Los refuerzos y uniones para encuentros de estructuras o según sea el caso, tendrán la facilidad de estar perforados para la inserción del elemento asegurador, además la estructura estará también perforada.



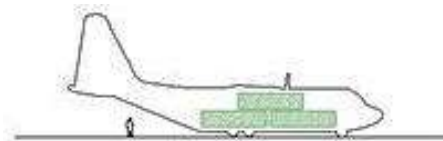




## AHORRO EN TRANSPORTE

El sistema modular debe contemplar el ahorro, uno de los principales y más significativos gastos del proyecto es el transporte de los materiales.

El sistema se transporta desde la zona principal de producción por medios terrestre si lo permite el contexto o medios aéreos si las vías se encuentran perjudicadas o interrumpidas por la catástrofe.



Al llegar al centro de ayuda determinado en los planes de gestión de desastres, estos deberán poder ser transportados a través de un siguiente medio más accesible y de menor escala.



Finalmente el módulo debería repartirse por partes y poder ser transportado por otro medio más económico.



Como se ve evidencia, el criterio del ahorro se considera en su transporte, ya que la eficiencia y el aprovechamiento del espacio evitará gastos de flete que puedan impedir el ajustado presupuesto nacional en estos contextos de catástrofe.

## AHORRO EN MATERIALES

Los acabados de superficie deberán ser estéticos para evitar el uso de revestimientos. El costo directo de estos materiales será menor que la suma de materiales más convencionales junto a sus acabados.



Ahorro en el proceso constructivo y disminución de partidas de construcción, incluso se pueden llevar partidas consecutivas y se ahorra no sólo recursos sino también tiempo. Además estos sistemas desmontables permiten una fácil y económica reparación en cuanto surjan daños por el uso o algún desastre.

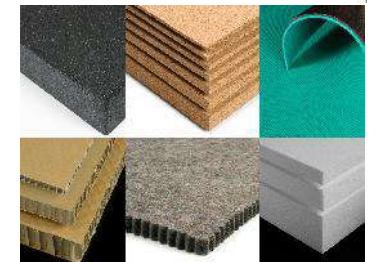


## AHORRO EN INSTALACIONES

Al generar estrategias ambientales adecuadas se prescindirá de instalaciones como aire acondicionado para el calentamiento o enfriamiento.



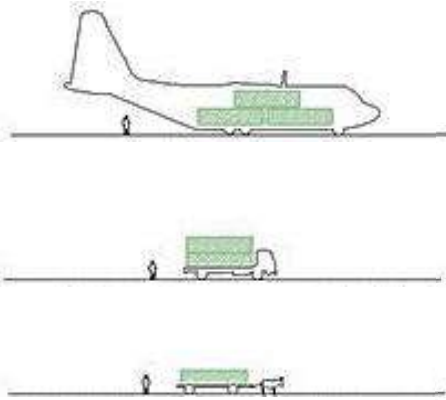
De igual forma se evitarán estos gastos con las propiedades adecuadas de los materiales, que deberán ser transpirables, herméticos, traslúcidos o reflectantes según lo requiera.



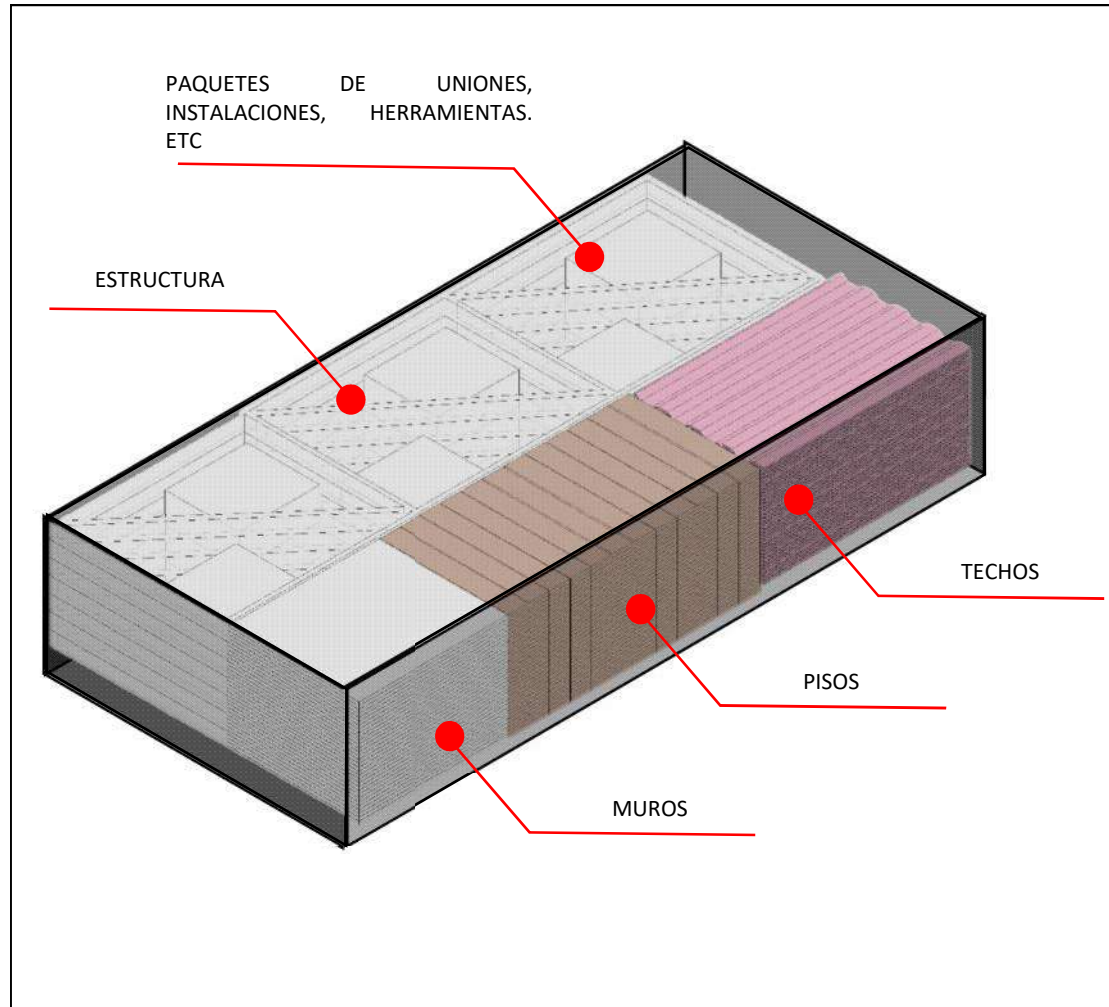
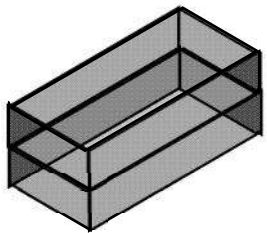
# PROPIEDADES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

# ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de los materiales deberá ser contemplado para ser transportado en un sistema de modular empaquetado de tal forma que se pueda trasladar por vía terrestre en vehículos de carga, en aviones y hasta en transporte tradicional.

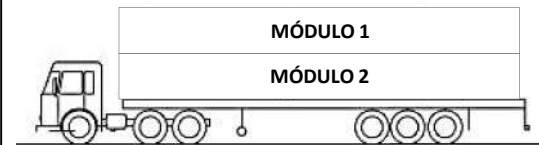
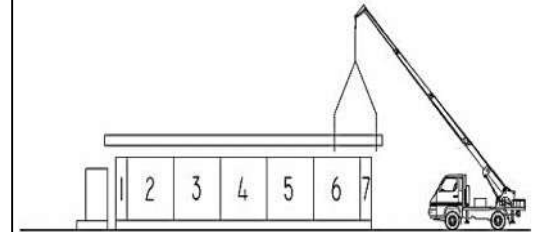
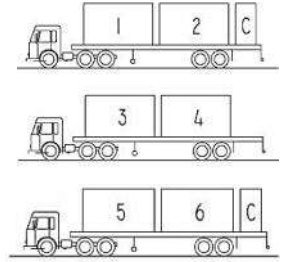


Como ya se mencionó en la lámina de Ahorro E -14, el espacio de traslado será aprovechado al máximo para poder desplazar todo el material, piezas y herramientas requeridas para dar inicio a la construcción de estos módulos.



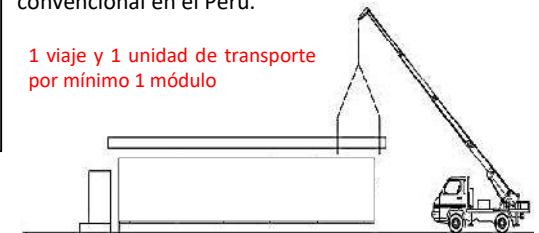
Esquema de almacenamiento en contenedor, aprovechando el espacio interior del elemento de carga.

Convencionalmente, el traslado de módulos prefabricados armados genera un traslado de gran volumen de aire, y requiere varios viajes para un edificio modular.



El ensamblaje de ahorro de volumen permitirá trasladar una cantidad de módulos más eficiente y proveerá como mínimo de la etapa de emergencia en ambas tipologías en un solo viaje desde el fabricante, al menos por transporte terrestre convencional en el Perú.

1 viaje y 1 unidad de transporte por mínimo 1 módulo



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# E-15



# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## ESTRUCTURA

### ACERO

#### SUSTENTABILIDAD



El acero es posible de reciclar en su 100% y el material del que está hecho está conformado por un 80% de material reciclado.

#### AISLAMIENTO

En la estructura las capacidades de aislamiento acústico, sonoro o térmico, el acero como material estructural no cumple funciones significativas.

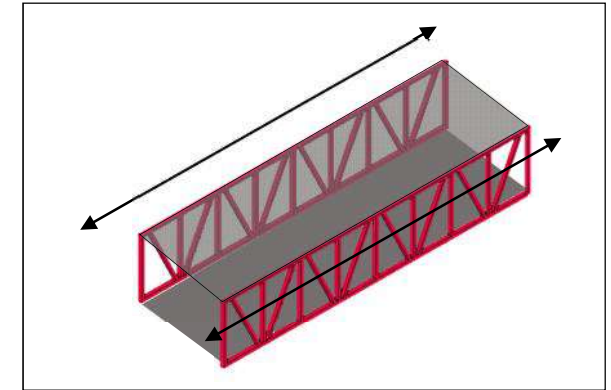
#### CONDICIONES DE SALUD

**EXPOSICIÓN A RADIACIÓN:** El acero posee metales pesados en su composición pero en su proceso de fabricación, donde se realizan numerosas coladas, se prevé estos sucesos por lo cual la emisión o desprendimiento de gases por calentamiento está descartado.

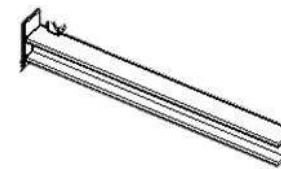
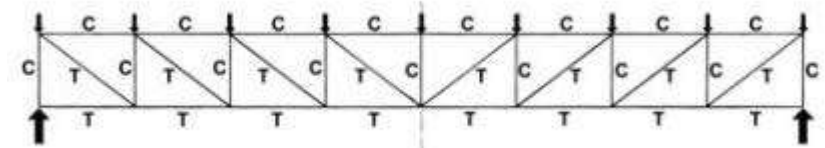
**CORROSIÓN:** El acero actualmente es resistente a la corrosión mucho más que otros materiales y sus acabados o recubrimientos ayudan a estas funciones.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

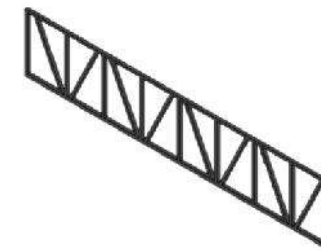
Es un material con muy alta resistencia estructural, sobretodo al esfuerzo de la flexión, además los sistemas de celosía o tijerales, permite sostener luces bastante extensas sin una sección estructural muy amplia.



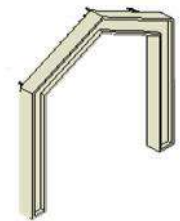
- Compresión
- Tracción



- Sección "I" permite luces de 3 a 50 m . L/20



- Celosía permite de 8 a 75 m. l/15



- Pórtico en arco o polígono entre 25 a 70 m L/50 o 70



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

**E-16**

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## ESTRUCTURA

### MADERA

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



Es un material de origen natural sin perjuicios si se da una gestión responsable de los bosques



La madera en buen estado puede ser reciclada en un 100% y posee las mismas características que la madera recién extraída.



La madera es higroscópica, es decir, absorbe y expulsa la humedad del aire sufriendo cambios a los que es resistente y voluble.



EL proceso industrial de la madera es corto y no genera emisiones de CO2 como muchos otros materiales.

#### ➤ AISLAMIENTO

En la estructura las capacidades de aislamiento acústico, sonoro o térmico, la madera como material estructural no cumple funciones significativas.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

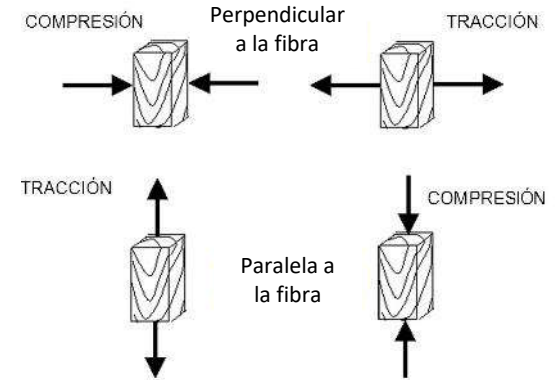
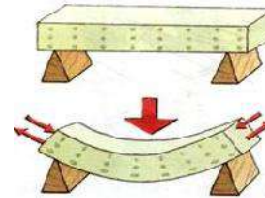
La madera aporta bienestar por su aspecto estético y tacto agradable.



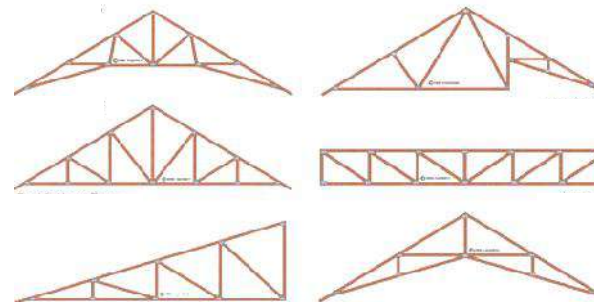
#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Para columnas se debe tener en cuenta la posición de la fibra, si este factor es resuelto se adquirirá una gran resistencia estructural.

En las vigas la madera debe hacer frente al esfuerzo que más le afecta: la flexión. Para esto se requiere un mayor peralte conforme la luz se extiende.



Además luego de que la madera alcanza su total resistencia después del secado, se vuelve un material muy rígido y resistente.



Para sostener cargas superiores como los techos y evitar las estructuras dentro del módulo, se deberá recurrir a los tijerales u otro sistema estructural para sostener las luces y alturas necesarias.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

E-17

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## MUROS

### FIBROCEMENTO O DRYWALL

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



Poco mantenimiento y uso óptimo del material.



Muy poco desecho por envases o envoltorios.



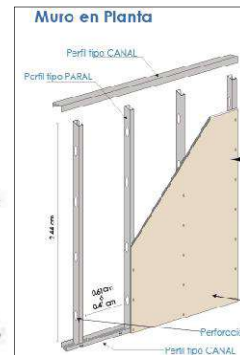
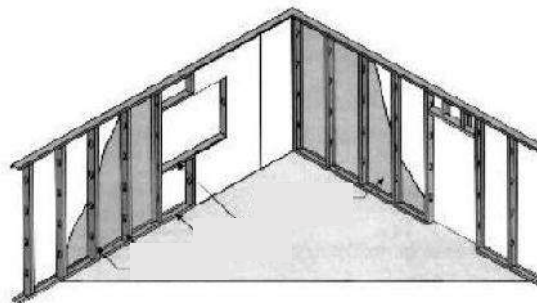
El drywall utiliza acero que también proviene de material reciclado.

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL



Los muros se autosostienen por su estructura de acero montada el perfiles "C" que evitan el pandeo y generan resistencia a los esfuerzos.

El Drywall no soporta cargas, solo es autoportante, pero su sistema de ensamblaje en seco es flexible ya que las piezas están arriostradas más no tenazmente unidas.



#### ➤ AISLAMIENTO

##### TÉRMICO:

Permite mantener la temperatura de los ambientes, evitando así la pérdida en ambientes con calefacción o aire acondicionado gracias a su conductividad térmica. Mediante la instalación de lana de vidrio, se logra un aislamiento térmico mucho mayor, conservando el calor interior.



##### SONORO:

Tiene una capacidad de aislamiento sonoro media, pero mediante el material anteriormente indicado se puede obtener un alto aislamiento acústico.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

El material permite ambos aislamientos para un mejor confort ambiental, su sistema en seco no desprende químicos ni tóxicos para la permanencia. Esto sólo se da si se aplica un acabado de recubrimiento como la pintura o se sella con algún otro acabado o piel.

El Pronied ya ha aprobado la construcción de aulas en este material tras el fenómeno costero del 2017



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

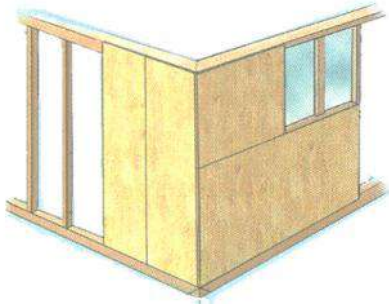
# E-18



# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## MUROS

### MADERA



#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

El panel de madera es autoportante, si bien debe unirse a la estructura, durante un movimiento o aplicación de fuerza estos resisten como una pieza unida.

#### ➤ AISLAMIENTO

#### TÉRMICO:

Regula la temperatura interior de los ambientes. Como ya se mencionó en la ficha E - 17, La madera es higroscópica, al mantener la humedad del aire genera veranos más frescos e inviernos más cálidos.

#### SONORO:

Existe menos reverberación, lo que quiere decir se producen menos ecos ni resonancia de ruidos, lo cual genera una mejor convivencia y comunicación sobretodo en los ambientes que se requiere el ruido mínimo pero una expansión idónea del sonido.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

La madera es combustible, pero no quiere decir que sea proclive a incendios, actualmente se impregna de materiales ignífugos para evitar esto y si se compara con el acero, esta empieza a combustionar muchos después y pierde resistencia estructural en mayor tiempo.



Cuando no se le da el adecuado mantenimiento, la madera sufre degradación, por lo cual en un contexto de incesantes lluvias e inundaciones la madera presenta una menor grado de estanqueidad.

### POLICARBONATO

#### ➤ SUSTENTABILIDAD

30% reciclado  
70% virgen

Si bien el policarbonato requiere de un proceso industrial bastante nuevo, se puede incluir hasta un 30% de resina reciclada

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

El panel de policarbonato presente a una gran resistencia a los impactos por lluvia o elementos extraños por su estructura alveolar, lo cual lo hace además ligero.



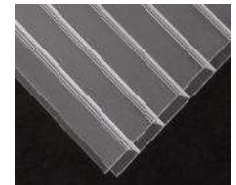
#### ➤ AISLAMIENTO

#### TÉRMICO:

Debido a sus propiedades físicas, este material controla la temperatura interna y evitar las pérdidas de calor en su gran mayoría.

#### SONORO:

El policarbonato alveolar provee una buen aislamiento acústico ya que presenta una capa de aire entre las caras del panel, lo cual asegura que el ingreso de aire será muy limitado.



#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Este material es inflamable, pero en cuanto se elimina la fuente de fuego, la llama en el se autoextingue, es decir, no es muy combustible.

Posee protección UV, en su capa protectora exterior, lo cual permite el paso de luz natural sin dañar la salud de la piel de los usuarios del espacio.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

#### DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

#### ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

#### FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

#### ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

#### CICLO:

IX – 2018 II

# E-19



# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## MUROS

### PANEL SANDWICH O POLIURETANO

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



Se requiere menos consumo de energía para su fabricación y también para la colocación de este e obra, debido a su sistema en seco y su poco consumo de otros recursos.

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

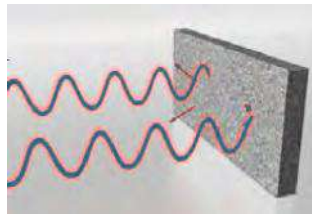
El panel de debe unirse a una estructura metálica o de madera que permita su estabilidad, es ultra ligero pero su chapa de acero revestida evita quiebres, rupturas o pandeo por flexión.



#### ➤ AISLAMIENTO

#### TÉRMICO Y SONORO:

Este panel es ideal para ambos tipos de aislamiento, ya que su tipología "sándwich no permite el ingreso de temperaturas exteriores, tanto de frío como de exceso de calor, manteniendo la temperatura interior. En cuanto a lo acústico este principio obedece a la poca transmisión de ruidos entre ambientes y el reducido eco.



#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

El aislamiento térmico y acústico generan un bienestar para la estancia y permanencia, generando así calidad y confort.

Su textura brillante que se debe al acabado de acero o aluminio, genera una gran luminosidad en los ambientes por su acabado reflectante.

## TECHOS

### PANEL METÁLICO NERVADO

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



El panel metálico por su material contiene un porcentaje de metal reciclado y también es reciclable, además de durar todo el tiempo de la vida útil del edificio.

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Su perfil corrugado o nervado permite generar grandes separaciones entre sus estructuras, incluso sus formatos superan los 6m de largo.

Es flexible como cobertura de bóvedas con radio a partir de 10 m.

#### ➤ AISLAMIENTO

#### TÉRMICO:

Evita el paso de calor del exterior al interior por exposición directa al sol, manteniendo al temperatura interior estable

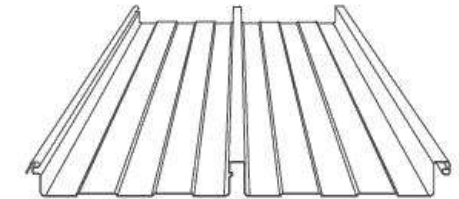
#### SONORO:

Sus fijaciones sellan el sistema e forma que no quedan separaciones o aperturas, por lo posee un buen aislamiento acústico

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Posee alta reflectividad ante la luz del sol tanto interior por exterior, lo cual es beneficioso por la iluminación cenital.

Alta resistencia a la corrosión.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

E-20

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## TECHOS

### FIBRA VEGETAL

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



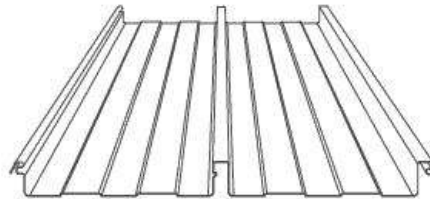
El panel metálico por su material contiene un porcentaje de metal reciclado y también es reciclable, además de durar todo el tiempo de la vida útil del edificio.

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Su perfil corrugado o nervado permite generar grandes separaciones entre sus estructuras, incluso sus formatos superan los 6m de largo.

Es flexible como cobertura de bóvedas con radio a partir de 10 m.

#### ➤ AISLAMIENTO



#### TÉRMICO:

Evita el paso de calor del exterior al interior por exposición directa al sol, manteniendo al temperatura interior estable

#### SONORO:

Sus fijaciones sellan el sistema e forma que no quedan separaciones o aperturas, por lo posee un buen aislamiento acústico



#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Posee alta reflectividad ante la luz del sol tanto interior por exterior, lo cual es beneficioso por la iluminación cenital.

Alta resistencia a la corrosión.

### CALAMINA DE FIBRA VEGETAL

#### ➤ SUSTENTABILIDAD



Su fabricación no requiere tala de arboles, además el bitumen asfáltico que utiliza no emite gases de carbono.

#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

El panel se adquiere en un formato pequeño (0.95 x 2m) debido a que no tiene una gran capacidad autoportante.

#### ➤ AISLAMIENTO

#### TÉRMICO:

Su fibra vegetal pigmentada evita la absorción de calor generado por los rayos del sol.

#### SONORO:

No representa un gran aislamiento acústico.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Es altamente impermeable debido a su alto nivel de estanqueidad, es decir, no permite el paso de agua al interior del ambiente



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

E-21

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

## PISOS

### PISOS ELEVADOS

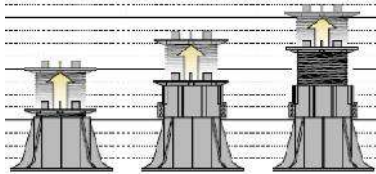
#### ➤ SUSTENTABILIDAD

Este sistema utiliza pedestales en lugar de mezclas o morteros para fijar los pisos, lo cual significa un ahorro significativo de agua.



#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Los pedestales son de acero, lo cual los hace muy resistentes a la carga a la que se someterá el piso.



#### ➤ AISLAMIENTO

##### TÉRMICO:

Estos formatos también se consiguen en madera deck y cualquier otro material convencional que posea aislamiento térmico

##### SONORO:

A pesar de dejar un vacío en debajo del piso, los materiales en los que viene este formato de piso no generan ruido ni ecos producidos por la alta reverberación de los espacios vacíos como sucede con el drywall.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Con un debido mantenimiento se evita la proliferación de agentes contaminantes, microorganismos o plagas en los espacios vacíos que quedan remanentes entre el piso y el acabado.

### PISOS FLOTANTES

#### ➤ SUSTENTABILIDAD

El piso laminado requiere un alto cuidado en su fabricación, ya que se compone de hdf y papel, lo cual es reciclable y utiliza madera y pulpa de madera reciclada.



#### ➤ RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Alta resistencia al alto tránsito y al desgaste.

##### TÉRMICO

Por ser un derivado de la madera y el papel genera un confort térmico permitiendo que el ambiente se conserve templado.

##### SONORO:

No representa un gran aislamiento acústico.

#### ➤ CONDICIONES DE SALUD

Estos pisos son altamente fáciles de limpiar y por no tener juntas no permiten la acumulación de hongos ni polvo, lo cual es beneficioso para personas con afecciones respiratorias o sistema inmunológico deficiente.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI ROLDÁN

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/CONSTRUCCIÓN MODULAR

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

# E-22

#### 4.1.6. OBJETIVO ESPECÍFICO 6

##### Cuadro resumen

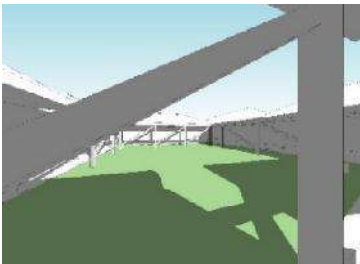
OBJETIVO ESPECÍFICO 5				
Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.				
VARIABLE	DIMENSIÓN	HERRAMIENTAS	N°	NOMBRE
SISTEMA MODULAR	DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS	Ficha de observación bibliográfica	F -01	Dimensión Espacial
			F-02	Dimensión Espacial: Visuales
			F-03	Dimensión Formal
			F-04	Dimensión formal: Color
			F-05	
			F-06	Dimensión Simbólica
			F-07	



# DIMENSIÓN ESPACIAL

## RELACIÓN JERÁRQUICA

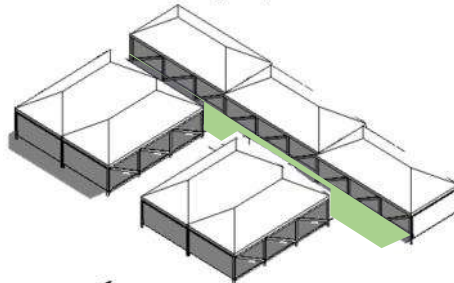
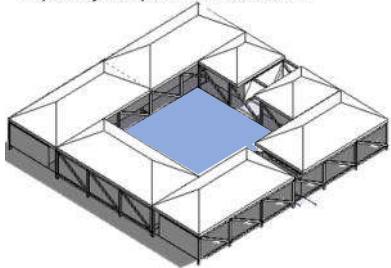
La conformación jerárquica serán los patios y las largas circulaciones, con intersticios opacos y vacíos para su iluminación. En ambas tipologías arquitectónicas se presentan estas 2 principales conformaciones del espacio.



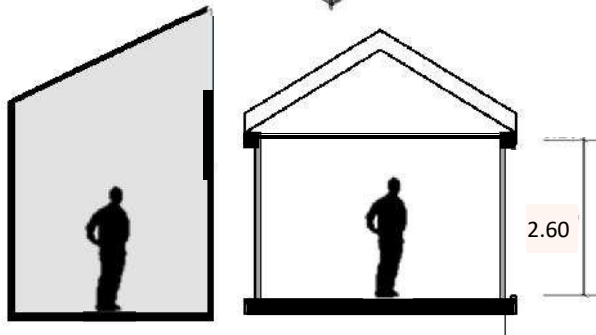
Espacio jerárquico en Educación



Espacio jerárquico en Salud



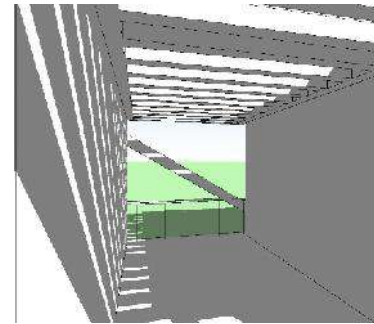
Las estrategias de ventilación e iluminación determinarán escalas distintas de espacios. Los espacios de concentración de personas serán de altura libre mientras donde no sea necesario tendrán un falso techo. La altura efectiva será mínimo de 2.60 m,



## RELACIÓN PÚBLICO PRIVADO

Entre los espacios y circulaciones públicos habrá espacios semiprivados que servirán de transición entre lo público y lo privado, dando al espacio un carácter previo.

Se caracterizan por ser abiertos y/o traslúcidos.



## RELACIÓN INTERIOR - EXTERIOR

Los espacios abiertos y estarán rodeados por patios o pozos de luz que sean de atractivo visual y sensorial. Desde el interior se podrá tener una relación con el exterior sobretodo en ambientes públicos donde no se requiera evitar distracciones.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

F-1

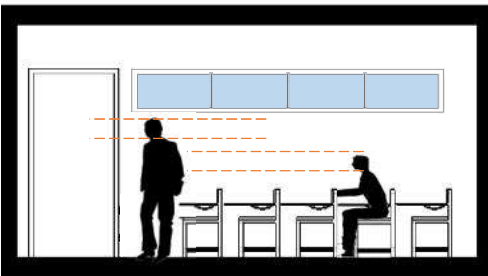
# DIMENSIÓN ESPACIAL

## VISUALES



Los espacios importantes y sobretodo públicos, tendrán visuales hacia los espacios abiertos como patios y jardines. AL ser su entorno siempre diverso y en etapa de reconstrucción, se generaran espacios visualmente atractivos dentro del mismo elemento modular.

## EDUCACIÓN

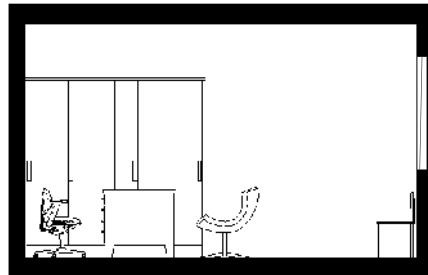


Las aulas no tendrán visual externa directa hacia espacios abiertos o circulaciones que puedan distraer a los estudiantes del proceso de aprendizaje interior.

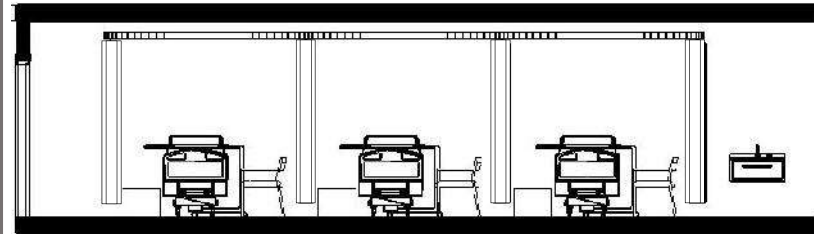
Las salas de cómputo tendrán muy poca visual del exterior, incluso tendrán muy poca luminosidad para poder hacer uso de los equipos multimedia.



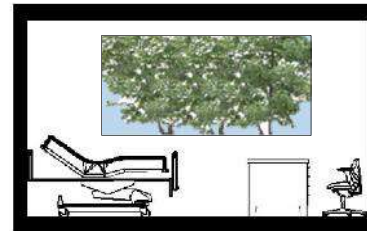
La dirección y administración tendrán visuales opcionales del entorno exterior, considerando que tampoco deberán interrumpir en exceso sus labores.



## SALUD

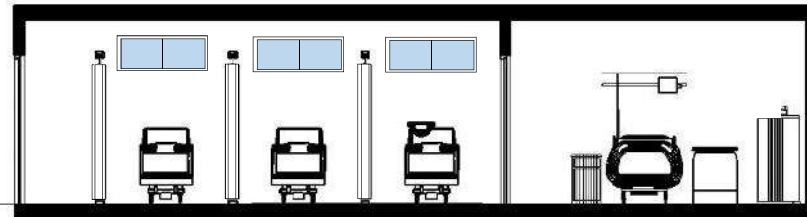


HOSPITALIZACIÓN



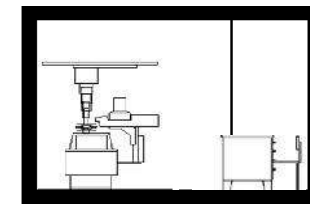
OBSERVACIÓN

Las salas de hospitalización y observación son espacios de permanencia de pacientes por largos períodos, por lo cual debe orientarse la visual de estos espacios hacia zonas proyectadas con elementos que transmitan calma y serenidad que sean disfrutables de observar



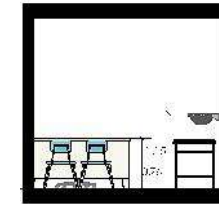
SALA DE TRABAJO DE PARTO Y DE PARTO

No habrá visual directa desde la sala de partos o labor de parto, los vanos estarán sobre la altura de los ojos.



RAYOS X

Rayos X no tendrá visual hacia ningún ambiente ya que se caracteriza por ser una sala oscura.



CONSULTORIOS

El consultorio tendrá poca visual del exterior, también sobre la altura de los ojos.

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

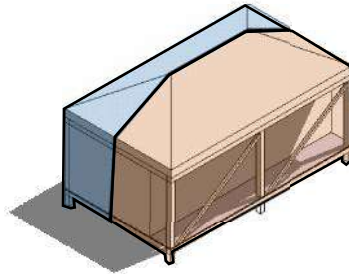
IX - 2018 II

F-2

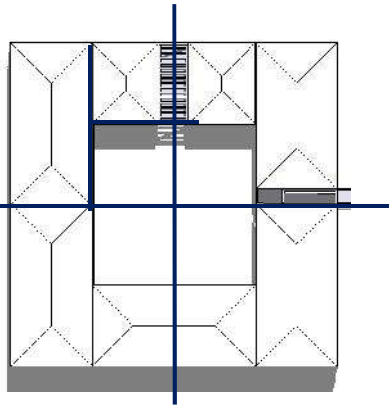
## PRINCIPIOS ORDENADORES

### SIMETRÍA

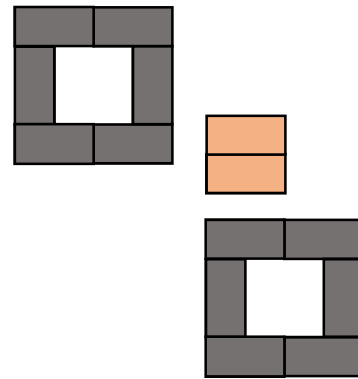
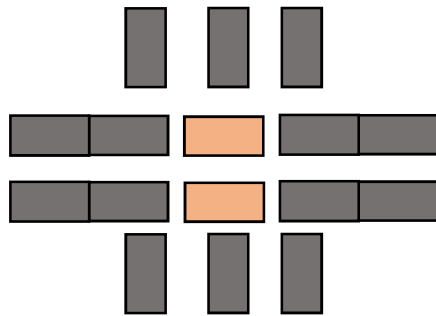
El módulo posee una simetría paramétrica que rige el ordenamiento en muchas de las posibles conformaciones que se ven en las etapas de conformación de las tipologías de salud y educación.



Esta propiedad también incorpora al módulo una modularidad mediante la simetría



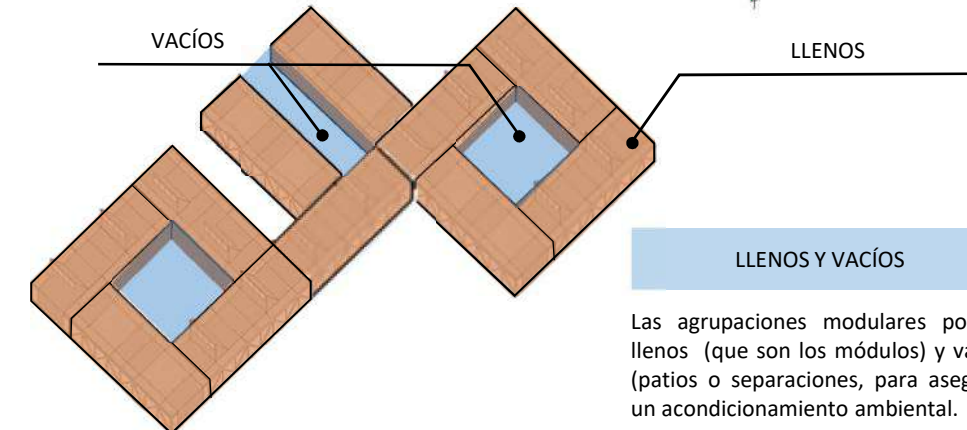
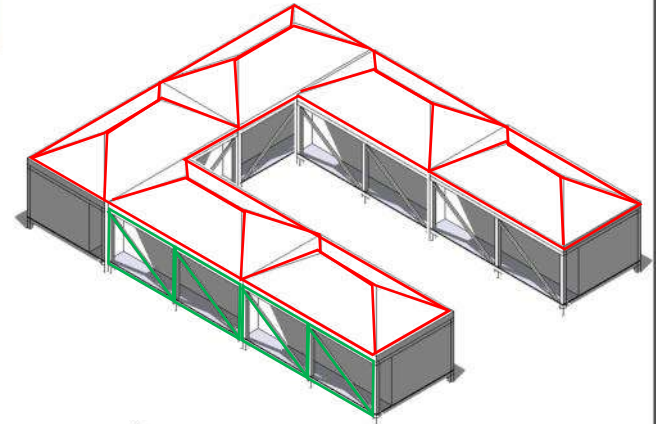
Además el fin del proyecto es expandirse progresivamente, por lo cual la simetría ayuda a este principio.



### RITMO Y REPETICIÓN

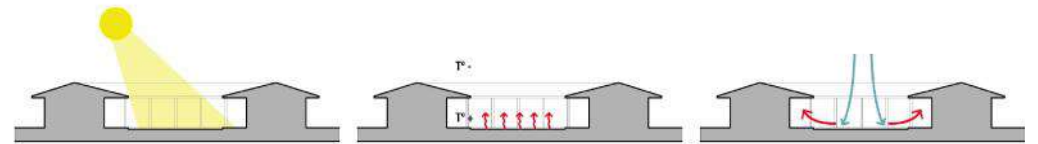
Como conjunto la forma ofrece una volumetría rítmica y repetitiva.

Las coberturas y estructuras son repetitivas y generan un ritmo en el volumen y en la fachada bidimensional.



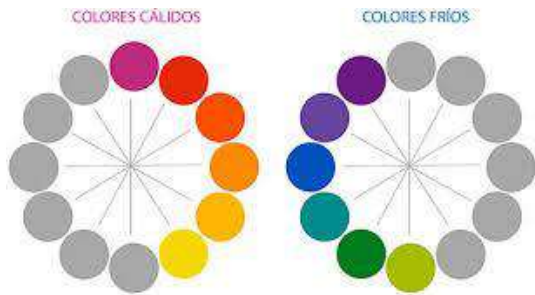
### LLENOS Y VACÍOS

Las agrupaciones modulares poseen llenos (que son los módulos) y vacíos (patios o separaciones, para asegurar un acondicionamiento ambiental).



# DIMENSIÓN FORMAL | COLOR

## COLOR



Los colores dependerán de la tipología y del tipo de ambiente por cada una. Ambos tipos de edificios arquitectónicos presentan colores bastante típicos y corresponden al grupo de colores cálidos o a los colores fríos respectivamente.

La intervención de un color perteneciente a la paleta opuesta se debe a una acentuación diferente y bastante enfática.

En el caso de colores de la escala de grises estos son para generar una neutralidad o por requerimientos funcionales

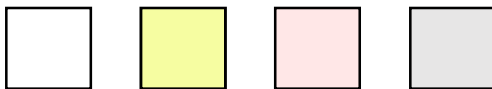


## SALUD

En hospitales y centro de salud, la paleta de colores característica es la de colores fríos y los colores neutros más claros.

### CONSULTA EXTERNA

Esta zona posee colores neutros y muy pocas veces cálidos, ya que el estado anímico de las personas es relativamente volátil y se busca su estabilidad.



### AYUDA Y DIAGNÓSTICO

Esta zona posee un carácter semipúblico similar al de consulta externa, por lo cual la paleta de colores son similares.

### HOPITALIZACIÓN

Esta zona se caracteriza por la permanencia de pacientes para su recuperación o el inicio de un pretratamiento para algún procedimiento quirúrgico u obstétrico. Este proceso muchas veces genera un estado anímico de decaimiento en los pacientes por el malestar o las largas esperas. Según se sabe, la presencia de color es muy influyente en este estado de ánimo y se han seleccionado los colores oportunos.



Los colores dominantes y de mayor superficie serán los cálidos que podrán estar en muros y pisos y los fríos serán sólo para acentuaciones o diferenciación entre elementos (muros-estructuras-puertas, etc.)

### SERVICIO GENERALES

Las labores de servicios generales requieren concentración de parte de los empleados y técnicos por lo cual los colores serán neutros pero permitirán la iluminación del espacio.



### EMERGENCIA

En emergencia se busca la atención rápida de situaciones que ponen en riesgo la vida o la salud de forma permanente, por lo cual se busca requiere que el personal alcance un nivel de atención y concentración considerable. Los colores neutros oscuros pueden utilizarse en puertas o ventanas para su fácil identificación



### ATENCIÓN AL TRATAMIENTO

Esta zona requiere la alta concentración del usos de facultades del personal médico para la operación quirúrgica u obstetro-ginecológica que se va a realizar, por lo cual los colores serán neutros y oscilarán también en los fríos



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

F-4



# DIMENSIÓN FORMAL | COLOR

## EDUCACIÓN

En las instituciones educativas, se priorizará el uso de diversos colores para su composición, no solo en el exterior sino también en el espacio interior.

### AULAS

El interior de las aulas tendrán la presencia de color, que serán medianamente intensos en primaria y más tenues en secundaria.

#### PRIMARIA



#### SECUNDARIA

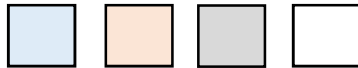


### AULAS

El interior de las aulas tendrán la presencia de color, que serán medianamente intensos en primaria y más tenues en secundaria.

### SALA DE CÓMPUTO

Se mantendrá en colores neutros y colores tenues.



### ADMINISTRACIÓN, SUBDIRECCIÓN Y SUBDIRECCIÓN

Serán colores cálidos tenues con acentuaciones en escala de grises para diferenciar ambientes y elementos arquitectónicos.



### COMEDOR, SUM, TÓPICO Y SALA DE PROFESORES

Tendrán los mismos colores tenues que las aulas de secundaria más elementos en escala de grises.



Los módulos pueden ser propuestos como un tema multicolor en diversos tonos o en monocromático, ya que los productos modulares que se ofrece en el mercado peruano vienen en diversos colores y/o texturas.



Techos



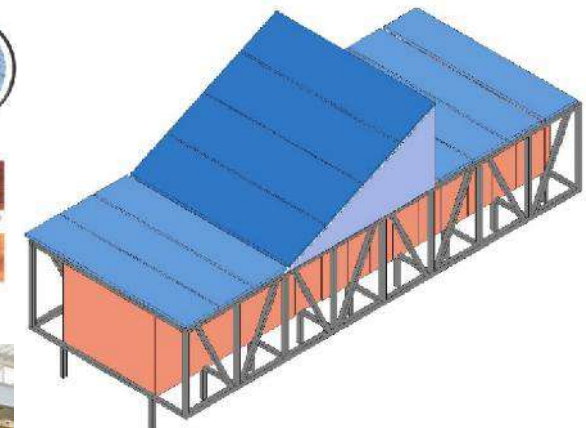
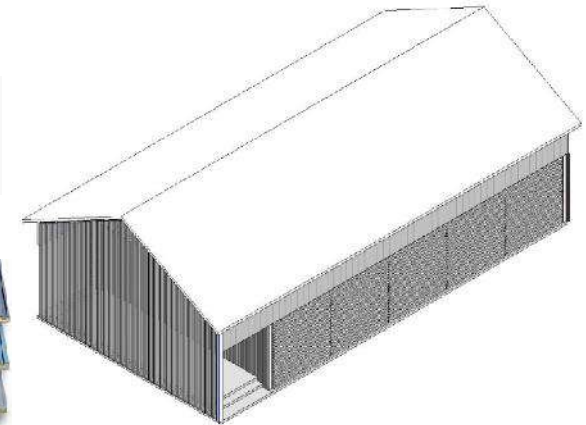
Muros



Pisos



Estructuras



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

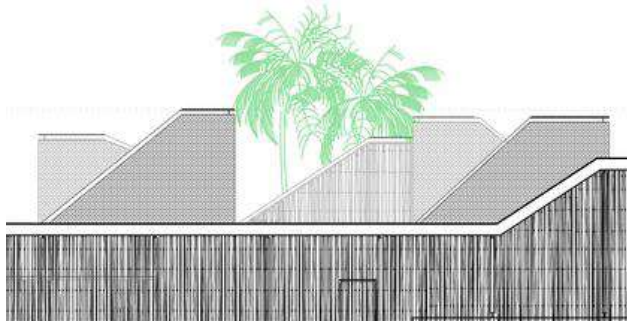
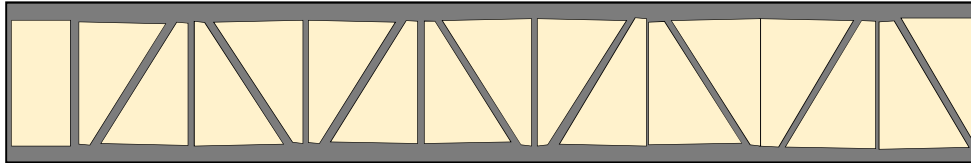
CICLO:

IX – 2018 II

F-5

# DIMENSIÓN SIMBÓLICA

## LENGUAJE ARQUITECTÓNICO



El posible lenguaje arquitectónico para este sistema modular es variado pero debe reflejar un correcto acondicionamiento ambiental y una imagen de ayuda, refugio e innovación para la emergencia y su posteridad.



Dentro del edificio los diferentes módulos deben reflejar una imagen de su propia función y diferenciarse mediante estrategias arquitectónicas



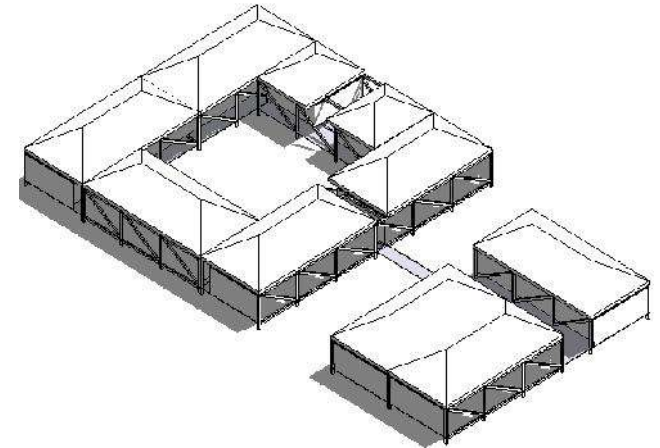
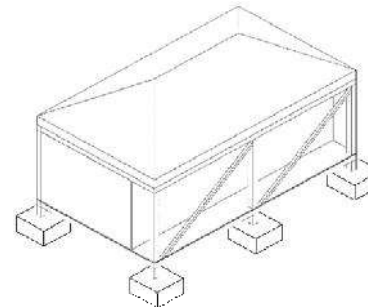
ESPACIO PRIVADO DE ATENCIÓN

ESPACIO PARA RECIBO Y CONVERGENCIA

## RELACIÓN SIGNIFICADO - SIGNIFICANTE

### SIGNIFICANTE

El edificio es un sistema de módulos construidos con el objetivo de atender la emergencia en caso de fenómenos meteorológicos, comienza con una fase pàrvula y termina siendo un conjunto que mediante una expansión progresiva se establece como un equipamiento urbano convencional a prueba de futuros desastres.



### SIGNIFICADO

El edificio es un hito urbano y social, que además introduce una nueva arquitectura al contexto peruano que, si bien es tachada de descartable, se han tomado en cuenta todos los criterios para asegurar su permanencia.

La calidad arquitectónica en cuanto a espacio, función y construcción de este proyecto tiene estándares y criterios de alta calidad como no se ha visto en otros sistemas modulares en el país.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

FICHA DE OBSERVACIÓN:

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX – 2018 II

F-6



# DIMENSIÓN SIMBÓLICA

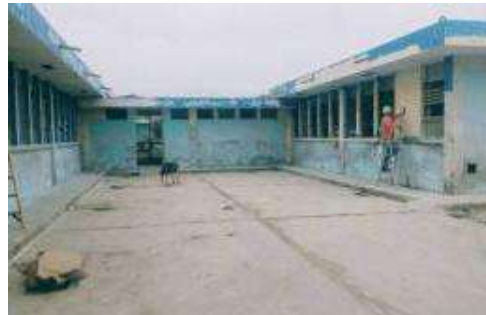
## RELEVANCIA SOCIAL

El edificio compuesto por es sistema modular representará una significativa iniciativa por parte de las entidades gubernamentales y una esperanza para los principales servicios urbanos.

Este sistema será a prueba de los factores de daño y deterioro más comunes y a los que se enfrentan las instituciones educativas



En los hospitales se evitarán de igual forma estos posibles daños, además se construirán con materiales que resguarden el bienestar y la salud del paciente



## RELEVANCIA URBANA

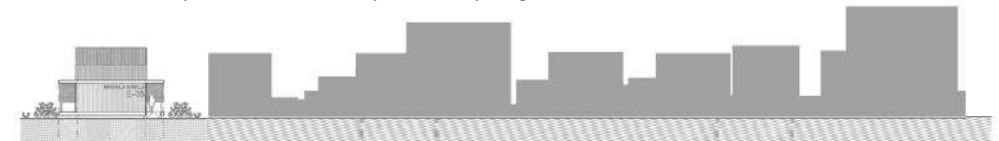
El edificio modular, sea de salud o educación, representará un hito en la ciudad, y más si es en el contexto de emergencia donde la ciudad ha quedado privada de sus capacidades.

El área que ocupará en el territorio será la correspondiente a un equipamiento de su nivel, ya que la intención de este es su oficialización como edificio urbano permanente.



Finalmente la población adopta y acepta estos equipamientos modulares, ya que su duración y calidad son iguales y hasta superiores a los edificios de construcción convencional, considerándose un espacio seguro y de constante convergencia para las personas.

Su ubicación tendrá lugar en las principales vías y será un hito por su imagen representativa de un edificio modular pero al mismo tiempo de su tipología.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**FICHA DE OBSERVACIÓN:**

SISTEMA MODULAR/DIMENSIONES ARQUITECTÓNICAS

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

**F-7**

## 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.2.1. OBJETIVO ESPECIFICO 1

*Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.*

Los fenómenos meteorológicos a los que se expone la costa peruana son el Niño y la Niña, ambos son parte de un ciclo repetitivo que compone la regularización de la temperatura eólica y oceánica a nivel mundial.

Como **características** tiene en primer lugar la frecuencia cíclica, como ya se mencionó, estos fenómenos son consecutivos, concatenados y cíclicos en lapsos de 3 a 7 años, desencadenando lluvias torrenciales periódicamente durante 4 a 5 meses en verano en la mayoría de regiones costeras del país.

La segunda característica es la posibilidad de alerta, como menciona Takahashi K. (2017), los fenómenos meteorológicos se evidencian con anterioridad debido a las llamadas Ondas Kelvin y otras muestras sobre el territorio y los elementos de la naturaleza, sin embargo, como se ha demostrado en las comparaciones por años que se han hecho en las fichas de este objetivo, el nivel de prevención que se alcanza en el país es pobre y los fenómenos meteorológicos continúan manifestándose sobre la costa peruana.

La tercera característica es el impacto, esto quiere decir, la manifestación del fenómeno sobre el territorio tanto urbano como rural, aquí se evidencia que el impacto es devastador por su duración prolongada e intensa. Las inundaciones, huaycos, erosiones de suelo y diversos desastres naturales que se causan a lo largo del territorio en zonas rurales y urbanas, son devastadoras en cuanto haya presencia de población humana y/o terrenos donde se producen elementos primarios de abastecimiento como los agrícolas, ganaderos, etc.



En cuanto a los **efectos**, se clasifican en su incidencia sobre los entes o elementos sobre los cuales generaban consecuencias, comenzando por los daños sobre el territorio.

En el **territorio** ocurrieron huaycos, inundaciones y erosión de suelo, que son los desastres naturales primarios que generaron los desastres posteriores como aluviones, deslizamientos, activaciones de quebradas, etc. Para el año 1997 hubo 31 huaycos, 65 erosiones, 312 inundaciones y 31 eventos varios. Para el año 1983 155 huaycos, 22 erosiones, 148 inundaciones y 188 eventos varios, y para el año 2017 51 huaycos, 37 erosiones de suelo, 179 inundaciones y 33 eventos varios; esto evidencia que el fenómeno de 1983 fue el más devastador sobre el territorio, poniendo en segundo lugar el de 1997 y el de 2017 en último lugar.

Sobre la **infraestructura urbana**, en los mismos años, se analizó las afecciones a la infraestructura urbana, es decir, todas aquellas grandes obras que abastecen a la ciudad de sus principales servicios, entre ellas tenemos las obras de saneamiento (canales, redes de desagüe, represas, etc.), electricidad (centrales hidroeléctricas), de transporte (terminas de buses, aeropuertos), infraestructura vial (puentes, carreteras, caminos, trochas, etc.) y de contención y descolmatación (muros de contención, taludes de ríos). De la síntesis del análisis hecho a través de los años señalados, se obtuvieron los siguientes datos: en cuanto a puentes, hubo 285 unidades colapsadas en 1983, 248 en 1997 y 465 en 2017; en cuanto a carreteras en 1983 hubo 3483 km destruidos, 7077 km en 1997 y 6300 km en 2017; en cuanto a obras de saneamiento no se obtuvieron datos en 1983 y 1997, más si hubo 37 diversas rupturas y/o colapsos en el 2017. En conclusión, en puentes el 2017 tuvo mayor cantidad de puentes colapsados, mayor cantidad de obras de saneamiento de eventos varios, en 1983 se halló la mayor cantidad de kilómetros de vías devastados.

En el siguiente aspecto acerca de los efectos **sobre las edificaciones**, se hizo un conteo sobre los locales de educación afectados, en 1983

hubo 875 locales afectados, en 1997 hubo 2873 y en el 2017 hubo 3167; evidenciando una sucesión creciente en cuanto al número de locales de educación afectados. En cuanto a las edificaciones de salud, hubo 260 locales en 1983, 511 en 1997 y 1089 en 2017, evidenciando una sucesión creciente en cuanto a locales de salud afectados. Finalmente, en vivienda se hallaron 208000 viviendas en 1983, 150000 en 1997 y 266515 en 2017, evidenciando una sucesión creciente en cuanto a número de viviendas afectadas.

#### 4.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

*Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.*

En este objetivo se obtuvo como resultado tras un contraste con la base teórica que los equipamientos de emergencia son los centros educativos y de salud, que deberían ser capaces de ejercer sus funciones en un contexto de emergencia y evolucionar hacia un equipamiento permanente, para lo cual se identificó una programación básica para dicha etapa a través de 2 entrevistas dedicadas a las tipologías respectivamente. Se descartó el albergue debido a que no es un equipamiento que corresponda ser progresivo ya que, según Reyna C. (2016), el albergue es solo un equipamiento para el proceso de recuperación, mas no un fin que merezca permanencia.

Sobre el **centro educativo**, se determinó en primer lugar si la educación debía darse en un contexto de emergencia, ya que el entorno y la situación delicada que se atraviesa podía ser un factor contraproducente en la educación. Para esto, Bahamondez (2018) responde que es totalmente factible iniciar un ciclo escolar en estos contextos, ya que la arquitectura (y en especial sus materiales conformantes) es la que proporcionará ese ambiente de concentración y total uso de las facultades sin distracciones, además de ser una oportunidad para la innovación en la infraestructura educativa.

Sobre los requerimientos mínimos se obtuvo un listado de ambientes y mobiliarios básicos para el inicio del ciclo escolar, que según Vásquez F. (2018), son el comedor, la cocina y preparación, las aulas y los servicios; esta programación es contrastada con uno de los casos del Marco Referencial, que propone un módulo únicamente con un aula en su contenido, soslayando incluso los servicios higiénicos. Para llegar a la programación del módulo en su fase pàrvula se consideran 2 aulas en un extenso módulo de aproximadamente 105 m<sup>2</sup>, junto a 2 baños diferenciados por sexo y uno para discapacitados, número de servicios exigidos por las Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Primaria y Secundaria (2006); en cuanto a mobiliarios se requieren mínimo las carpetas suficientes para los estudiantes a los que se brindará el servicio de la educación, aquellos mobiliarios que necesite el docente y finalmente armarios y otros que sirvan para guardar implementos y útiles escolares, este mobiliario podrá ser añadido luego haber culminado la etapa de emergencia, ya que como requerimiento no es el más urgente en dicho contexto.

Finalmente, para las diversas metodologías de enseñanza se requerirá una distribución de la planta flexible que permita la reubicación del mobiliario o el uso de distintas piezas de mobiliario en el mismo ambiente que permita estas metodologías en la norma expresada en el aspecto anterior.

Para el centro de salud se requiere conocer **la programación básica** de este tipo de equipamiento para la atención de la emergencia, ante lo cual se obtuvo que, según Gamonal M. (2018), los requerimientos arquitectónicos mínimos son ambientes para el despliegue médico que atiende los eventos causados por el desastre y los no causados, como el área de tópico para inmunizaciones, inyecciones y tópico de yesos, el tópico de inyectables e inmunizaciones, Sala de rehidratación y sala de Hospitalización. Estos ambientes son los más urgentes para la atención durante el período de emergencia y deberían ser por el tiempo necesario, abastecimiento

suficiente. En cuanto a mobiliario, es posible acceder a los mobiliarios médicos por su fácil acceso, excepto los especializados y también se pueden incluir otros que sean de apoyo como mesas, sillas, estantes y anaqueles que no necesariamente sean de diseño para un centro de salud.

Para **prevenir** enfermedades se requieren los ambientes de tóxico (para prevención por vacunas), farmacia, (almacén y distribución de medicamentos preventivos), consultorios (detectar enfermedad e impedir su propagación) y hospitalización (vigilar la enfermedad y así evitar contagios o muertes). En estos casos de emergencia, los espacios pueden adquirir múltiples funciones y atender diversas etapas de la emergencia, explotando la capacidad del espacio.

En los ambientes y mobiliarios para atención de accidentes y enfermedades en un contexto de emergencia se necesita cirugía, para la operación de algún trauma o daño severo a la salud y una sala de parto. Los ambientes anteriores en prevención y en despliegue médico en emergencia también tendrán uso para la atención de accidentes y enfermedades. Sobre el mobiliario en muchas veces el más convencional al encontrado en los hospitales, por su poca dificultad de conseguir, pero se requerirá, al igual que en despliegue médico, algunos mobiliarios no específicos ni especializados. Esto es un impedimento en el caso de las salas de cirugía y parto, ya que sí requieren mobiliario especializado, incluso no se puede iniciar su funcionamiento sin elementos directamente diseñados para un centro médico, como señala la norma en mención de este objetivo, toda acción quirúrgica sin la implementación necesaria es de riesgo medio a alto.



#### 4.2.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

*Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.*

En las fichas de recolección bibliográfica, se obtuvo información sobre las **afecciones** de ambas tipologías analizadas, en general se hallaron daños en losas de concreto, inundación de patios y pozos de luz, desgaste parcial o total de acabados, como se vio en el Hospital de Apoyo de Huarmey; ingreso de lodo, derrumbe parcial de cercos perimétricos, como lo ocurrido en la Institución Francis Rosales de Piura; y un deterioro general de la edificación. Abril G. (2008), indica sobre estas afectaciones como previsibles y da las siguientes recomendaciones a los daños en ambas tipologías.

**Salud:** en los centros de salud analizados, se encontró que la inundación había sido un factor muy perjudicial, pero no solo ingreso de lluvia por acumulación en el suelo, sino también a través de los techos por filtración, generando daños además en muros e instalaciones. Aquí el entrevistado pone en discusión la altura del suelo a la que se encuentra el primer nivel y la estrategia de diseño de los techos, por ejemplo, no deberían generarse terrazas grandes no cubiertas ni azoteas planas sin estrategias de evacuación de lluvias. También se debe generar volados o retiros volumétricos para evitar que las lluvias deterioren el acabado exterior de las edificaciones de manera excesiva como sucede con la pintura, rejas, carpintería, etc.

Otro aspecto a resaltar es la pérdida de archivos, registros e historias clínicas por la inundación, como ocurrió en el Hospital de Apoyo de Huarmey, para esto el autor indica que se debió priorizar todos los espacios por igual, no solamente aquellos que mantengan pacientes hospitalizados o ambulatorios, ya que dichas pérdidas interfieren con la calidad de atención médica y la administración del edificio a muy largo plazo.

- **Educación:** hubo inundación de aulas por acumulación de agua en los patios, que en ambos casos fue a nivel del suelo o más deprimido, generando que el agua que se acumula no evacúe, creciendo así hasta inundar las aulas y demás espacios del primer nivel. Abril G. también hace hincapié en este punto donde lo llama “diseño estratégico”, en donde se deberían evitar los campos hundidos susceptibles a inundación. También hubo daños en los cercos perimétricos, ya que perdieron resistencia estructural., esta es una de las primeras estrategias que debieron tomarse según dicho autor para evitar la paralización de las clases por quedar expuesta la institución a condiciones de baja seguridad como asaltos, robos, incidentes varios y además para evitar el ingreso de lodo excesivo.

Se perdieron áreas verdes por el exceso de masas de agua sobre la vegetación. En el primer caso analizado, la inundación provocó exceso de humedad por lo cual se debió implementar aulas prefabricada ya que no sólo los daños fueron hacia la estructura, sino también generó mal olor y exceso de humedad ambiental en el espacio interior, que se volvió inhabitable.

En ambas tipologías no se contempla la evacuación de las lluvias en espacios abiertos, ni las cubiertas correspondientes.

Para conocer los principales daños se debieron conocer las causas antrópicas para que un fenómeno se convierta en un desastre, ya que se conoció el nivel de riesgo al que se expone un centro poblado.

Estos principios son similares a los utilizados en el hospital Paramétrico de Puyo, Ecuador, donde se tomaron en cuenta los principios de mejora de techos y cubiertas, diseño estratégico y priorización igualitaria de espacios, como se refleja en sus módulos.

Sobre el **crecimiento demográfico** como causa de las malas condiciones de habitabilidad de edificios de salud y educación se obtuvo que, según la entrevista hecha a Abril G. (2018), los centros poblados, caseríos e invasiones y otras formas de conjuntos semiurbanos son

vulnerables ante este riesgo por el hecho no haberse contemplado todos los elementos de su territorio en los que se emplazan.

Cuando se oficializa un centro poblado con servicios, consecuentemente se les implementa los equipamientos básicos de salud y educación, que poseen espacios que se ocupan de los habitantes como los servicios de hospitalización en el caso de salud y en educación las aulas que se encuentran abarrotadas. Si se conoce que el centro poblado está en riesgo, pues sus equipamientos lo están de igual forma.

Estos incidentes ocurrieron en zonas donde no se priorizó una planificación urbana evidente, lo cual es un factor que explica el entrevistado sobre dichos espacios urbanos y su relación directa con las afectaciones por las lluvias.

Los centros poblados con un alto crecimiento demográfico generan una incidencia entre las condiciones de habitabilidad y el nivel de afección de los equipamientos frente a los fenómenos meteorológicos, ya que estos centros presentan constantes daños y afecciones generando una condición deplorable, por su ubicación en lugares no planificados y, sobre todo, en zonas de riesgo.

Sobre la **erosión del suelo**, se determina que la inexistencia de vegetación es producto de la poca planificación urbana del acelerado proceso de urbanización. Abril G. (2018), por lo cual el suelo en escalas urbanas presenta deficiencias por la excesiva ocupación del suelo. La ocupación urbana de estos sectores no puede emprender ninguna iniciativa en cuanto a planificación urbana sin tener en cuenta el territorio, ya que posee muchos elementos geográficos que influyen trascendentalmente sobre la nueva urbe.

Cuando se ocupa un espacio natural con vivienda y edificaciones de todo tipo, tamaño y densidad, es necesario permitir la existencia de vegetación, este resultado se respalda porque el suelo obtiene calidad gracias a la vegetación y una renovación química constante. Cuando se ocupa al límite el espacio, los desastres naturales son más agresivos y

las erosiones son más constantes, ya que el suelo absorbe los elementos atmosféricos que no son parte natural de él. Esto trae como consecuencia mayores deslizamientos, huaycos, derrumbes y activaciones de quebradas.

#### 4.2.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4

*Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.*

Para este objetivo no sólo se debió analizar los indicadores de las dimensiones arquitectónicas establecidas en el esquema de ubicación de dimensiones e indicadores, sino también la programación arquitectónica, generando diagramas de relaciones, flujogramas y organigramas, dando como resultado los puntos de zonificación y distribución y sucesivamente estos dos últimos puntos a distribución. Además de estas dimensiones de la arquitectura en general, se analizaron propiedades de la arquitectura modular, que fueron la planificación del conjunto y su construcción.

##### 4.2.4.1. Programación Arquitectónica de Salud:

La programación para esta tipología corresponde a un centro de salud, que se divide por zonas:

###### A) Unidad de emergencia

Esta zona requiere de aquellas requeridas en el objetivo específico 2, excepto la zona de hospitalización, que corresponde a su área del mismo nombre, y se ha conservado los ambientes de la norma en cuestión excepto aquellos que volvían a aparecer en otras zonas como Rayos X. Comprenderá la primera etapa de la emergencia y del conjunto.

###### B) Unidad de atención al tratamiento

En cuanto a la unidad de obstetricia, se han mantenido los ambientes de la norma, ya que se considera que todos son



mínimamente los necesarios para su atención; e igual forma con el Centro quirúrgico. Esta programación es, como se reitera, de acuerdo a su escala como centro de salud. Será la segunda etapa del conjunto, conteniendo a Centro quirúrgico y Obstétrico, esta zona deberá ser precedida de la unidad e Hospitalización.

C) Unidad de hospitalización

Se han considerado todos los ambientes requeridos excepto la unidad de aislados debido a que no corresponde a su escala. Es la tercera etapa del centro de salud, convirtiéndolo en un centro con internamiento Tipo II.

D) Unidad de Ayuda al diagnóstico y Tratamiento: Se ha reducido la programación en esta zona ya que la mínima proyectada correspondía a un Hospital Tipo I, según la norma mencionada en la zona anterior. Se han escogido las zonas de patología, diagnóstico por imágenes, electro terapia, mecano terapia y terapia ocupacional; y todos sus ambientes complementarios para pacientes y personal médico y técnico. Es la cuarta etapa del centro de salud, debido a que sus necesidades funcionales ameritan su programación.

E) Unidad de servicios generales

Se ha reducido la cantidad de talleres, se han centralizado los depósitos y se ha simplificado la relación de ambientes en almacén. Es la quinta etapa y aparece por la necesidad de abastecer todos los espacios mencionados anteriormente de ropa limpia, mantenimiento y sus servicios correspondientes.

F) Consulta externa: siendo el área de atención ambulatoria, se requieren principalmente consultorios correspondientes a su escala, archivo clínico, tópico de inyectables e inmunizaciones y admisión con sus ambientes complementarios. Según la Norma para Proyectar Arquitectura Hospitalaria, estos ambientes son básicos, pero se han priorizados aquellos anexos o complementarios a los

mencionados anteriormente. Es la penúltima etapa y su ubicación como fase se requiere ya que el consultorio implementado en la fase de emergencia ya no se abastece para la población que debe abastecer y por la estabilidad del edificio en cuanto a permanencia.

#### G) Administración

Se han mantenido ambientes básicos para el público y médicos y sus ambientes complementarios. Es la última etapa y aparece para consolidar la permanencia del edificio y asegurar su funcionamiento

#### 4.2.4.2. Programación Arquitectónica de Educación

A) Educación Primaria: Se mantienen todos los ambientes requeridos por la normatividad, que son mayores a los presentados en los casos del marco referencial. La etapa inicial de la emergencia atiende con 2 aulas, un servicio higiénico por sexo y uno de discapacitados. Abarcando el 20% de los módulos de aulas en total. Los demás espacios como, maestranza, cuarto de limpieza y otros aparecerán en lugar de los servicios higiénicos en cuanto ya se haya cumplido con la exigencia normativa. Al obtener todos los ambientes requeridos se culminará la segunda etapa del conjunto

B) Ambientes complementarios: abarcan los servicios como comedor, cocina, comedor, sala de profesores, tópico, entre otros; que, por ser de carácter obligatorio, conformarán la etapa n°3 del conjunto. Según la norma en mención, estos ambientes son indispensables para asegurar el funcionamiento de una institución de educación de al menos un nivel de educación (primario o secundario).

C) Educación secundaria: presenta los ambientes de la misma forma que en educación primaria. Esta será la última etapa del conjunto y se abastecerá de los espacios de la etapa N°3.

Se obtuvo un flujo de usuarios entre ambientes menos restringida y más intercomunicada, ya que el personal docente, administrativo y el alumnado compartían la mayoría de ambientes para sus funciones, excepto en la derivación que existe en el ingreso generada por la diferencia de edades de alumnos y ubicación de las funciones del personal.

#### 4.2.4.3. Dimensión Contextual

##### 4.2.4.3.1. Accesibilidad

Es a través de vías trascendentes en la ciudad para el acceso vehicular en sus categorías de carga, transporte público, privado y de emergencias, además del peatonal para grupos numerosos.

##### 4.2.4.3.2. Ingresos

A) Salud: En salud se requieren el de acceso vehicular general, el acceso vehicular de emergencia, de suministro y el acceso peatonal, todos directamente conectados con la vía de mayor jerarquía que más próxima se encuentre.

##### B) Educación

Acceso vehicular para transporte de alumnado, para vehículos de emergencia y para suministros, además del peatonal que se requiere mucho en esta tipología.

#### 4.2.4.4. Dimensión Funcional en Salud

##### 4.2.4.4.1. Zonificación

Se reconoció la intensidad de relación entre los ambientes, para poder establecer su cercanía y correspondencia. Las 7 zonas establecidas tienen relación entre sí, aunque se obtuvo que la que más conexiones necesita es el área de Ayuda al Diagnóstico, debiendo estar conectada directamente con Atención al Tratamiento, Hospitalización, Servicios generales y Emergencia, y con menos intensidad a Consulta externa. Las diversas zonas se conectan con ambientes específicos

debido a que es a través de ellos el cambio de zona o el tránsito de los elementos que requieren pasar de una zona a otra.

Se obtuvo con una mayor proporción espacial en el gráfico la disposición de los ambientes de cada zona y a través de qué ambientes ocurría el intercambio de actividades de cada zona.

La zonificación responde al flujograma obtenido en la programación arquitectónica, la zona de Ayuda al Diagnóstico se encuentra rodeada de todas las zonas y las demás con al menos 3 zonas más. Como recepción de público general está la zona de consulta externa y en caso de emergencias la zona respectiva del mismo nombre.

#### 4.2.4.4.2. Distribución

La distribución de ambientes se da por su disposición de acuerdo a su sucesión funcional.

A) Consulta externa: se encuentra el hall general del centro médico, su proceso es desde admisión para obtener la atención médica y pasar posteriormente a triaje y de esto al tópico o consultorios.

B) Ayuda al Diagnóstico: Espera para farmacia, diagnóstico de imagen y patología clínica, estos tienen un hall privado para personal. Las terapias están incluidas en esta zona.

C) Emergencia: tiene un hall de ingreso exclusivo al igual que su ingreso, tiene una recepción que deriva a las áreas internas de la zona o a las demás zonas.

D) Ayuda al diagnóstico: las zonas de centro quirúrgico y obstetricia se reciben los pacientes por una recepción, estos se derivan a las zonas siguientes. Poseen zonas rígidas ubicadas al final de ambos bloques abastecidas por sus espacios médico-técnicos respectivos.



- E) Hospitalización: Existen áreas de recepción y visita a los pacientes, pero posteriormente se ingresa a los mismos a las zonas de camas, que están abastecidas por sus ambientes de cuidados y vigilia empleado por las enfermeras y el personal técnico y médico, además de sus ambientes complementarios de servicio. En el caso particular de hospitalización obstétrica, la sucesión es cada vez más restringida, ya que las pacientes tienen un pase limitado luego de área de camas, donde se encuentran los ambientes exclusivos para los neonatos.
- F) Servicios Generales: en este se encuentran las zonas de lavandería, almacén, mantenimiento y comedor. En el comedor se halla la relación entre la cocina y el área de comensales más su servicio higiénico anexo a cada una, en la lavandería todo el proceso desde la recepción de ropa sucia hasta la entrega de ropa limpia, planchada y zurcida; el almacén da paso a las zonas antes mencionadas por ser la fuente de insumos para el servicio y además al taller de mantenimiento.
- G) Administración: existe un hall de ingreso para el personal que sirve también para el público, pero de manera restringida, ya que esta zona no brinda atención general por lo cual no es necesario separar el flujo en esta reducida zona.

#### 4.2.4.4.3. Antropometría

4.2.4.4.4. En esta tipología este aspecto ha sido determinado por el aforo de cada ambiente y sus necesidades en cuanto a mobiliario y equipos especializados, las medidas internas y externas de los ambientes deben permitir el ingreso de sillas de ruedas y en los más restringidos, además, camillas.

#### 4.2.4.4.5. Circulación

Las circulaciones están separadas por sus usuarios y su nivel de privacidad, las circulaciones de servicio no se cruzan con

las circulaciones médicas ni de los pacientes. Las circulaciones de hospitalización y centro quirúrgico son de alta privacidad, las de ayuda al diagnóstico y consulta externa son de medio y alto tránsito público, en emergencia son de tránsito semipúblico y de personal y pacientes. El sistema de agrupación predominante es el tipo 01, agrupación lateral para circulaciones externas más cortas, seguida del tipo 02, la circulación con agrupación a doble crujía.

#### 4.2.4.5. Dimensión Funcional en Educación

##### 4.2.4.5.1. Zonificación

Las relaciones son más igualitarias en estos ambientes, ya que es el patio la zona a la cual se anexan todas las circulaciones que permite transitar entre los diversos módulos de aulas y ambientes.

Se obtuvo un flujo de usuarios entre ambientes menos restringida y más intercomunicada, ya que el personal docente, administrativo y el alumnado compartían la mayoría de ambientes para sus funciones, excepto en la derivación que existe en el ingreso generada por la diferencia de edades de alumnos y ubicación de las funciones del personal.

En educación se obtuvo que las relaciones expresan la necesidad de conformar los espacios en forma de patio que permitan anexarse a los ambientes que se encuentren en los diferentes módulos de aulas, además es una condicionante de la tipología.

La institución educativa se divide en las zonas de pabellón de primaria, secundaria, administrativa, servicio y ambientes complementarios. Cada pabellón tiene dentro agrupadas las aulas, los ambientes multimedia, los de servicio y como gran conector, el patio.

#### 4.2.4.5.2. Distribución

Las aulas se agrupan ininterrumpidamente a través de una circulación perimetral al patio, frente al cual están el laboratorio de cómputo, los servicios de mantenimiento y los higiénicos, esta formación es en ambos pabellones. A través de una circulación común e integradora se llega a los ambientes administrativos y posteriormente a los ambientes comunes como el comedor, la cocina y el SUM.

#### 4.2.4.5.3. Antropometría

Determinada por el mobiliario y las circulaciones interiores de los ambientes. Las alturas del mobiliario son muy delicadas a tratar, en el caso de aulas, estas dependen del intervalo de altura que tengan los estudiantes, variando el asiento y la carpeta.

En ambientes mayormente usados por adultos o de uso común, el mobiliario deberá ser un promedio de las alturas o dedicar una zona para los extremos de esta, es decir, para los niños más pequeños y para los adultos.

#### 4.2.4.5.4. Circulación

La circulación en las instituciones educativas es menos restringida y los usuarios pueden acceder indistintamente a todos los espacios. En cuanto al sistema de agrupación en educación será como el tipo 02, en agrupación longitudinal con circulación extendida, como circulación predominante.

#### 4.2.4.6. Progresión en la planificación del Conjunto

##### 4.2.4.6.1. Progresión para el Módulo

A) Módulo Individual: El módulo medirá aproximadamente 7.50 x 15m, ya que es un promedio de las antropometrías, esta medida es referencial ya que durante el diseño arquitectónico el área del módulo

B) Distribución y agrupación: La relación entre la circulación y ambientes en el caso de salud es central dentro del módulo,

y su conformación grupal es a través de una gran circulación longitudinal.

En el caso de educación la circulación es exterior al módulo, o hacia uno de los lados longitudinalmente, su agrupación es en patios.

C) Expansión individual: El módulo, al estar dividido en pórticos, puede solicitar su ampliación añadiendo un nuevo eje, generando así módulos más largos para lograr insertar la función o ampliación correspondiente.

#### 4.2.4.6.2. Progresión en la Construcción

A) Pasos para la construcción Modular: La construcción convencional se compone por las fases de estructuras, elementos constructivos de Superficie y Acabados; en la construcción modular los elementos de superficie poseen ya los acabados y se pueden hacer múltiples fases que son consecutivas, simultáneas.

B) Etapa Reubicable: El módulo se reubica debido a que su primera etapa atiende la emergencia en el entorno, terreno, espacio o superficie donde se necesite, para posteriormente trasladarse hacia el terreno elegido o determinado para su emplazamiento.

#### 4.2.5. OBJETIVO ESPECÍFICO 5

*Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.*

##### 4.2.5.1. Dimensión Constructivo – Estructural

4.2.5.1.1. Sistema y Esquema estructural: En este punto se han distinguido 3 posibles sistemas estructurales, la estructura en celosía, de pórtico y de cerchas metálicas sobre columnas, estas estructuras deben permitir luces amplias el uso total del espacio entre ellas, es por eso que el esquema estructural es de las estructuras fuera del espacio.



- 4.2.5.1.2. Sistema Constructivo: El sistema es totalmente en seco, aunque los cimientos son lo único que requerirá mezcla y preparación in situ. Se compone además de los cimientos por estructuras, lozas, acabados de piso, estructuras, viguetas o cerchas, coberturas a 2 aguas y canaletas. Un condicionante principal es la facilidad de montaje y, por último, su almacenamiento.
- 4.2.5.1.3. Materiales: Se ha discriminado por elementos constructivos y se han seleccionado de acuerdo a las propiedades de impermeabilidad, la estanqueidad y la resistencia a las inundaciones, siendo de mínima humedad y resistentes a esta. De los múltiples materiales se seleccionaron los más comerciales y de mayor cobertura de abastecimiento en el país.
- A) Estructuras: Se seleccionaron el acero y la madera por ser los sistemas alternativos al concreto más comerciales y conocidos por el mercado constructivo en el país, además de que es posible generar una combinación de ambos materiales para esta función.
- B) Muros: Se seleccionaron de los posibles materiales aquellos que presentan mayores propiedades de confort ambiental, aspecto que se discute en el ítem de Propiedades de los materiales y, como ya se mencionó, por ser los más comerciales. Entre estos está el fibrocemento, la madera, policarbonato y el panel Sándwich de Poliuretano.
- C) Techos: las coberturas más ideales son aquellas que tengan la mayor resistencia a las inclemencias climáticas y mayor facilidad de instalación. De los posibles materiales se seleccionaron al panel metálico nervado (por su gran flexibilidad de formatos, rendimiento y simpleza de instalación), el policarbonato alveolar (resistencia ante esfuerzos y lluvias, transmisión de luz y durabilidad), el panel Sándwich (genera reflectancia, estética y facilidad de instalar

además de diferentes formatos) y la fibra vegetal (durabilidad de apariencia y alta estanqueidad).

D) Pisos: primero se distinguió por la estructura posible para el suelo y se coincide en madera y acero. Posteriormente los acabados son en 2 posibles sistemas, el de pisos flotantes (por adecuarse a cualquier superficie) y el de pisos elevados (permiten instalaciones dentro del vacío generado y generar diversos desniveles).

#### 4.2.5.2. Dimensión Tecnológico Ambiental

4.2.5.2.1. Iluminación: La iluminación será convencional a través de vanos en los muros, siendo perforaciones en función a un módulo en el cual se dividen los muros. El sistema proporciona la capacidad de que todos los vanos sean antropométricamente accesible. La siguiente opción es la iluminación cenital, que ayuda a proporcionar una mayor iluminación interior, la forma en la que se alteran los techos es a través de atrios, claraboyas, cubiertas tipo shed, tipo linterna y tubos solares, sucesión que va de mayor a menor ingreso de luz.

4.2.5.2.2. Asoleamiento: El asoleamiento en la costa peruana es poco diverso y los ángulos de variación no son tan significativos, se realizó un análisis en 3 regiones del país, Piura, Lima y Tacna. La selección fue la que se encontraba más al sur, la capital de centro del país, y la del norte más afectada.

4.2.5.2.3. Ventilación: La ventilación es cruzada y se da a través de pieles como celosías y vanos que permitan el paso del aire lo más cercano al 100%. Cuando no haya ventilación cruzada, esta será cenital, aprovechando las modificaciones realizadas por las cubiertas para la iluminación del mismo nombre. Cuando no se permita la ventilación por requerimientos funcionales será por ventilación mecánica. Finalmente agudizando más la mínima ventilación será por altillos a través de altillos de instalaciones. El conjunto se ventila a

través de los patios y grandes circulaciones que generan sus conformaciones.

4.2.5.2.4. Acústica: en cuanto al conjunto se debe incluir en la etapa de zonificación el nivel de ruido que necesita emitir o recibir un espacio. Se hizo una lista de ambientes de acuerdo a su recepción y emisión de ruido en ambas tipologías, la clasificación de estos espacios se dio realizó por sus requerimientos sonoros, claro ejemplo son las aulas, espacio donde se requiere la expansión interna del sonido, pero el menor ingreso de ruido del exterior.

#### 4.2.5.3. Propiedades del Sistema constructivo

4.2.5.3.1. Rapidez de Montaje: esta propiedad es una capacidad adquirida del proyecto, ya que es necesaria para poder acceder a la atención de la emergencia, se evita la existencia de muchas piezas sueltas por lo cual vendrán pre-ensambladas y con la menor cantidad de elementos conformantes de los principales elementos constructivos. Su empernado, entornillado o uniones son por medio de herramientas manuales de fácil acceso y el menor uso de herramientas eléctricas. Las piezas son fácilmente encastrables por suposición, yuxtaposición, inserción o a presión. Al existir refuerzos, tanto estos como los elementos a los que sirven, están perforados para su fácil ensamblaje.

4.2.5.3.2. Ahorro: Permite un ahorro en el transporte por su baja ocupación de volumen, además su traslado será por los medios más comunes en el país, sobre todo por medio terrestre. En cuanto a materiales se evitará el uso de acabados que no puedan ser reemplazados por elementos de superficie con propiedades estéticas, reflectantes, impermeabilizantes y las que sean necesarias en ambas tipologías; solo se harán recubrimientos donde sea estrictamente necesario. Hay un ahorro en instalaciones presente, ya que las estrategias de iluminación y ventilación

permiten aprovechar la dotación de elementos geográficos durante todas las horas posibles.

4.2.5.3.3. Almacenamiento: El almacenamiento de los materiales y elementos constructivos está contemplado para ser transportado en un contenedor modular de forma que sea trasladado por vehículos aéreos, terrestres y tradicionales. El volumen del contenedor es aprovechado al máximo para colocar todas las piezas de manera que no existan daños en el traslado ni queden espacios sobrantes. Esta opción de traslado es mucho más eficiente que la de trasladar un módulo ensamblado, debido a su desperdicio en el volumen de aire; en un viaje se puede trasladar al menos 2 módulos arquitectónicos y construir un edificio de dimensiones considerables mientras que llegar a las dimensiones establecidas en el Objetivo 4 a través de módulos prefabricados requiere un mayor número de viajes y maquinaria para colocarlo en el área determinada.

#### 4.2.5.4. Propiedades de los Materiales

Los materiales elegidos para cada elemento constructivo deben tener las siguientes propiedades:

- A) Sustentabilidad: Los materiales y elementos constructivos deben tener un alto porcentaje de elementos reciclables y en el mejor caso, reciclables en su 100%, además de tener un mínimo impacto ambiental al momento de ser desechado.
- B) Resistencia estructural: Los materiales estructurales o de superficie deben ser resistentes a los esfuerzos regulares de toda estructura, y además a la humedad ambiental y la dilatación del sol.
- C) Aislamiento: Deben ser aislantes térmica y acústicamente, ya que son esas dos condicionantes las predominantes en muchos de los espacios de ambas tipologías.
- D) Condiciones de salud: son resistentes a acontecimientos fortuitos como incendios o lluvias, no deben desprender gases tóxicos, y



deben ser resistentes a las amenazas del propio material como la corrosión, la higropocidad, la radiación, etc.

#### 4.2.6. OBJETIVO ESPECÍFICO 6

*Determinar los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.*

##### 4.2.6.1. Dimensión Espacial

4.2.6.1.1. Relación Jerárquica: Los patios y las circulaciones longitudinales son los espacios más jerárquicos, como cúspide, los espacios de mayor escala serán los más próximos a estos. Las estrategias tecnológico ambientales determinarán el espacio interior de los ambientes. Donde se concentre una cantidad considerable de personas como las salas de espera en salud o las aulas en educación, el espacio será alto por las coberturas a dos aguas, pero al necesitarse una escala pequeña como la sala hospitalización o la sala de profesores, se colocará un falso techo.

4.2.6.1.2. Relación Público - Privado: entre los espacios privados y las circulaciones publicas existen espacios semiprivados que reduzcan el impacto del exterior, ya que el entorno atraviesa una etapa hostil de afección a su territorio.

4.2.6.1.3. Relación interior – Exterior: Los espacios interiores que sean abiertos o de permanencia tendrán comunicación directa con patios o pozos de luz que los rodean, esta relación se dará entre espacios que no requieran evitar distracciones.

4.2.6.1.4. Visuales: en ambas tipologías hay espacios que requieren una exigencia de calidad visual tanto como una restricción de la misma.

- A) Educación: Hay restricción de la visual en ambientes de aprendizaje como las aulas, siempre sobre la altura de los ojos tanto sentados como de pie, en las aulas de computo es más controlada y en espacios como la administración es más libre siempre que no interrumpa o genere distracciones.
- B) Salud: los espacios de gran permanencia como hospitalización y sala de observación requerirán la visual de mayor calidad, pero de alta privacidad, es decir, que no sean circulaciones o espacios comunes de alta convergencia de personas. En espacios como sala de parto o cirugía la iluminación y ventilación serán artificiales por su alta esterilidad. Espacios como los consultorios sí tendrán visual exterior que no serán espacios comunes de recorrido de pacientes o personal.

#### 4.2.6.2. Dimensión Formal

##### 4.2.6.2.1. Principios ordenadores

- A) Simetría: Este principio permite una expansión progresiva, lo cual es una propiedad que permite incorporar nuevos espacios del edificio. En educación el patio se duplica simétricamente en torno a los espacios comunes, y en salud se duplicará
- B) Ritmo y repetición: La riqueza formal de este tipo de equipamientos aporta una mejor fachada y volumetría al aspecto monótono y repetitivo que poseen estas tipologías en específico. En el caso de educación los módulos repetitivos que se ejecutan actualmente son una “arquitectura de reglamento”, que se conformó con obedecer a las exigencias de forma mínima sin aportar nada formalmente, en cambio, en estos sistemas modulares los elementos constructivos flexibles y móviles generarán una particularidad en cada institución. De igual forma sucede con los equipamientos de salud, que podrán

distinguir los espacios y usos interiores por su diversidad funcional.

C) Lleno y vacíos: Las agrupaciones formales poseen objetos llenos (los módulos) y vacíos (patios, circulaciones o pozos de luz), para el correcto acondicionamiento ambiental. Este se ve reflejado en ambas tipologías, ya que hay separaciones, segmentaciones y otras estrategias.

D) Color: En ambas tipologías los colores son de suma importancia y de delicada selección de acuerdo a los procesos que ocurren dentro de ellos:

- Salud: La paleta oscila entre colores cálidos pero tenues para las zonas de espera y estancia, extendiéndose para las demás zonas donde se requiere una permanencia del paciente, incluyendo posteriormente los colores fríos y grises para resaltar elementos constructivos o para generar variedad. En las zonas donde existan procesos de rápida acción o que requieran una gran concentración facultativa serán neutros y fríos.
- Educación: Los colores son en su mayoría cálidos, pero las aulas de primaria se caracterizan por tener tonos más intensos, a diferencia de la secundaria, que son cálidos pero tenues y la inclusión de colores fríos será para acentuaciones.

Los colores requeridos por las funciones de las tipologías son totalmente accesibles ya que los materiales que se necesitan vienen en gran variedad de colores.

#### 4.2.6.3. Dimensión Simbólica

4.2.6.3.1. Lenguaje Arquitectónico: El lenguaje arquitectónico expresa completamente el sistema constructivo y, además, el de un edificio que representa refugio y protección. Al interior de cada edificio, las zonas se verán diferenciadas entre sí por estrategias formales y espaciales.

- 4.2.6.3.2. Relación significado – Significante: El significativo es un sistema de módulos construidos que comienza con una fase p rvula y continua progresivamente hasta convertirse en una edificaci3n convencional. El significado es un hito urbano social que introduce una nueva propiedad a los edificios modulares, que es la capacidad de permanencia.
- 4.2.6.3.3. Relevancia Social: Representa una iniciativa para restaurar los servicios urbanos de educaci3n y salud, a prueba de los fen3menos meteorol3gicos y de los actores de daños más comunes en las edificaciones.
- 4.2.6.3.4. Relevancia urbana: El edificio, independientemente de su tipología, representa un hito en la ciudad, sobre todo para la zona que ha quedado en estado de emergencia y privada de sus capacidades para atender dichas falencias. Como primera muestra arquitect3nica de ayuda a la sociedad, esta es adoptada por la poblaci3n, adecuándose a sus necesidades y convirtiéndose en un elemento representativo de su contexto.



### 4.3. CONCLUSIONES

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b></p> <p><b>01:</b> Identificar y describir las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana.</p> <p>¿Cuáles son las características y los efectos de los fenómenos meteorológicos a los que está expuesta periódicamente la costa peruana?</p>	<p>los Fenómenos Meteorológicos son repetitivos y repentinos, es cada vez más difícil alertar a la población tempranamente. Los mayores efectos son desastres naturales cuando ocurren en zonas antrópicas no preparadas que afecta la infraestructura directa de los equipamientos urbanos y la arquitectura en general, además de la infraestructura vial y un retraso en los servicios.</p>	<p>Los Fenómenos Meteorológicos a los que se expone la costa peruana son el Fenómeno del Niño y la Niña, cuyas características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia cíclica: ocurren cada 3 a 7 años por un lapso de 4 a 5 meses en la mayoría de las regiones del país.</li> <li>- Posibilidad de alerta: Las Ondas Kelvin en el océano son previenen la alerta del Niño y La Niña, que llega posteriormente, pero no se puede prevenir su permanencia como ocurrió en el 2017.</li> <li>- El impacto: se manifiesta sobre el territorio urbano y rural, que se evidencia como devastador por su duración prolongada e intensa.</li> </ul> <p>Los efectos se clasifican por sobre el territorio, infraestructura y edificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre el territorio, 1983 fue el más devastador, siguiendo por el de 1997 y finalmente el de 2017, de acuerdo al número de eventos sobre el territorio.</li> <li>- Infraestructura Urbana: en el 2017 hubo mayor cantidad de puentes colapsados. La mayor cantidad de km de vías colapsadas fue en 1983.</li> <li>- Sobre las edificaciones, el 2017 fue el fenómeno donde educación, salud y viviendas tuvieron más cantidad de unidades o locales afectados.</li> </ul>	

OBJETIVO - PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 02:</b></p> <p>Conocer los equipamientos de emergencia para desastres naturales.</p> <p>¿Cuáles son los equipamientos de emergencia para desastres naturales?</p>	<p>Los equipamientos de emergencia más idóneos son los de salud, que atienden la emergencia en cuanto a enfermedades y accidentes, y de educación, que es una necesidad urgente en nuestro país y su interrupción es perjudicial para la sociedad.</p>	<p>Los equipamientos elegidos son de salud y educación, ya que el albergue no es una tipología que requiera expandirse progresivamente ni convertirse en un equipamiento permanente por su baja rentabilidad social. La escala de cada equipamiento será de un Centro de Salud Tipo II y de una Institución Educativa de Nivel Primaria y Secundaria. Estos equipamientos de emergencia atenderán esta etapa donde se requiera y su programación básica se extrajo de los análisis de casos y de la entrevista a Gamonal M. será la siguiente según tipología:</p> <p>A. Salud: Comienza la atención en la etapa de la emergencia con 1 tópico. Una sala de observación, sala de rehidratación, área de camas, almacén de medicamentos y un consultorio.</p> <p>B. Educación: La párvula inicial tendrá 2 aulas comunes, 1 servicio higiénico para discapacitados y servicio higiénico diferenciado por sexo.</p>	<p>Durante la etapa de emergencia se recomienda en el caso de salud, implementar los módulos de forma rápida y eficiente, para atender los accidentes y enfermedades por causa del desastre y para prevenirlos.</p> <p>En educación se prioriza su despliegue luego de constatar que los edificios de las instituciones educativas son inhabitables o presentar riesgo en su estructura que vulnere la integridad de los estudiantes.</p>

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 03:</b></p> <p>Conocer las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana.</p> <p>¿Cuáles son las principales consecuencias de un desastre ocasionado por un fenómeno meteorológico en los equipamientos de emergencia en la costa peruana?</p>	<p>Son la afección de los elementos constructivos de colegios y hospitales por las lluvias e inundaciones, esto daña los cimientos, muros, techos y coberturas dejándolos parcial o totalmente inhabitables..</p>	<p>Las principales consecuencias son daños a los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Techos y cubiertas: filtración de agua a través de ellos y un colapso por el estancamiento de agua.</li> <li>- Cercados: debilitamiento estructural del muro perimétrico de los equipamientos.</li> <li>- Inundación de espacios abiertos o deprimidos, por una mala o insuficiente estrategia de diseño en cuanto a la relación interior - exterior.</li> <li>- Exceso de humedad en muros: Los muros que tuvieron una exposición directa a las lluvias generan un pésimo confort ambiental por el exceso de humedad adquirido, generando malos olores o mucho calor.</li> </ul>	<p>Tomar como recomendación los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Techos y cubiertas: Materiales, sistemas constructivos y estructurales de alta estanqueidad y de resistencia a otras inclemencias climatológicas como humedad, radiación solar y calor.</li> <li>- Canaletas: de materiales y capacidad adecuada para la evacuación de lluvias, ya que evacuar el agua de manera conveniente y no directamente al entorno próximo como ocurre en las edificaciones auto construidas.</li> <li>- Diseño estratégico: Evitar espacios deprimidos que generen la acumulación de masas de agua provenientes de las lluvias.</li> <li>- Priorización igualitaria de espacios: Todos los ambientes son necesarios e importantes para ser considerados dentro de la implementación de los criterios de diseño, ya que si bien alguno no son ocupados por usuarios la mayor cantidad del tiempo, su déficit puede generar problemas en la funcionalidad o la administración del edificio.</li> </ul>

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 04:</b> Determinar los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.</p> <p>• ¿Cuáles son los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares?</p>	<p>Los criterios funcionales para la flexibilidad y la progresión de los sistemas modulares son:</p> <p>Planta libre: espacio útil libre de estructuras.</p> <p>Crecimiento: adición de módulos con capacidad de crear espacios individuales más amplios.</p> <p>Criterio de planificación: Diseño temprano de todo el conjunto y posibles variaciones.</p> <p>Criterio de múltiple emplazamiento: el módulo debe proveer adaptaciones a la topografía.</p>	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA		<p>Se recomienda aplicar los criterios funcionales para un correcto desarrollo de las funciones, aplicando los resultados obtenidos en la dimensión funcional.</p> <p>Se recomienda la aplicación de los criterios obtenidos en cuando a la planificación del conjunto, que será la guía de la conformación de los equipamientos de ambas tipologías en toda la costa peruana.</p>		
		<p>Salud: Tiene los ambientes correspondientes a un Centro de Salud Tipo II que se caracteriza por poseer las 7 zonas de la arquitectura hospitalaria y 4 especialidades en consulta externa. Los espacios están equipados con los ambientes médico-técnico</p>	<p>Educación Programada para 6 grupos de alumnos, que requiere, además de las aulas comunes, un centro de cómputo y un aula de arte. Los ambientes complementarios para cada nivel de educación y para el conjunto en general son los contemplados por la norma</p>		DIMENSIÓN FUNCIONAL	
		Salud			Educación	
		Accesibilidad	<p>Un equipamiento de salud debe ubicarse en una zona preponderantemente plana, que no esté sujeta a erosión ni aguas subterráneas.</p> <p>Tiene vías distintas para el acceso a emergencia, público en general y servicio.</p>		<p>Un equipamiento de Educación debe estar ubicado en un lugar de bajo riesgo morfológico y erosiones, y contemplar áreas para futura expansión.</p> <p>Las vías deben integrarse al transporte urbano y debe permitir el acceso para usuarios en general y emergencias.</p>	
		Zonificación	<p>Está dividida en las 7 zonas normativas de la arquitectura hospitalaria</p>		<p>Dividida por los niveles básicos de educación (primaria y secundaria) y los ambientes complementarios.</p>	



OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES	
		Distribución	<p>La distribución de conjunto por zonas está determinada por la secuencia funcional de los ambientes. Las zonas, que se dividen por su nivel de restricción, estarán orientadas por el mismo principio, dejando inaccesibles las zonas restringidas al personal no especializado.</p>	<p>La distribución de los ambientes es por niveles de educación y por el nivel de relación entre ellos, se busca una centralización de los ambientes comunes y administrativos para un mejor control y abastecimiento de la institución. La agrupación de patio se da para permitir las relaciones fuertes entre la mayoría de ambientes.</p>	
		Antropometría	<p>El interior de cada ambiente será determinado netamente por su mobiliario, que responde a su función en específico, además, también están regidos por una secuencia funcional del proceso que se dé en ellos. Los ambientes donde ingresen pacientes permiten el libre tránsito de sillas de ruedas, algunos de camillas y en muchos casos de ambos.</p>	<p>La distribución tiene como eje principal las medidas de los estudiantes en sus diversas edades, se contemplan las medidas de dobles crujiás y seguridad para evacuación. La distribución de las aulas será determinada por la tipología de enseñanza. Los ambientes complementarios contemplan una convergencia de múltiples edades.</p>	

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES			
		Circulación	<p>Las circulaciones responden a las zonas en las que se divide el centro médico, separando el ingreso médico, técnico, de servicio y lavandería, pacientes y personal. Además, está regido por su nivel de privacidad y especialización.</p> <p>Esta tipología se agrupa para obtener circulaciones a doble crujía fuera y dentro de los módulos.</p>	<p>Las circulaciones son perimetrales a los patios y longitudinales en los espacios administrativos y útiles comunes como el SUM o el comedor, pero convirtiéndose en espacios comunes de estancia. Este esquema de agrupación tiene la ventaja de permitir las relaciones entre los ambientes.</p>			
<b>PROGRESIÓN</b>							
		PLANIFICACIÓN DEL CONJUNTO	<p>Módulo individual: El módulo tiene una medida de 15.00 m x 7.00 m, promedio de las antropometrías de ambas tipologías y permite su agrupación en una proporción de a x 2a.</p> <p>Distribución y agrupación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salud: La agrupación es a través de una circulación a la que dan los frentes del módulo.</li> <li>- Educación: se agrupan en un patio que permite intersectar las circulaciones.</li> </ul> <p>Expansión individual: Se expande a través de un nuevo eje que se añade constructivamente.</p>				
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">SALUD</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">EDUCACIÓN</td> </tr> </table>	SALUD	EDUCACIÓN		
SALUD	EDUCACIÓN						
			<p>Son en 6 etapas, la más urgente es la de emergencia y continuará con Atención al Tratamiento y Hospitalización, Ayuda al diagnóstico, Servicios Generales, Consulta Externa y Administración.</p>	<p>Son en 4 etapas: la fase pàrvula contiene 2 aulas y los servicios, la segunda es la expansión total del primer patio, la tercera de los espacios complementarios mínimos y la última el patio siguiente.</p>			

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES
		CONSTRUCCIÓN PROGRESIVA	<p>Construcción Modular: Los elementos constructivos se insertan los estructurales, de estos, los elementos de superficie cuentan con las propiedades que reemplazan los acabados.</p> <p>Etapa Reubicable: Esta etapa no es posible en el aspecto de una reubicación del edificio en la emergencia, sino que funcionará como un edificio permanente desde el inicio pero sí posee características móviles y flexibles dentro del edificio terminado.</p>	
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 05:</b></p> <p>Determinar los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo.</p> <p>¿Cuáles son los criterios técnico - constructivos de un sistema modular progresivo?</p>	<p>Los criterios técnicos - constructivos son:</p> <p>Criterio de Variación: El proyecto debe poder añadir estructuras nuevas por una adición o sustracción variable de módulos.</p> <p>Criterio de independencia estructural: los módulos no dependen del estado estructural de los demás, funcionan solos o unidos a otros módulos sin problemas.</p> <p>Criterio económico: Mínimo uso de materiales y costos.</p> <p>Criterio de sustentabilidad: Menor impacto en ambiente y máximo porcentaje de reutilización.</p> <p>Criterio de aislamiento: térmico, acústico y energético.</p>	<b>DIMENSIÓN CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL</b>		<p>Se recomienda que se genere una guía para la construcción donde se contemplen las partes a utilizar, las uniones, las herramientas y el procedimiento constructivo general, para los casos donde se requiera ensamblar por la población sin conocimiento constructivo especializado.</p> <p>Se recomienda utilizar netamente los materiales empleados en la guía, ya que tienen las propiedades exigidas por los criterios constructivo y tecnológicos-ambientales. En caso deba hacerse reparaciones o mantenimientos, usar el material indicado o uno de similares propiedades.</p>
<p><b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b></p> <p>Se concluye que el sistema estructural puede ser por celosías, pórtico o en pilares con cerchas. Las estructuras son piezas son desmontable y apilables, y deben permitir un fácil ensamblaje y desmontaje.</p>				
<p><b>ESQUEMA ESTRUCTURAL</b></p> <p>Las estructuras estarán al margen del módulo, permitiendo así una planta libre que permite la subdivisión de los ambientes y su libre disposición.</p>				
<p><b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b></p> <p>El sistema en seco de piezas modulares permite una rápida acción al momento de construir, que al mismo tiempo es a prueba de las inclemencias meteorológicas.</p> <p>Cobertura: será a 1,2,4, o el número de aguas necesarias para que la lluvia discurra.</p> <p>Viguetas: Sostendrán la cobertura y arriostra la estructura.</p> <p>Estructuras: En una pieza o más cuyo tratamiento es a prueba de las inundaciones y otros desastres.</p> <p>Losas: Elevadas e impermeables, pero accesible a todo público.</p> <p>Muros: Delgados, de fácil instalación, de formatos manejables y en algunos casos traslúcidos.</p> <p>Cimientos: Son podios o pilotes que sostienen el módulo por vigas de cimentación.</p>				

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
		<p><b>MATERIALES</b></p> <p>Los materiales se seleccionan de acuerdo al componente en que se emplean y de ellos se eligieron los más comerciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras: la madera y el acero son los materiales más idóneos y conocidos por el mercado constructivo actual.</li> <li>- Muros: Son modulares, livianos, durables, delgados y flexibles. Se seleccionaron los materiales de: Fibrocemento, madera, policarbonato y panel sándwich.</li> <li>- Techos: Son maleables, resistentes, flexibles, transmiten o reflejan luz, poseen estanqueidad y una alta facilidad de instalación. Se seleccionaron los materiales de: panel metálico nervado, policarbonato alveolar, panel sándwich y fibra vegetal.</li> <li>- Pisos: la estructura será de acero y madera, y con aplicaciones mixtas. Los acabados serán en Pisos flotantes y elevados.</li> </ul> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>DIMENSIÓN TECNOLÓGICO - AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La iluminación convencional es la más conveniente y alternativamente será cenital, como estrategia principal.</li> <li>- El asoleamiento propone una disposición al sol orientada al norte en un rango de -7° a -3°, tomada en 3 regiones geográficamente emblemáticas.</li> <li>- La ventilación es cruzada y natural, donde no se permite este principio es cenital, donde se requiere solo extracción de aire es mecánica y por altillo de instalaciones.</li> <li>- Acústica: los conjuntos se distinguen por la diferencia de percepción y emisión de sonido, es por eso que el conjunto debe ordenarse de acuerdo a estas funciones. En el interior, el espacio permite la transmisión o la restricción de sonido se determinan por la estrategia arquitectónica y los materiales elegidos.</li> <li>-</li> </ul>	



OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
		<p data-bbox="752 292 1583 336" style="text-align: center;"><b>PROPIEDADES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="752 336 1583 507">- Rapidez de montaje: El sistema permite montaje rápido y eficiente, las implementos y herramientas necesarias no necesitan en su mayoría electricidad u otro recurso que no sea la fuerza humana. Las piezas y uniones tendrán una correspondencia visual.</li> <li data-bbox="752 507 1583 639">- Ahorro: En el transporte, debe considerarse todos los transportes posibles, sobre todo el terrestre. Existe también un ahorro de materiales por su proceso constructivo y un ahorro en las instalaciones por su acondicionamiento ambiental.</li> <li data-bbox="752 639 1583 772">- Almacenamiento: El almacenamiento permite al módulo ser empaquetado con todas las piezas, haciendo uso eficiente del volumen de transporte. De esta forma se economiza traslado y otros costos logísticos.</li> </ul> <p data-bbox="752 772 1583 817" style="text-align: center;"><b>PROPIEDADES DE LOS MATERIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="752 817 1583 987">- Sustentabilidad: todos los materiales elegidos son reciclables en un gran porcentaje, son de bajo impacto al ambiente o son hechos con material reciclado.</li> <li data-bbox="752 987 1583 1086">- Resistencia estructural: Deben soportar los esfuerzos generales de todo elemento constructivo y, además, los elementos naturales como radiación, lluvia, fuego, humedad, etc., para los que fueron diseñados.</li> <li data-bbox="752 1086 1583 1185">- Condiciones de Salud: Protege y asiste a los ocupantes de la edificación de peligros fortuitos que pueden no ser detectados como incendios, exceso de humedad, inundación, etc.</li> </ul>	

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 06:</b></p> <p>Determinar los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares para los equipamientos de emergencia.</p> <p>·</p> <p>¿Cuáles son los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica de los sistemas modulares</p>	<p>Los criterios espaciales para mejorar la calidad arquitectónica son:</p> <p>Criterio de transición: Indica la existencia de elementos que prevengan los espacios principales y disminuyan el impacto entre el espacio interior y el entorno hostil exterior.</p> <p>Criterio de estancia: Espacios internos recreativos y de estancia en el conjunto.</p> <p>Criterios de confortabilidad: correcto uso de recursos para la comodidad en el espacio.</p>	<b>DIMENSIÓN ESPACIAL</b>	<p>Se recomienda seguir los criterios establecidos en conclusiones y resultados para lograr una comodidad en el uso del espacio y responda óptimamente a su función establecida.</p> <p>Se recomienda respetar los criterios de color tanto internos como externos, el primer aspecto es importante por intervenir significativamente en la función del ambiente y el segundo por mantener homogéneo y uniforme el lenguaje arquitectónico.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación Jerárquica: Los espacios principales son los patios y las circulaciones longitudinales más importantes, producto de la conformación funcional estipulada.</li> <li>- Relación Público Privado: la transición entre espacios público y privados es un espacio previo traslúcido, abierto o virtual.</li> <li>- Relación Interior Exterior: Espacios de espera y permanencia rodeados por patios o pozos de luz de atractivo visual que genere una interacción del interior al exterior en ambientes donde se requiera.</li> <li>- Visuales: Las visuales se orientan de acuerdo al espacio que las requiere, en casos como educación la visual es restringida en espacios donde sucedan procesos educativos y se va flexibilizando conforme los espacios sean menos exigentes con la atención de los usuarios. En salud se prioriza la visual más atractiva (aunque privada) de espacios de permanencia de pacientes como hospitalización y sala de observación, los espacios más públicos requieren de la visual de espacios de convergencia o patios y jardines.</li> </ul>	
		<b>DIMENSIÓN FORMAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simetría: Regido por un el criterio simétrico para poder asegurar la expansión del conjunto.</li> <li>- Ritmo y repetición: El conjunto ofrece un aporte volumétrico y formal la tipología típica de la institución educativa y centro de salud, que por su repetición y ortogonalidad, no poseen ninguna particularidad arquitectónica en el aspecto formal.</li> <li>- Llenos y vacíos: La conformación de llenos y vacíos responde al acondicionamiento ambiental y a la dimensión funcional.</li> </ul>			

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
		<p style="text-align: center;"><b>DIMENSIÓN FORMAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Color: EL color corresponde a la función del espacio. las diferentes tipologías atienden funciones que requieren la mayor concentración de las facultades de los usuarios, por lo cual la variedad de los colores y su saturación dependerá directamente de estas.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DIMENSIÓN SIMBÓLICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lenguaje Arquitectónico: El edificio refleja un condicionamiento ambiental óptimo, evidenciado por sus elementos constructivos resaltantes como cubiertas y estructuras, dando la imagen de un edificio que atiende eficientemente la emergencia y respectiva a su tipología arquitectónica.</li> <li>- Relación Significado – Significante: El significante es un sistema de módulos que inicia en una fase pàrvula para atender la emergencia y una expansión para ser un equipamiento urbano oficial. El significado trasciende a ser un hito social y urbano, y una innovación en la arquitectura modular típica.</li> <li>- Relevancia Social: Es una iniciativa para la continuación de servicios educativos y de salud luego de un desastre por fenómeno meteorológico. Sus componentes y sistema constructivos son a prueba de lluvias e inundaciones.</li> <li>- Relevancia Urbana: Es un hito urbano en su contexto, sobre todo si es el de una emergencia por desastre natural, su lenguaje y materialidad le otorgan una imagen representativa.</li> </ul>	

OBJETIVO – PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b>  ) ¿Cuáles son los criterios necesarios para el diseño de un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana?</p>	<p>Los criterios de diseño para un sistema modular progresivo para equipamientos de emergencia ante desastres causados por fenómenos meteorológicos en la costa peruana son: Prioridad de la función secuencial y lógica junto al acondicionamiento ambiental y protección del entorno geográfico. Una calidad espacial donde se observe una transición entre espacios que transmita una disminución del brusco entorno en emergencia en el que se encuentra el objeto. Modularidad en cuanto a elementos constructivos y arquitectónicos, que generen las características de rapidez, flexibilidad, sustentabilidad y ahorro económico. Concepción progresiva: este criterio es fundamental para poder generar un progreso de la arquitectura que permita un crecimiento y oficialización de los equipamientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los criterios de diseño los aspectos de la arquitectura modular y de emergencia, siendo óptimos en las dimensiones contextual, funcional, constructiva, tecnológico-ambiental y simbólica; además de las dimensiones de progresión de conjunto y constructiva. En todos los aspectos debe responder a sus tipologías respectivas, en la etapa de emergencia y como equipamientos permanentes.</li> <li>- Dichos criterios amplios en cada aspecto también acoplan la iniciativa transversal de ser a prueba de los fenómenos meteorológicos que amenazan la costa peruana y de proveer la mayor calidad arquitectónica igual o superior a la de los equipamientos erigidos con el sistema constructivo convencional de la región.</li> </ul>	<p>Se recomienda aplicar estos criterios en el diseño y construcción de los equipamientos de emergencia y de los edificios permanentes de las tipologías respectivas, asegurando así una calidad de educación y salud con prolongación en el tiempo.</p>



**V. FACTORES VÍNCULO  
ENTRE INVESTIGACIÓN  
Y PROPUESTA  
SOLUCIÓN (PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO)**

## 5.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

### 5.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“CENTRO DE SALUD E INSTITUCIÓN EDUCATIVA MODULAR PROGRESIVOS (PARA DESASTRES NATURALES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA)”

### 5.1.2. TIPOLOGÍA

Salud

### 5.1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

#### 5.1.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Generar un equipamiento de Salud de Rápida Construcción a prueba de los daños causados por los Fenómenos Meteorológicos en el Distrito de Yaután.

#### 5.1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar un sistema modular para albergar las unidades de un Centro de Salud de Tipo I – 4.
- Establecer un prototipo de edificio modular que pueda replicarse en los diversos centros poblados y distritos de la costa peruana.
- Implementar un equipamiento de salud y con el criterio constructivo de la flexibilidad y la reubicación.

### 5.1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

5.1.4.1. Por su correspondencia con la investigación: el proyecto responde a las teorías y los casos analizados en la investigación, siendo la tipología de salud la que deberá desarrollarse como prototipo del proyecto.

5.1.4.2. Por su aporte social: Esta tipología es equipamiento de primera necesidad y de un alcance intermedio por lo cual podrá ser implantado en múltiples escalas urbanas, atendiendo en ciudades consolidadas, así como en centros poblados de menor nivel.

5.1.4.3. Por su aporte arquitectónico – urbanístico:

Su aporte está en ser un hito para el lugar donde se emplaza, ya que su aspecto formal y su tipología de equipamiento generarán una

renovación en su entorno urbano. También el conjunto ofrecerá espacios públicos que albergan a los usuarios que necesiten atención médica.

## 5.2. DEFINICION DEL USUARIO

### 5.2.1. Descripción general del usuario

El usuario es el poblador urbano o rural, que habite una zona afectada por el fenómeno del niño y para la población en general que se encuentre dentro del radio de influencia de ambos equipamientos en sus contextos urbano – geográficos correspondientes.

En la tipología de salud se tienen los siguientes usuarios:

- Personal Médico: Incluye el jefe de médicos y los residentes, además de especialistas que requiera el centro de salud.
- Enfermeras: Personal profesional de apoyo al médico y encargado del cuidado de pacientes y evaluación de necesidades físicas y emocionales de estos.
- Terapeutas: Personal profesional que se encarga de la recuperación de las facultades de los pacientes para realizar sus actividades motrices, intelectuales, auditivas o de otra índole en su totalidad o una máxima aproximación a esta.
- Farmacéuticos: Personal licenciado en dicha especialidad que entrega los medicamentos y recomienda su modo de administración.
- Trabajadores sociales: Proporcionan apoyo, información y educación para el alta del paciente hospitalizado, además de orientar en los servicios fuera del establecimiento con los que cuenta el paciente.
- Personal administrativo: Son el personal que se encarga de la gestión de procesos, trámites, adquisiciones, requerimientos y contrataciones del centro médico, además de responder legalmente por los sucesos ocurridos en el establecimiento.
- Personal de Servicio: personal que no brinda atención médica de educación técnica o básica que atiende el mantenimiento o es parte del proceso de renovación de recursos del establecimiento.

### 5.2.2. Alcance del Proyecto Arquitectónico

Según el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (Bustamante I.,2011), las tipologías responden a un alcance de:

TIPO	POBLACIÓN		RADIO DE INFLUENCIA	
	Urbana	Rural	Urbano	Rural
Centro de salud	10000 a 60000	10000 a 30000	1 km	2 horas
Centro educativo	50000 a 100000	5000 a 100000	1 – 1.5km	1 hora

### 5.2.3. Tipo de usuarios:

SALUD
Médicos Jefes y Residentes
Tecnólogos Médicos
Enfermeras(os)
Auxiliares de enfermería
Farmacéuticos
Director(a) de Administración
Administrativos
Pacientes
Personal de Mantenimiento
Personal de Lavandería
Pacientes
Personal de Seguridad

### 5.2.4. Número de Usuarios:

Salud: Se calculan los usuarios de acuerdo a su demanda, en promedio según la Ley “Criterios Mínimos para la Evaluación de Proyectos de Inversión en el Sector Salud”, se debe evaluar la demanda, en los ejemplos estipulados para dicho cálculo, en un puesto de salud de 6000 a 20000 personas de todos los grupos etáreos, lo cual genera una demanda efectiva de 4 consultorios debido a que cada consultorio atiende en promedio 8760 atenciones al año por consultorio. Esto trae en promedio 4 médicos y 8 pacientes simultáneos, más la misma cantidad en sala de espera mínimo.



De igual forma se atienden en promedio la misma cantidad de partos, pero reducidos 1 solo por tratarse de pacientes del sexo femenino en edad reproductiva, lo cual lo reduce a la cuarta parte. En una sala de partos ingresa la paciente, el médico(a) obstetra, la matrona, el padre del bebé, y el equipo de enfermería que, en promedio, son 3 personas.

Por cada sala de partos la sala de dilatación tendrá 3 camas, lo cual involucra un técnico(a) un obstetra perenne y 3 pacientes en etapa de labor de parto.

Para hospitalización, se requerirán 10 camas, que ocupará 1 paciente cada una, albergando a 10 pacientes más 3 enfermeras y un técnico(a) auxiliar de enfermería.

En el caso del distrito, la población asciende

En los siguientes espacios no se requerirá mayor cálculo poblacional para determinar su aforo, sino su requerimiento de personal.

Consulta Externa	Sala De Espera	24 Usuarios
	Información	1 Administrativo
	Admisión	2 Administrativos
	Caja	1 Personal
	Servicio Social	1 Administrativo
	Consultorios Generales	4 Médicos 8 Pacientes
	Tópico	1 Personal Técnico O Enfermera
	Inyectables E Inmunizaciones	1 Personal Técnico O Enfermera
Unidad De Ayuda Al Diagnóstico Y Tratamiento	Sala De Espera	12 Usuarios
	Farmacia	2 Farmacéuticos Y 1 Jefe
	Patología Clínica	2 Tecnólogos Médicos
	Diagnóstico Por Imágenes	2 Tecnólogos Médicos
	Electro-Terapia	1 Tecnólogo Médico
	Mecano-Terapia	1 Tecnólogo Médico
	Terapia Ocupacional	1 Tecnólogo Médico
	Vestidores Personal	3 Personas Médicos
Unidad De Emergencia	Espera	12 Usuarios
	Admisión Y Control	2 Personal Administrativo
	Triaje	2 Técnicos O Enfermeras
	Consultorio -Tópico	2 Técnicos O Enfermeras
	Sala De Observación	2 Pacientes 1 Técnico O Enfermera
Unidad De Obstetricia	Recepcion Y Control	1 Personal Administrativo
	Espera	12 Personas

	Trabajo De Parto	1 Enfermera U Obstetra 3 Pacientes
	Sala De Parto	1 Obstetra 1 Matrona 3 Enfermeros El Padre Del Bebé La Paciente
	Cuarto De Limpieza	1 Personal De Servicio
	Sala De Observación	1 Técnico O Enfermera 3 Pacientes
	Sala De Legrado	1 Paciente 1 Obstetra
	Sala De Recuperación Post Parto	2 Pacientes, 1 Técnico O Enfermera
	Sala De Atención Al Recién Nacido	1 Pediatra O Neonatólogo 3 Pacientes
Unidad De Centro Quirúrgico	Espera	6 Personas
	Admisión Y Control	2 Personal Administrativo
	Jefatura	1 Médico
	Control De Enfermeras	3 Enfermeras
	Rec. Con Trabajo De Enfermeras	1 Enfermera
	Anestesiólogo	1 Anestesiólogo
	Baños Y Vestuarios De Médicos	3 Médicos
	Baños Y Vestuarios De Enfermeras	3 Enfermeras
	Sala De Operaciones	1 Médico Cirujano 1 Asistente De Cirugía 3 Enfermeras 1 Anestesiólogo 1 paciente
Unidad de hospitalización	Tópico	1 Personal Técnico O Enfermera
	Estación E Enfermeras	3 Enfermeras
	Trabajo De Enfermeras	1 Enfermera
	Estar De Visita Y Pacientes	12 Personas
	Área De Camas	10 Pacientes 1 Técnico En Enfermería
	Cunero Fisiológico	3 Recién Nacidos
	Alojamiento Conjunto	3 Camas Para Madres
	Cunero Patológico	1 Recién Nacido
	Cocina	4 Personal De Servicio
	Recibo Y Entrega De Ropa Sucia Y Limpia	6 Personal De Servicio
	Recepción Y Selección De Ropa Sucia	
	Clasificación Y Peso	
	Lavado Y Centrifuga	
	Secado	
	Planchado Y Doblado	
	Costura Y Reparación	1 Personal De Servicio
	Jefatura De Mantenimiento	1 Jefe De Servicio
	Taller De Depósito De Herramientas	1 Personal De Servicio

	Cuarto De Limpieza	1 Personal De Servicio
	Recepción Y Control	1 Personal Administrativo
	Clasificación Y Almacenado De Insumos	1 Personal Administrativo
	Espera Y Secretaría	1 Personal Administrativo
	Dirección Con S.H.	1 Jefe Administrativo
	<b>TOTAL</b>	<b>241 USUARIOS</b>

El total de usuarios para el centro de salud asciende en **241**.

Para educación, la cantidad de usuarios se determinó para un centro de educación básica con los niveles de Primaria y Secundaria, para la cual se tomó una población de 10000 personas, para las cuales habrá 6 aulas, 1 por cada grado, de 30 estudiantes por grado. Se ha tomado como espacios que albergan usuarios a aquellos que se usan totalmente de forma simultánea, es decir, donde hay actividad todo el tiempo, ya que en ocasiones estos usuarios utilizan más de un espacio durante su estancia en la institución, por ejemplo, los estudiantes usan las aulas durante las clases, pero en el recreo utilizan el comedor, los servicios higiénicos, etc. Si se tomara en cuenta el aforo de cada espacio se duplicarían los usuarios en más de una ocasión.

AULA COMÚN	25 estudiantes por aula 10 grupos – 2 niveles
SALA DE USOS MÚLTIPLES	40 personas
SALA DE CÓMPUTO	24 estudiantes
DIRECCIÓN Y SUBDIRECCIÓN	2 autoridades escolares 2 personal administrativo
ADMINISTRACIÓN	4 personal administrativo
SALA DE PROFESORES	6 docentes
TÓPICO Y SICOLOGÍA	1 sicólogo
COCINA	4 personal de servicio
GUARDIANÍA	1 personal de seguridad

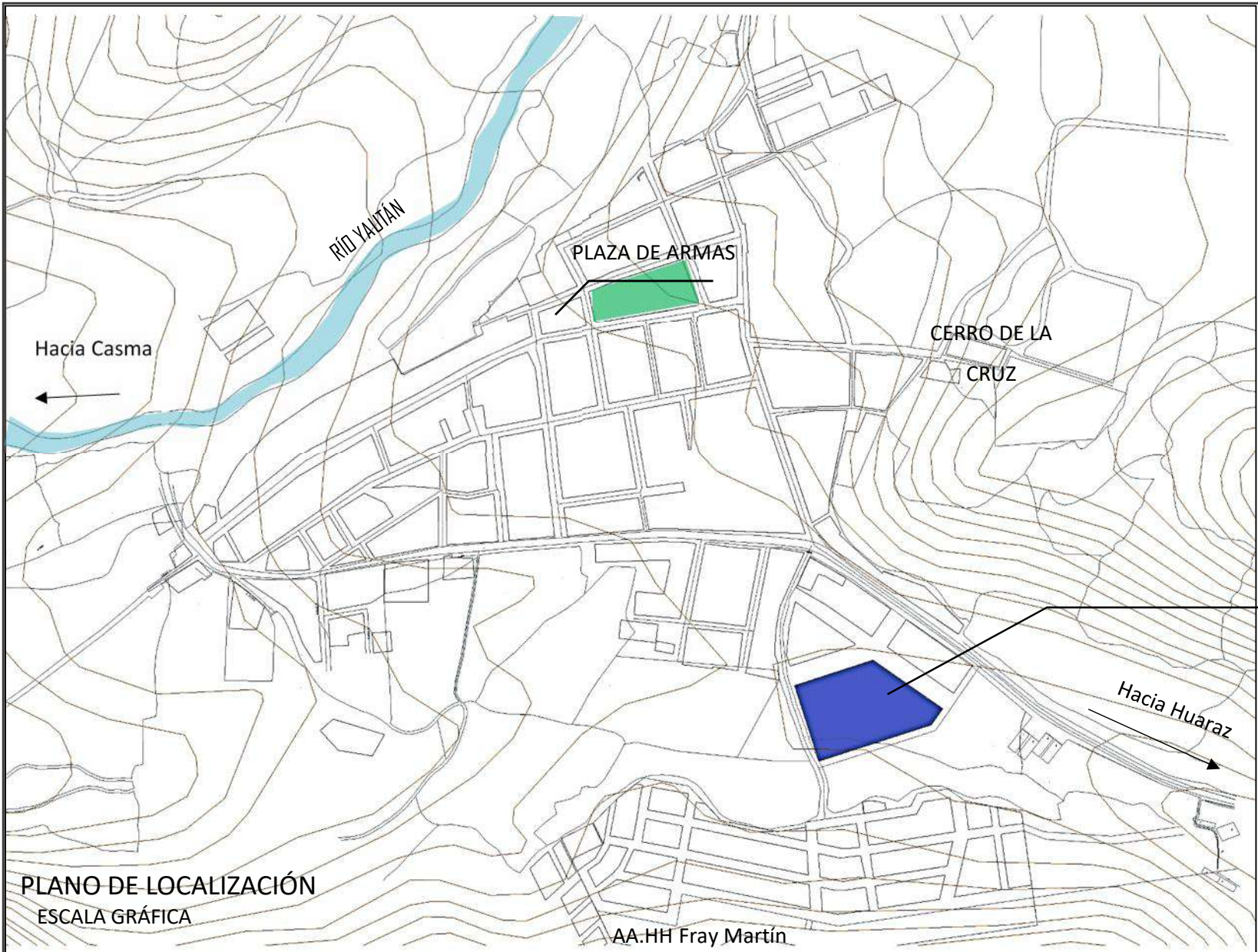
El equipamiento, con un grupo de primaria, tiene 329 usuarios, pero al sumarse el edificio de secundaria, es decir, 6 grupos más, tiene en total **570** usuarios.

### 5.3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

Una de las zonas más afectadas por el fenómeno del Niño fue “Santa Rosa del Sur”, Pueblo Joven que se encuentra en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Ancash.

Ítem	LÁMINA	CONTENIDO
5.3.1.	A-01	Plano de Localización
5.3.2.	A-02	Plano de Ubicación
5.3.3.	A-03	Plano Perimétrico
5.3.4.	A-04	Plano topográfico






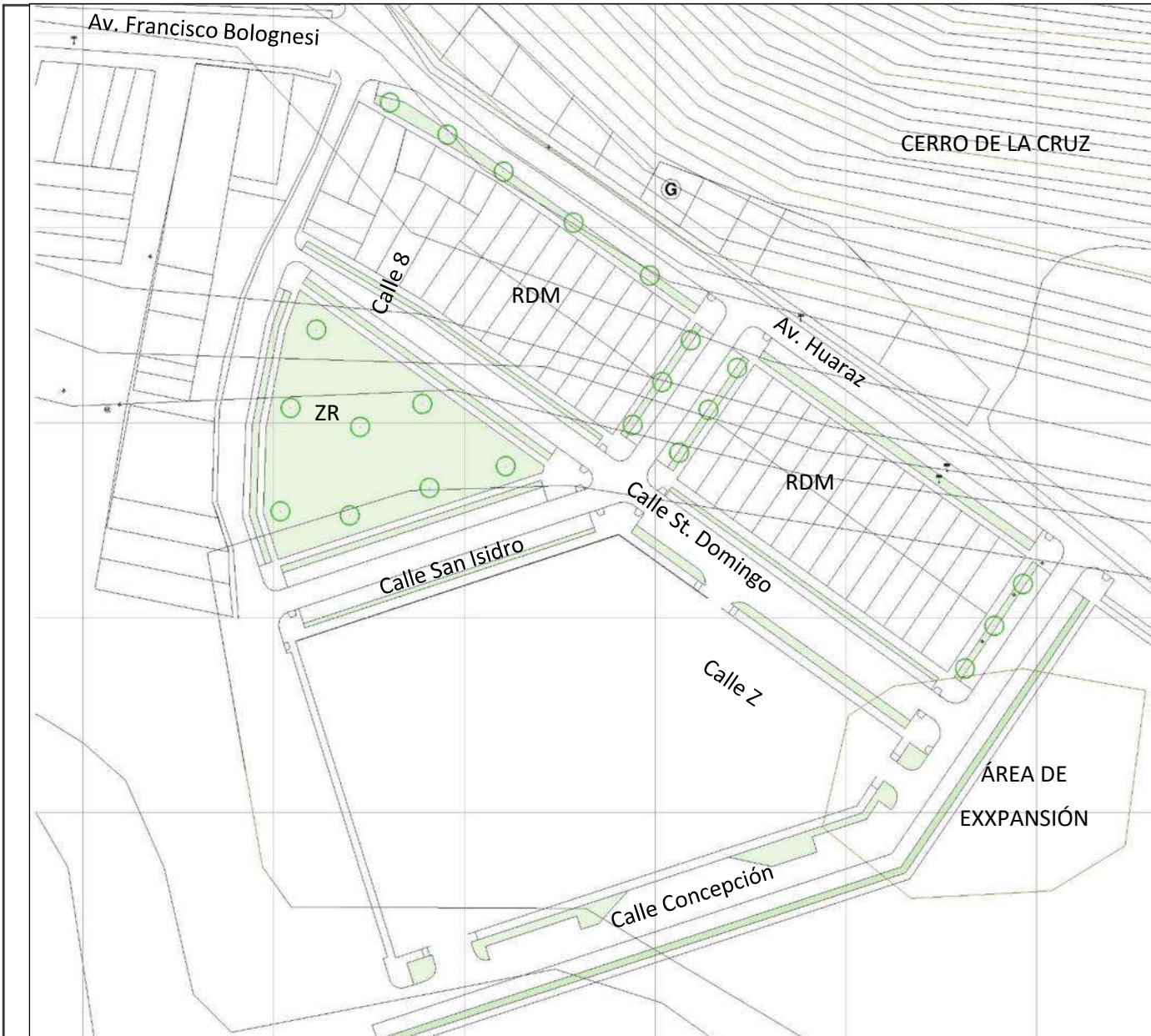
Región: ANCASH  
 Provincia: CASMA  
 Distrito: YAUTÁN  
 AA.HH: BUENOS AIRES.

**TERRENO DESIGNADO**

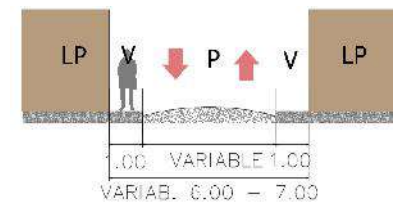
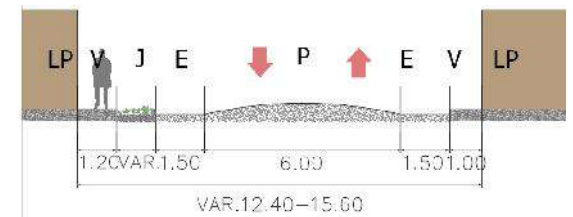
**PLANO DE LOCALIZACIÓN**  
 ESCALA GRÁFICA

AA.HH Fray Martín

	CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA		<b>LÁMINA:</b> PLANO DE LOCALIZACIÓN	<b>ESCALA:</b> 1/12500	<h1>A-1</h1>
	<b>DOCENTE:</b> MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO	<b>ASESOR:</b> MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI	<b>ALUMNO:</b> VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ	<b>CICLO:</b> IX – 2018 II	



SECCIONES EXISTENTES



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

LÁMINA:

PLANO DE UBICACIÓN

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

ESCALA:

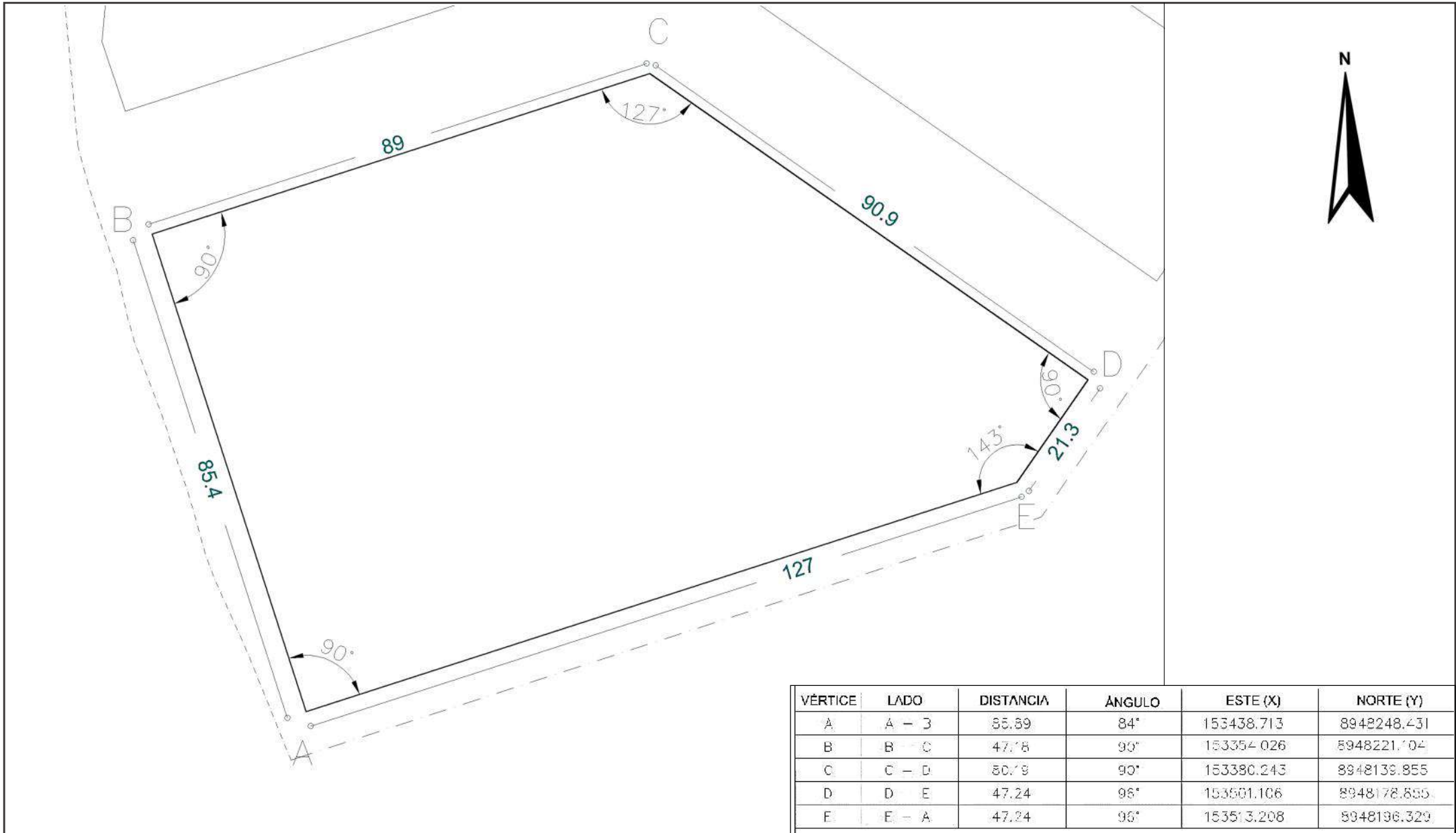
1/2000

CICLO:

IX - 2018 II

A-2





CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**LÁMINA:**

PLANO PERIMÉTRICO

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**ESCALA:**

1/2000

**CICLO:**

IX - 2018 II

**A-3**





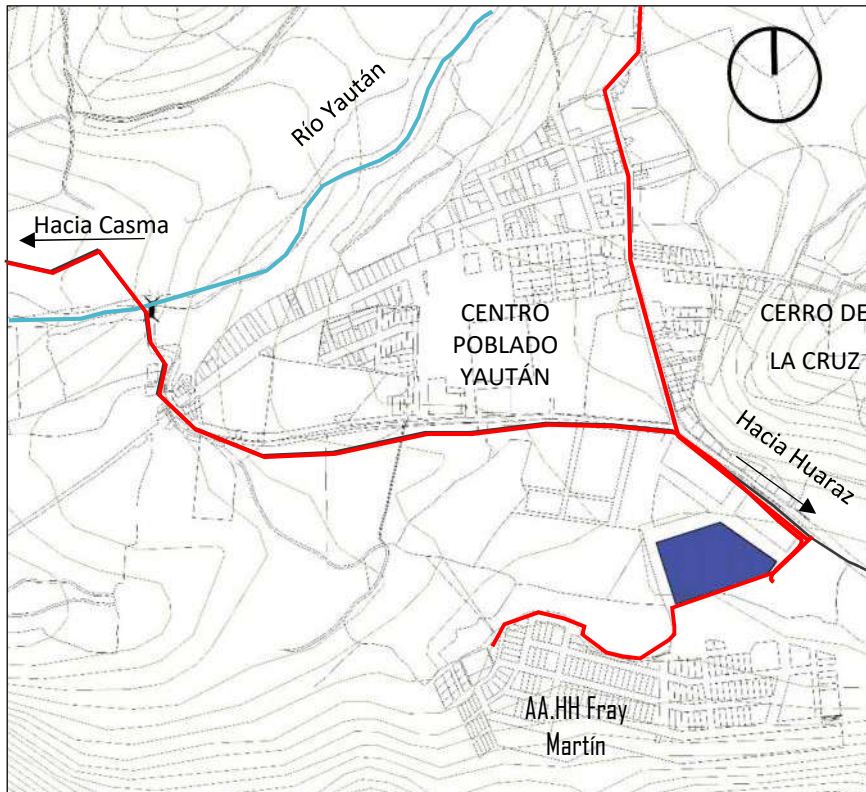
### 5.3.5. Parámetros Urbano de Área de Intervención

PARÁMETRO	CANTIDAD	SITUACIÓN ACTUAL
USOS	SALUD	En desuso
ÁREA DE LOTE NORMATIVA	1500 m2	1260 m2
FRENTE MÁXIMO DE LOTE	40.55 m2	40.55 m2
ÁREA LIBRE MÍNIMA	30%	-
RETIRO MÍNIMO FRONTAL	6m	-
ESTACIONAMIENTO	6 ml	-

PARÁMETRO	CANTIDAD	SITUACIÓN ACTUAL
USOS	EDUCACIÓN	En desuso
ÁREA DE LOTE NORMATIVA	1500 m2	1260 m2
FRENTE MÁXIMO DE LOTE	40.55 m2	40.55 m2
ÁREA LIBRE MÍNIMA	50%	-
RETIRO MÍNIMO FRONTAL	VARIABLE	-
ESTACIONAMIENTO	VARIABLE	-

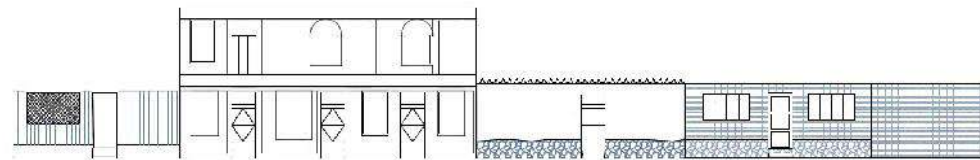
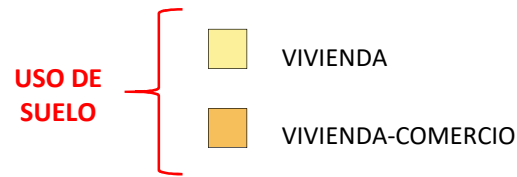
### 5.3.6. Análisis del Contexto (Accesibilidad, Zonificación, Uso de suelo, Accesibilidad)

# ANÁLISIS DE SITIO



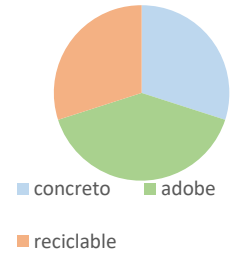
Fuente: Levantamiento Catastral del Distrito por la Municipalidad Distrital de Yaután. 2018

**ACCESIBILIDAD:** La Avenida Huaraz es un eje importante que comunica el distrito con caseríos y las ciudades importantes como Casma y Huaraz.



ELEVACIÓN DE FRENTE TÍPICO

MATERIALES



El entorno es en su mayoría agrícola, el entorno urbano actual atraviesa un crecimiento económico significativo por el incremento del comercio



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**LÁMINA:**

IDEA RECTORA

**ALUMNO:**

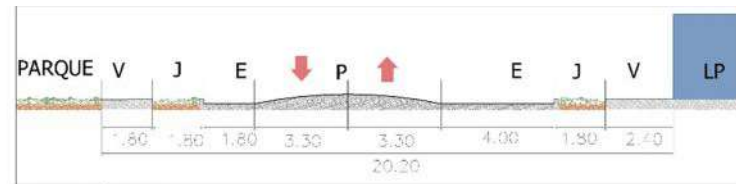
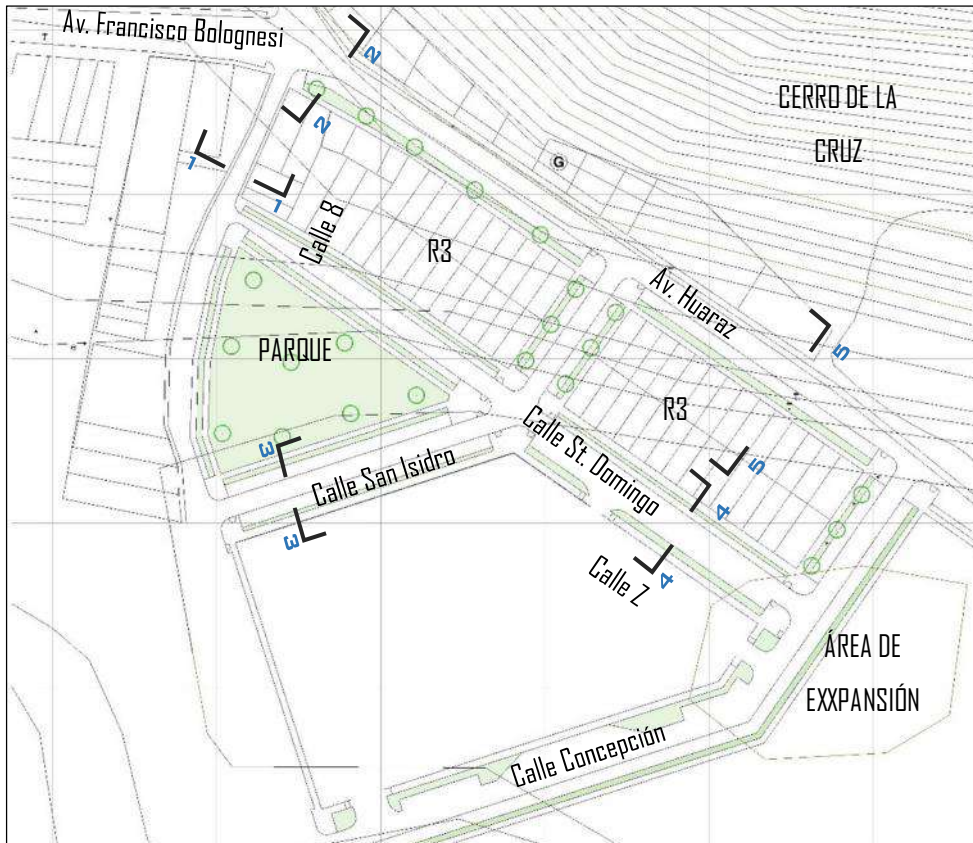
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

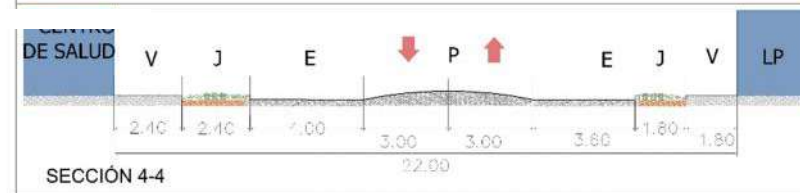
IX - 2018 II

**A-5**

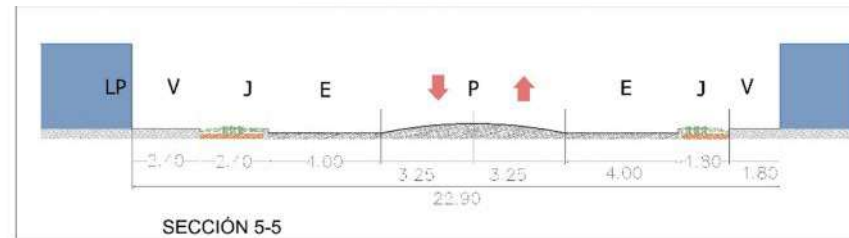
# ANÁLISIS DE SITIO



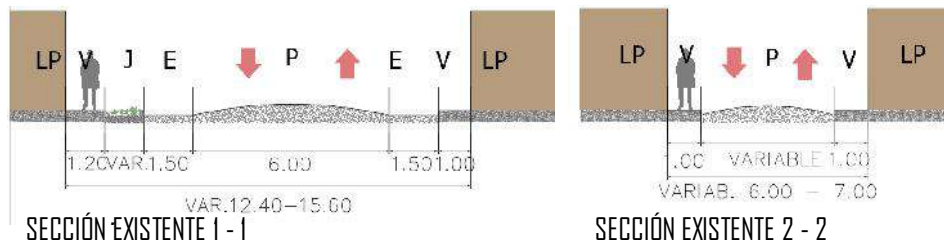
SECCIÓN PROPUESTA 3 - 3



SECCIÓN PROPUESTA 4 - 4



El terreno es un área de expansión donde se ha generado un Plan Integral que genera una integración más sinuosa hacia el centro de salud, evitando la vía de alta concurrencia y es amortiguado por un área de recreación.



La zona es un sector urbano en consolidación, por lo cual la necesidad de los equipamientos está en crecimiento.



Cuenta además con los siguientes servicios básicos



Energía eléctrica

Red de Desagüe

Red agua potable



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

DOCENTE:

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

ASESOR:

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

LÁMINA:

IEA RECTORA

ALUMNO:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

CICLO:

IX - 2018 II

# A-6



#### 5.4. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

La programación se dividirá para ambas edificaciones, determinándose sus áreas para la emergencia y para el conjunto terminado.

##### 5.4.1. Programación y cuadro de áreas por ambiente



ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
UNIDAD DE EMERGENCIA	HALL DE INGRESO	Distribución al ambiente Zona de Camillas y Silla de ruedas	1	-	-	-	10	3	331 m2	2 módulos
	ESPERA	Espera para la atención	1	12	10 sillas convencionales 2 espacios de sillas de ruedas	1.46	17.52	5.256		
	ADMISIÓN Y CONTROL	Recepción y asignación de los pacientes	1	2	2 sillas 1 barra de atención Estantes para archivos clínicos	2.5	7.5	2.25		
	TRIAJE	Toma de Medidas antropométricas	1	6	2 mesas 2 sillas 2 balanzas - tallímetro	1.5	10.5	3.15		
	CONSULTORIO - TÓPICO (ADULTOS Y NIÑOS)	Atención a pacientes ambulatorios. Atención de heridas menores	1	4	1 estación 1 Escritorio 1 Camilla 1 lavadero 1 estante de archivos	4	16	4.8		
	SALA DE OBSERVACIÓN	Observación del estado de Salud	1	4	2 Camillas de observación 1 estante de archivos e instrumentos de auxilio 1 escritorio 3 sillas	4	16	4.8		
	S.H MÉDICO Y ENFERMERAS	Higiene y Cambio de Ropa de personal médico	2	4	1 inodoro 1 lavadero 1 urinario 1 ducha con cubículo 1 locker	3.91	15.64	4.692		
	ESTAR MÉDICO	Descanso del personal médico	1	4	1 juego de muebles 1 escritorio 2 sillas	4	20	6		
	ROPA LIMPIA	Almacén y recepción de ropa limpia	1	1	Armarios para guardado de ropa limpia	3	3	0.9		
	ROPA SUCIA	Almacén y desecho de ropa sucia	1	1	Cestos de ropa sucia	3	3	0.9		
	CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1 persona	Armarios e Instrumentos de limpieza	3	3	0.9		
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento y maniobra de ambulancias	-	-	-	-	-	-	100	

	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACIÓN
UNIDAD DE OBSTETRICIA	ZONA IRRESTRICTA	RECEPCION Y CONTROL	Recepción y asignación de los pacientes	1	2	2 sillas 1 barra de atención Estantes para archivos clínicos	2.5	5	1.5	225.06	2 módulos
		ESPERA	Espera para la atención	1	12	10 sillas convencionales 2 espacios de sillas de ruedas	1.22	14.64	4.392		
		TRABAJO DE PARTO	Zona donde se produce la dilatación de la paciente y se planifica el parto de la paciente	1	4	3 camas 1 escritorio 1 estante 1 lavadero en acero inoxidable	10	40	12		
		SALA DE PARTO	Intervención para parto natural y cesárea	1	7	1 cama de hospital 1 carrito de apoyo 1 monitor de pulso 1 estante para materiales 1 tacho séptico 1 lavachapas	3.14	21.98	6.594		
	ZONA RESTRINGIDA	SALA DE RECUPERACIÓN POST PARTO	Sala de tratamiento de paciente para su recuperación	1	2	1 cama de hospital 1 monitor de pulso 1 silla 1 banqueta	3.5	7	2.1		
		SALA DE ATENCIÓN AL RECIÉN NACIDO	Cuidado del recién nacido: Secado y termorregulación Profilaxis ocular toma de cordón antropometría	1	3	Balanza antropométrica para recién nacido Carrito de apoyo 1 barra de instrumentos estante	3	9	2.7		
		DEPÓSITO DE MATERIAL ESTERIL	Depósito de materiales para intervenciones obstétricas	1	2	Estantes de aluminio inoxidable Coolers	1.5	3	0.9		

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACION
CONSULTA EXTERNA	SALA DE ESPERA	Espera para la atención médica	1	40 personas	35 sillas 5 espacios para discapacitados	1.22 1.44 por Discapacitado	49.9	14.97	104.11	1 módulo
	INFORMACIÓN	Guía para la atención e información de organigrama	1	1 persona	1 barra 1 computadora 1 silla	3	3	0.9		
	ADMISIÓN	Entrega de papeles para atención y trámites	1	3 personas	3 barras 3 computadora 3 silla	1.5	4.5	1.35		
	CAJA	pago de Servicios	1	1 persona	38 sillas 5 espacios para discapacitados	1.5	1.5	0.45		
	ARCH. HIST CLÍNICAS	Almacén de historias clínicas	1	3 personas	Estantes de archivos	0.4 m2 por cama (23)	9.2	2.76		
	REGISTROS MÉDICOS	Almacén de registros clínicos	1	1 persona	Estante de archivos	1.5	1.5	0.45		
	SERVICIO SOCIAL	informe de Servicios dentro y fuera del establecimiento.	1	9 personas	Estantes de archivos 3 escritorios 9 sillas	2	16	4.8		
CONSULTORIOS GENERALES	Atención a pacientes ambulatorios en 4 especialidades: Medicina, Pediatría	4	12 personas	Escritorios Camillas Banqueta Biombo Lavadero de acero Sillas	4	48	14.4	104.598	1 módulo	
CONSULTA EXTERNA	TÓPICO	Atención de heridas menores	1	3	1 estación 1 Escritorio 1 Camilla 1 lavadero 1 estante de archivos	4	12	3.6		
	INYECTABLES E INMUNIZACIÓN	Aplicación de Inyecciones y aplicación de Inmunizaciones	1	3	1 estación 1 Escritorio 1 Camilla 1 lavadero 1 estante de archivos 1 tanque de Nebulización	4	12	3.6		
	CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1 persona	Armarios e Instrumentos de limpieza	3	3	0.9		
	S.H. PARA PACIENTES	Espera para la atención médica	2	2	1 urinario 1 lavadero 1 inodoro para hombres y para mujeres	1.82	3.64	1.092		
	S.H PARA PERSONAL	Espera para la atención médica	2	2	1 urinario 1 lavadero 1 inodoro	1.82	1.82	0.546		

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
UNIDAD DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO	FARMACIA	dispensión de Medicina y almacén	1	3	Estantes Barra de atención Mobiliario de oficina de Jefatura	11.7	25	7.5	414	1 módulo
	PATOLOGÍA CLÍNICA	Análisis de Muestras tomadas para diagnóstico	1	3	Mesa de Laboratorio Estantes de almacén de registro clínico Estantes de instrumentos	10	35	10.5		
	DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES	toma de placas y ecografías para diagnóstico	1	5	máquina de Rayos X Cabina de Control 2 Escritorios 1 máquina de ecografías	6	26	7.8		
	MECANO-TERAPIA	Rehabilitación y recuperación de pacientes	1	10	Camillas Mobiliario de gimnasio (Colchonetas, Máquinas)	5	55	16.5	162	1 módulo
	TERAPIA OCUPACIONAL	Recuperación de facultades comunes	1	4	mesas, sillas y armario Mínimo para un hospital de menos de 50 camas	5.75	23	6.9		



	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACIÓN
UNIDAD DE CENTRO QUIRÚRGICO	NO RÍGIDA	RECEPCION Y CONTROL	Recepción y asignación de los pacientes	1	2	2 sillas 1 barra de atención Estantes para archivos clínicos	2.5	5	1.5	112.112	1 módulo
		ESPERA	Espera para la atención	1	12	10 sillas convencionales 2 espacios de sillas de ruedas	1.22	14.64	4.392		
		CAMBIO DE CAMILLAS	Cambio de camilla proveniente de emergencia por una del área	1	1	1 camilla	2	2	0.6		
	SEMI RÍGIDA	CONTROL DE ENFERMERAS	registro de Asistencia y ocurrencias de las enfermeras	1	3	1 barra de marcado y anotaciones	1	3	0.9		
		RECUPERACIÓN CON TRABAJO DE ENFERMERAS	Recuperación del paciente tras intervención quirúrgica	1	4	2 Camillas de observación 1 estante de archivos e instrumentos de auxilio 1 escritorio 3 sillas	3.5	18	5.4		
		TALLER DE ANESTESIA	Espacio previo al quirófano donde se administra la anestesia	1	3	1 bomba de suministro de anestesia	0.8	2	0.6		
		PRE LAVADO DE INSTRUMENTOS	Zona de lavado de instrumentos previa a sala de operaciones	1	2	1 lavadero inoxidable 1 Estante de agentes estériles	1.2	2	0.6		
		CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1 persona	Armarios e Instrumentos de limpieza	3	3	0.9		
		CUARTO SÉPTICO (ROPA SUCIA Y LAVACHATAS)	desecho de restos producto de intervención quirúrgica	1	2	estantes y tachos	1	2	0.6		
		BAÑOS Y VESTUARIOS DE MÉDICOS	cambio de ropa	1	4	1 lavadero, 1 inodoro y una ducha con cubículo para ambos sexos	0.9	3.6	1.08		
		BAÑOS Y VESTUARIOS DE ENFERMERAS	cambio de ropa	1	4	1 lavadero, 1 inodoro y una ducha con cubículo para ambos sexos	0.9	3.6	1.08		
		RÍGIDA	LAVABOS DE CIRUJANOS	Lavado de manos de cirujano	1	2	1 lavadero 1 estante de agentes estériles	1.2	2.4		

	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACIÓN
UNIDAD DE CENTRO QUIRÚRGICO	RÍGIDA	SALA DE OPERACIONES	Intervención para cesárea	1	7	1 cama de hospital 1 carrito de apoyo 1 monitor de pulso 1 estante para materiales 1 tacho séptico 1 lavachapas	2.5	17.5	5.25		
		DEPÓSITO DE MATERIAL ESTERIL	Depósito de materiales para intervenciones obstétricas	1	2	Estantes de aluminio inoxidable Coolers	1.5	3	0.9		
		DEPÓSITO DE EQUIPOS	Depósito de equipos para cirugía	1	1	estantes para almacén	2	2	0.6		

	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACION
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN	MEDICINA Y CIRUGIA GINECO -OBSTETRICIA	ÁREA DE CAMAS	hospitalización de pacientes pre y post cirugía o intervención	1	8	7 camas de hospital 1 técnico o enfermera	7	56	16.8		
		ESTACIÓN ENFERMERAS	Registro y atención de enfermeras	1	3	1 barra de atención 1 barra de dispensión de medicamentos	1.2	3.6	1.08		
		TRABAJO DE ENFERMERAS Y REPOSTERO	Dispensión de medicamentos Repartición de alimentos Preparación de Inyectables	1	3	1 lavabo 1 barra de inyectables 1 barra tipo kitchenette	1.5	4.5	1.35		
		ROPA LIMPIA	Mobiliario y antropometría necesarios	1	1	1 barra de dispensión de ropa		0			
		CUARTO SÉPTICO	desecho de restos producto de intervención quirúrgica	1	2	estantes y tachos	2	4	1.2		
		CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1	Armarios e Instrumentos de limpieza	3	3	0.9		

	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	OCUPACION
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN	GINECO - OBSTETRICIA	CAMILLA Y SILLA DE RUEDAS	Espacio de camillas y silla de ruedas	1	2	-	1	2	0.6	111.49	1 módulo
		ÁREA DE CAMAS	Hospitalización de pacientes de Cirugía Obstétrica	1	2	3 camas de hospital 1 escritorio 1 estante 1 silla	7	14	4.2		
	ADMISIÓN HOSPITALARIA	S.H. PARA PACIENTES	Aseo e higiene de pacientes	1	2		3	6	1.8		
		S.H. PARA PERSONAL	Aseo e higiene de personal	1	2		4	8	2.4		
		ESTAR DE VISITA Y PACIENTES	Mobiliario y antropometría necesarios	1	12	sillones para 6 personas silla y mesas 2 espacios para discapacitado	1	12	3.6		
UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
SERVICIOS GENERALES	NUTRICIÓN Y DIETA	COCINA	preparación de Comidas, repartición y almacenamiento	1		: Marmitas, cocina a vapor, hornos		19	5.7	103.168	1 módulo
	LAVANDERÍA Y ROPERÍA	RECIBO Y ENTREGA DE ROPA SUCIA Y LIMPIA	-	1	7	1 barra de recepción de ropa sucia 1 barra de entrega de ropa limpia 2 lavadoras 1 burro con plancha o rociadora	2	14	4.2		
		RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE ROPA SUCIA	-	1							
		CLASIFICACIÓN Y PESO	-	1							
		LAVADO Y CENTRIFUGA	-	1							
		SECADO	-	1							
		PLANCHADO Y DOBLADO	-	1							
		COSTURA Y REPARACIÓN	-	1							
DEPÓSITO DE ROPA LIMPIA	-	1									

		ENTREGA DE ROPA LIMPIA	-	1							
	MANTENIMIENTO Y TALLERES	JEFATURA DE MANTENIMIENTO	oficina de jefatura y personal de mantenimiento	1	1	1 escritorio 1 estante para archivos	3	3	0.9		
		TALLER DE DEPÓSITO DE HERRAMIENTAS	Almacén de depósitos de herramientas	1	1	estantes para depósitos gavetas	6	6	1.8		
		CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1	Estantes	2.4	2.4	0.72		
		VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	Cambio de ropa e higiene del personal	2	2	1 inodoros, 1 lavaderos, 1 urinario, 1 duchas para hombres y mujeres respec.	1	5.96	1.788		
	ALMACÉN GENERAL	JEFATURA Y RECEPCIÓN DE ALMACÉN	Recepción y administración de los recursos y suministros llegados hacia el hospital	2	2	Estantes gavetas Anaqueles	4	9	2.7	31.25	
	CAFETERÍA	PREPARACIÓN	Para preparación de desayunos, venta de	1	2	Barra, alacena, microondas, reposterero	3	4	1.5		
		ÁREA DE MESAS	Consumo de comidas por el personal	1	20	5 mesas 20 sillas	0.85	17	5.1		
		S.H. COMEDOR	Servicios higiénicos	1	1	1 inodoro 1 lavadero	1.5	1.5	0.45		
		S.H. PERSONAL	Servicios higiénicos	1	1	1 inodoro 1 lavadero	1.5	1.5	0.45		



UNIDAD	ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
SERVICIOS GENERALES	NUTRICIÓN Y DIETA	COCINA	preparación de Comidas, repartición y almacenamiento	1		: Marmitas, cocina a vapor, hornos		19	5.7	103.168	1 módulo
	LAVANDERÍA Y ROPERÍA	RECIBO Y ENTREGA DE ROPA SUCIA Y LIMPIA	-	1	7	1 barra de recepción de ropa sucia 1 barra de entrega de ropa limpia 2 lavadoras 1 burro con plancha o rociadora	2	14	4.2		
		RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE ROPA SUCIA	-	1							
		CLASIFICACIÓN Y PESO	-	1							
		LAVADO Y CENTRIFUGA	-	1							
		SECADO	-	1							
		PLANCHADO Y DOBLADO	-	1							
		COSTURA Y REPARACIÓN	-	1							
		DEPÓSITO DE ROPA LIMPIA	-	1							
	ENTREGA DE ROPA LIMPIA	-	1								
	MANTENIMIENTO Y TALLERES	JEFATURA DE MANTENIMIENTO	oficina de jefatura y personal de mantenimiento	1	1	1 escritorio 1 estante para archivos	3	3	0.9		
		TALLER DE DEPÓSITO DE HERRAMIENTAS	Almacén de depósitos de herramientas	1	1	estantes para depósitos gavetas	6	6	1.8		
		CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1	Estantes	2.4	2.4	0.72		
		VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	Cambio de ropa e higiene del personal	2	2	1 inodoros, 1 lavaderos, 1 urinario, 1 duchas para hombres y mujeres respec.	1	5.96	1.788		
	ALMACÉN GENERAL	JEFATURA Y RECEPCIÓN DE ALMACÉN	Recepción y administración de los recursos y suministros llegados hacia el hospital	2	2	Estantes gavetas Anaqueles	4	9	2.7		
	CAFETERÍA	PREPARACIÓN	Para preparación de desayunos, venta de	1	2	Barra, alacena, microondas, repostero	3	4	1.5		
ÁREA DE MESAS		Consumo de comidas por el personal	1	20	5 mesas 20 sillas	0.85	17	5.1			
S.H. COMEDOR		Servicios higiénicos	1	1	1 inodoro 1 lavadero	1.5	1.5	0.45			
S.H. PERSONAL		Servicios higiénicos	1	1	1 inodoro 1 lavadero	1.5	1.5	0.45			

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN	Hall de Ingreso		1		-	-	5.00	-	38.48	
	Espera y Secretaría	espera de atención a proveedores o personal	1	4		1.8	7.20	2.16		
	Dirección con S.H.	Oficina del Jefe de administración	1	1		6.7	6.70	2.01		
	Servicios Higiénicos y Vestidores para personal	Higiene y cambio de personal	1	2		3.95	7.90	2.37		
	Servicios Higiénicos para Pacientes	Higiene de pacientes	1	1		3.95	3.95	1.185		

PROGRAMACIÓN DE EDUCACIÓN										
ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
NIVEL PRIMARIA	AULA COMÚN DE PÁRVULA	Proceso de aprendizaje de los estudiantes	10	50	carpetas para 23 niños Mobiliario para Docente	1.64	82	18.55	111.47	1 módulo
	SS.HH ALUMNOS MINUSVALIDOS	Servicio e higiene de alumnos minusválidos	1	1	1 inodoro 1 lavadero	3.24	4.5	1.35		
	SS.HH	Servicio e higiene de los alumnos	2	1	1 inodoro 1 lavadero	1.95	3.9	1.17		
	SS.HH	Servicio e higiene de los alumnos	2	1	1 inodoro 1 lavadero	1.95	3.9	1.17	784.96	7 módulos
	SS.HH ALUMNOS MINUSVALIDOS	Servicio e higiene de alumnos minusválidos	2	1	1 inodoro 1 lavadero	3.24	9	2.7		
	AULA COMÚN	Proceso de aprendizaje de los estudiantes	8	200	carpetas para 30 niños Mobiliario para Docente	1.64	328	98.4		
	CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1	Estantes	2.4	2.4	0.72		
	AULA DE ARTE	Proceso de aprendizaje artístico de los estudiantes	1	25	sillas y mesas para 30 niños	1.64	41	12.3		
	Centro de recursos Educativos	Depósito de Libros, Mediatecas, Sala de Lectura	1	30	Estantes 4 mesas 16 sillas anaqueles	1.64	49.2	14.76		
	SALA DE CÓMPUTO	Proceso de aprendizaje multimedia y digital para los estudiantes	1	25	22 computadoras 22 sillas proyector multimedia ecran estante	1.64	41	12.3		
	MAESTRANZA	Reparación de elementos de carpintería u otros	1	1	Estantes y herramientas	6	6	1.8		
	SUBDIRECCIÓN	Sub-Dirección de cada nivel de educación y dirección general	1	4	2 escritorios estantes 2 sillas sofá de espera	3.5	25	7.5		
	SALA DE PROFESORES	Reunión de docentes y padres de familia, gestión documentaria	1	20	2 escritorios estantes 2 sillas sofá de estar 2 fotocopiadoras 2 impresoras	2	60	18		
	ESPACIOS MÚLTIPLES	Lockers, patios, espacios de estancia	-	-	-	-	-	49.81		

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS MÍNIMOS	COCINA	Preparación de alimentos para estudiantes, personal y público externo. Ligado directamente al SUM			cocina industrial frigorífico estante de utensilios	3	25	7.5	111.67	1 módulo
	COMEDOR	Consumo de alimentos provenientes de la cocina	1	0	30 sillas 8 mesas	1.9	57	17.1		
	SS.HH COMEDOR	Servicio e higiene de los alumnos	2	1	inodoro 1 lavadero	1.95	3.9	1.17		
	ADMINISTRACIÓN	Administración del edificio y sus gestiones				6	18	5.4	223.47	2 módulos
	TÓPICO Y SICOLOGÍA	Área de atención física y psicológica para estudiantes y trabajadores				6	15	4.5		
	SALA DE PROFESORES	Reunión de docentes y padres de familia, gestión documentaria	1	0	2 escritorios estantes 2 sillas sofá de estar 2 fotocopiadoras 2 impresoras	2	35	10.5		
	SALA DE USOS MÚLTIPLES	Espacio para diversos eventos, charlas y reuniones	1	100	2 sillas proyector	6	100	30		
	SS.HH ADULTOS	Servicio e higiene de los alumnos	2		inodoro 1 lavadero	3	25	7.5		
ESPACIOS EXTERNOS	PATIO CANCHA DEPORTIVA	Recreación	1	50	-	.4	00	-	600	-
	ATRIO DE INGRESO	Ingreso y Hall principal	-	-	-		VARIABLE	-		
	GUARDIANÍA	Vigilancia y seguridad	1	1	asea de guardianía	6	6	1.8		



ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD/USO	CANTIDAD	AFORO	MOBILIARIO	AREA POR PERSONA (m2)	AREA SUBTOTAL	30% CIRC. Y MUROS	ÁREA TOTAL	
NIVEL SECUNDARIA	SS.HH	Servicio e higiene de los alumnos	4	1	1 inodoro 1 lavadero	1.95	7.8	2.34	643.76	6 módulos
	SS.HH ALUMNOS MINUSVALIDOS	Servicio e higiene de alumnos minusválidos	2	1	1 inodoro 1 lavadero	3.24	9	2.7		
	AULA COMÚN	Proceso de aprendizaje de los estudiantes	8	200	carpetas para 23 niños Mobiliario para Docente	1.64	328	98.4		
	CUARTO DE LIMPIEZA	Almacén y guardado de instrumento de limpieza	1	1	Estantes	2.4	2.4	0.72		
	AULA DE ARTE	Proceso de aprendizaje artístico de los estudiantes	1	25	sillas y mesas para 30 niños	1.64	41	12.3		
	Centro de recursos Educativos	Depósito de Libros, Mediatecas, Sala de Lectura	1	30	Estantes 4 mesas 16 sillas anaqueles	2	60	18		
	SALA DE CÓMPUTO	Proceso de aprendizaje multimedia y digital para los estudiantes	1	25	30 computadoras 30 sillas proyector multimedia ecran estante	1.64	41	12.3		
	MAESTRANZA	Reparación de elementos de carpintería u otros	1	1	Estantes y herramientas	6	6	1.8		

5.4.2. Programación y cuadro de áreas en general:

PROGRAMACIÓN DE SALUD	
ZONA	ÁREA
UNIDAD DE EMERGENCIA	224.608
UNIDAD DE OBSTETRICIA	225.056
CENTRO QUIRURGICO	112.112
UNIDAD DE HOSPITALIZACION	113.03
SERVICIOS GENERALES	103.168
CONSULTA EXTERNA	215.878
ADMINISTRACIÓN	38.48
<b>TOTAL</b>	<b>1032.327</b>

PROGRAMACIÓN DE EDUCACIÓN	
ZONA	ÁREA
NIVEL PRIMARIA	896.43
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS MÍNIMOS	335.14
ESPACIOS EXTERNOS	600
NIVEL SECUNDARIA	643.76
<b>TOTAL</b>	<b>2475.33</b>

## 5.5. CRITERIOS DE DISEÑO

### 5.5.1. Dimensión Contextual:

Salud: Para la etapa de emergencia, los módulos podrán ser ubicados de forma fortuita en un espacio que posea las condiciones para albergar a un grupo de personas que se encuentran en aquella necesidad por las afectaciones del fenómeno. Esta podrá estar en un espacio abierto ya que funcionará las 24 horas, pero se recomienda su despliegue es una ubicación conveniente como espacios públicos, zonas deportivas o instalaciones de edificios públicos que cuenten con el área necesaria. Para su reubicación como equipamiento permanente, debe ser en lugares donde exprese en el Plan Urbano, o aquellos que no se expongan a peligros geológicos, además es un hito en su vía y su ciudad. Para acceder hay un ingreso o vía de mediana jerarquía localizable desde su entorno vecinal. En cuanto a ingresos al edificio, este tiene un ingreso al público en general por una vía indistinta al ingreso exclusivo de emergencia, además del de suministros que tendrá otro ingreso, pero no necesariamente una vía indistinta al general, vehicularmente hablando.

Educación: para la etapa de emergencia, esta se emplaza en un lugar donde aún exista un mínimo de seguridad, por ejemplo, un complejo deportivo, instalaciones de una institución educativa que requiera reemplazar ciertos ambientes, etc. Para su reubicación, el lugar a escoger debe ser los contemplados por el plan urbano o algún lugar sin peligros geológicos, preponderantemente plano y contemplar un acceso directo a la vía importante de mayor cercanía. En un cuanto a ingresos del edificio, este tiene mínimamente un ingreso, pero se contemplan 2 ya que existe la necesidad de separar los flujos de los niveles educativos y/o para suministros.

5.5.2. Dimensión Funcional: Las etapas del conjunto para su expansión progresiva contemplan las relaciones funcionales requeridas entre los ambientes, además su programación es idónea para esto.

En cuanto a la distribución, las relaciones de los organigramas ya definieron la zonificación, por lo cual la distribución de ambientes se

aplica en base a las relaciones establecidas por dicho organigrama y sus intensidades. La antropometría.

Para Salud, las relaciones entre ambientes son mucho más secuenciales y, en muchos casos, unidireccionales, las cuales ya han sido determinadas en sus organigramas respectivos y la distribución de ambientes obedecen a este ordenamiento estandarizado. La zonificación de los ambientes obedece a la progresión establecida en el criterio de planificación de conjunto, pero su diseño real es flexible debido a la flexibilidad del módulo y su organización del conjunto. En cuanto a la antropometría, está determinada por el mobiliario del ambiente, y regido en su mayor jerarquía por las sillas de ruedas y camillas.

Para educación, la secuencia funcional entre ambientes es más libre y homogénea, ya que la gran mayoría de los espacios tienen un libre similar de relación según los organigramas. La distribución de ambientes tiene como primer nivel los espacios de preponderancia de los usuarios, por ejemplo, en los patios están las aulas y de forma menos jerárquica los servicios. En cuanto a antropometría, las medidas de los alumnos determinan las medidas rectoras del tamaño y distribución interior de los ambientes.

La conformación del conjunto está determinada por su progresión, las transiciones de niveles educativos serán a través de las zonas de esparcimiento y de comedor, centralizadas y ubicadas entre ambos pabellones o al alcance de ambos.

5.5.3. La forma tiene poca diferencia entre ambas tipologías, pero su aporte en los criterios de ritmo y repetición, Simetría, Llenos y vacíos y color son trascendentes en cuanto a elevaciones y volumetría.

Salud:

- Ritmo y repetición: este aspecto está reflejado en la ubicación de los pabellones adosados en las circulaciones extensas que los comunican, generando una diversidad formal.

- Simetría, la simetría es relativa o estricta en su concepto, esta permite la expansión progresiva del edificio de forma homogénea.
- Llenos y vacíos: Los vacíos permiten la existencia áreas libres, espacios públicos, patios para agradables visuales y la iluminación y ventilación; los llenos tendrán jerarquía por su altura y conformación.
- Color: Los colore que priman son los cálidos y tenues con acentuaciones frías y neutras, para la identificación de elementos significativos y variación en el espacio.

Educación:

- Ritmo y repetición: la ubicación en patios es tendenciosa en este equipamiento, por lo cual su forma chata y de conformación homogénea se ve positivamente influenciado por la variedad formal del módulo y sus coberturas.
- Simetría: este criterio permite la expansión del siguiente nivel educativo planificado.
- Llenos y vacíos: los vacíos tienen una jerarquía más importante por ser los espacios principales, en el conjunto se debe mantener más área libre que área construida techada, por necesitarse estos espacios para el sano esparcimiento.
- Color: las funciones desarrolladas en esta función son en su mayoría de concentración y de procesos de aprendizaje, en primaria los colores son medianamente intensos y cálidos mientras que en secundaria son igualmente cálidos, pero tenues.

#### 5.5.4. Dimensión Espacial:

Salud:

- Relación Jerárquica: Los espacios importantes son los módulos que conforman circulaciones longitudinales que se abren a espacios abiertos importantes.
- Relación Público - Privado: La transición entre los espacios de mayor confluencia de público y los más privados utilizan las zonas semipúblicas que restringen el pase entre estas dos características.



- Relación Exterior Interior: La relación tendrá mucha incidencia en las visuales, pero la correspondencia espacial entre el exterior e interior es fluida y a través de los espacios de espera y de convergencia pública.
- Visuales: Los espacios de permanencia de pacientes mantienen las visuales más beneficiosas, ya sea por pocos períodos del día como las salas de espera, o por largos lapsos como hospitalización. Los espacios delicados como sala de parto, cirugía u otros, no tendrán visual y en muchos casos ni siquiera vanos, debido a la necesidad de esterilidad y alta concentración de las facultades del personal en proceso.

#### Educación:

Durante la emergencia la calidad espacial es mínima, y la visual desde los espacios semiprivados hacia el entorno exterior no podrá ser restringida mientras permanezca en un espacio no cercado para dicha función.

- Relación Jerárquica: los espacios de mayor importancia son los patios y espacios abiertos de esparcimiento, conformando la disposición de las zonas.
- Relación Público – Privado: Es necesario implementar espacios semipúblico traslucidos o abiertos dentro de los pabellones para la estancia o espera de los alumnos, docentes y personal, que son necesarios para la etapa donde las zonas de recreación y esparcimiento no estén implementadas aún.
- Relación Interior – Exterior: dicha transición en la relación anteriormente mencionada también ayuda a aminorar el impacto que genera el ingresar de un entorno en emergencia a un lugar de restricción visual por normativa como en esta tipología.
- Visuales: Las visuales son restringidas en aulas comunes, de arte y de cómputo; los espacios abiertos tampoco tienen visual amplia hacia el entorno exterior al lote.

5.5.5. Dimensión Constructivo Estructural: El sistema constructivo en seco y genérico en ambas tipologías. La construcción es progresiva, pero al mismo tiempo evita la generación de partidas y materiales extras en los acabados.

- Sistema Estructural: el sistema se conforma por pórticos independientes a los demás elementos constructivos, estos pórticos son de tipo bóveda con formas poligonales para la colocación de vigas y viguetas que permitan la instalación de coberturas.
- Esquema estructural, la estructura debe permitir el libre uso del espacio, por lo cual está totalmente fuera de él, permitiendo su libre uso de forma horizontal y vertical, además de instalaciones y otros elementos arquitectónicos.
- Sistema Constructivo: el sistema en seco conformado por piezas modulares permite una rápida acción al momento de construir, que al mismo tiempo eso a prueba de daños por las inclemencias del clima.

Coberturas: en 1 o más aguas para la desviación pluvial más canaletas-

Viguetas: anexadas a las estructuras como elementos de arriostre y de sostén de las coberturas.

Estructuras: en mínimas piezas en cuanto a extensión, para su fácil ensamblaje. Su tratamiento es a prueba de los impactos del fenómeno y otros desastres.

Losas: con un sistema acorde al de las estructuras, elevados e impermeables, pero accesibles a todo público.

Muros: delgados, móviles, de fácil instalación, de formatos manejables y en ciertos casos traslúcidos.

Cimientos: de concreto, podios o pilotes.

5.5.6. Dimensión Tecnológico-ambiental:

- Iluminación: es convencional, cenital, y artificial.
- Ventilación: Cruzada y cenital, y en casos requeridos, mecánica y por altillos de instalaciones,
- Acústica: que tiene que ver con su planificación desde el conjunto, las zonas en ambas tipologías requieren el bloqueo del ruido en exceso y deberá permitirse dicho requerimiento para la comodidad funcional. Estas estrategias también se resuelven a través de los materiales.

#### 5.5.7. Dimensión Simbólica:

- Lenguaje Arquitectónico: El edificio debe transmitir un acondicionamiento ambiental óptimo, por sus elementos constructivos y calidad espacial.
- Relación significado- significante: El significante es un elemento modular que inicia en una fase pàrvula y termina en un equipamiento convencional; mientras que el significado va más allá de su connotación física, siendo un hito social y urbano, y una innovación en la arquitectura modular típica.
- Relevancia urbana: Es un hito de su contexto durante la emergencia y su emplazamiento como equipamiento convencional, dentro del perfil urbano, encaja en cuanto a alturas, pero resalta por su dimensión constructiva.

#### 5.6. PARTIDO ARQUITECTÓNICO

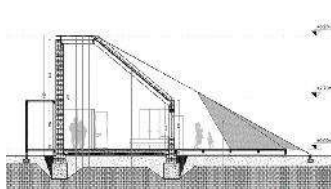
5.6.1. Conceptualización: El concepto, como se menciona en los análisis de caso, nace a partir de la necesidad de atender una emergencia con un proyecto arquitectónico de calidad tan alta como la de los equipamientos urbanos convencionales, esperando alcanzarla progresivamente. Entonces este modelo de edificio es repetitivo y similar en sus fases, por su metodología constructiva y de diseño modular. Los espacios exteriores y de convergencia pública son los llamativos, y sus cubiertas tanto exteriores como interiores, eliminan la apariencia convencional de estos equipamientos.

#### 5.6.2. Idea Rectora:

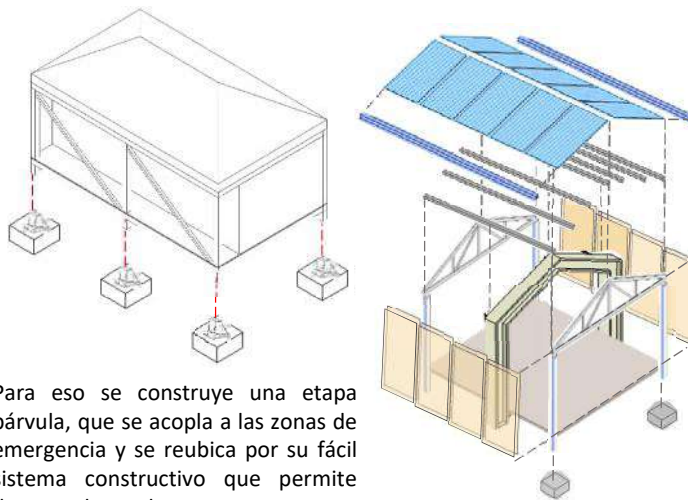
# IDEA RECTORA



El proyecto nace de los desastres causados por los fenómenos del Niño y la Niña, que afectan la costa peruana de forma periódica y cada vez más devastadora. Los equipamientos de educación y salud son los más afectados por estos efectos destructivos, como las inundaciones, huaycos y erosiones.



Entonces se vio necesario la invención de equipamientos de salud y educación para este tipo de desastres, generando así conjuntos modulares que se expanden progresivamente naciendo en una pàrvula básiica con una programación para la etapa de emergencia y para su permanencia



Para eso se construye una etapa pàrvula, que se acopla a las zonas de emergencia y se reubica por su fácil sistema constructivo que permite desarmarlo y volver a amarrar

**DESMONTABLE**  
**MÓVIL**  
**FÁCIL DE ENSAMBLAR**  
Construcción en Seco  
**SOSTENIBLE**

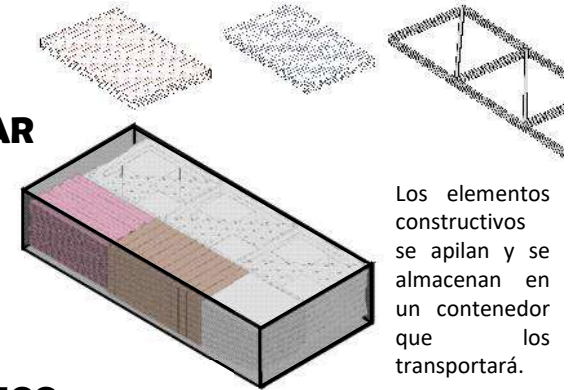
**RENTABLE**  
Ahorro en Transporte  
**FLEXIBLE**

Construcción en Seco  
 **AISLAMIENTO TÉRMICO**

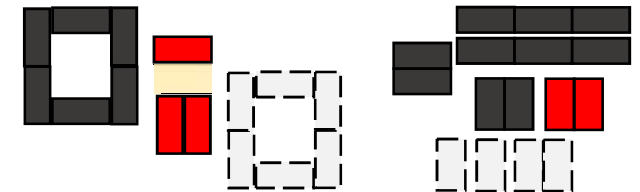
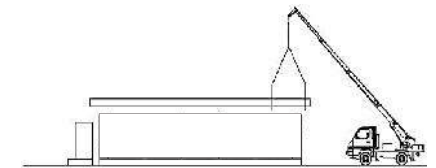
**ADAPTABLE**  
Múltiples territorios

Finalmente el módulo es capaz de ser transportado por todo el país, movilizandoo mínimo un módulo por viaje.

El conjunto se expande de acuerdo a su tipología por etapas para su funcionamiento paralelo a sus expansiones



Los elementos constructivos se apilan y se almacenan en un contenedor que los transportará.



El edificio finalmente establecido será un hito urbano y social permitiendo la reanudación de los servicios básicos de salud y educación.



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**LÁMINA:**

CONCEPTUALIZACIÓN

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

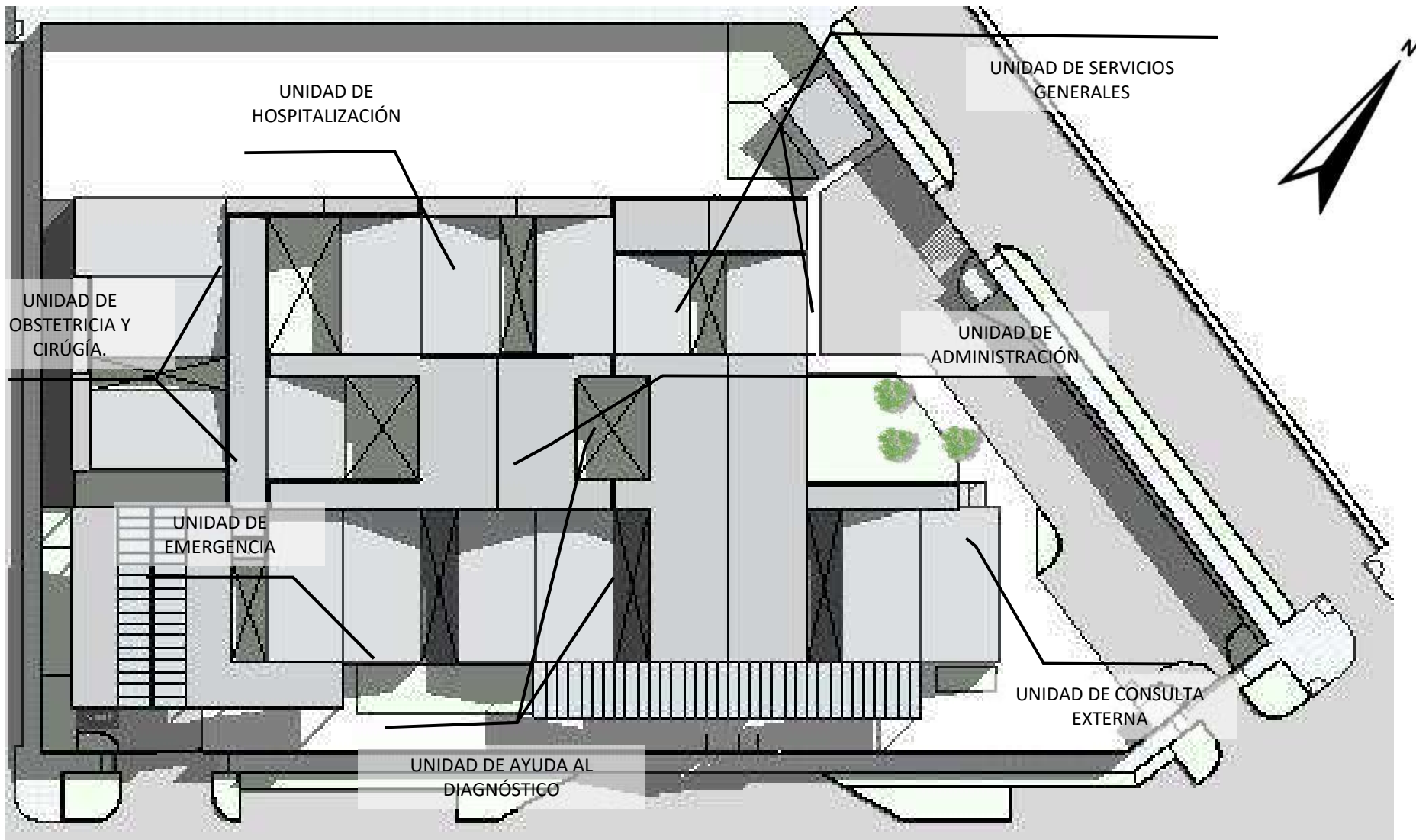
IX – 2018 II

**B-1**

### 5.6.3. Esquema Preliminar:



# ESQUEMA 2D



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**LÁMINA:**

PLANOS 2D

**ALUMNO:**

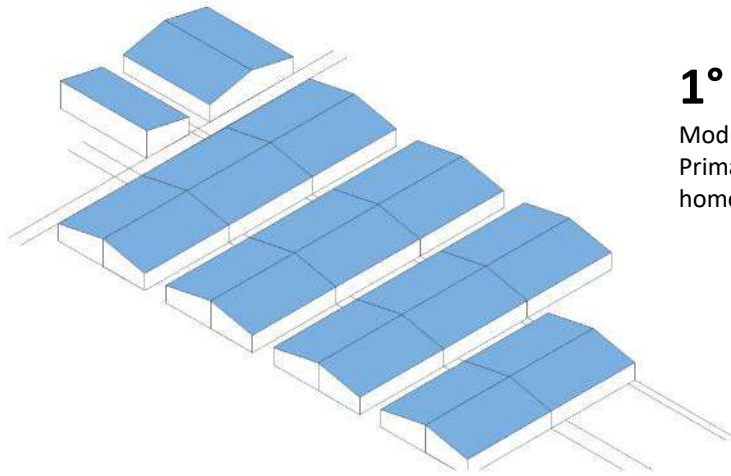
VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

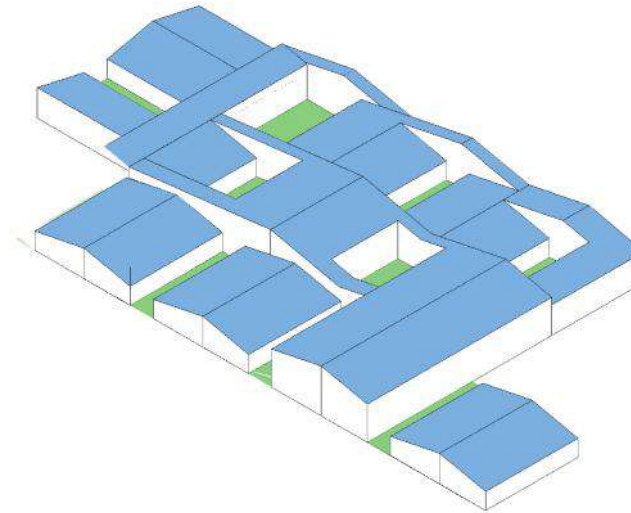
IX – 2018 II

# B-2

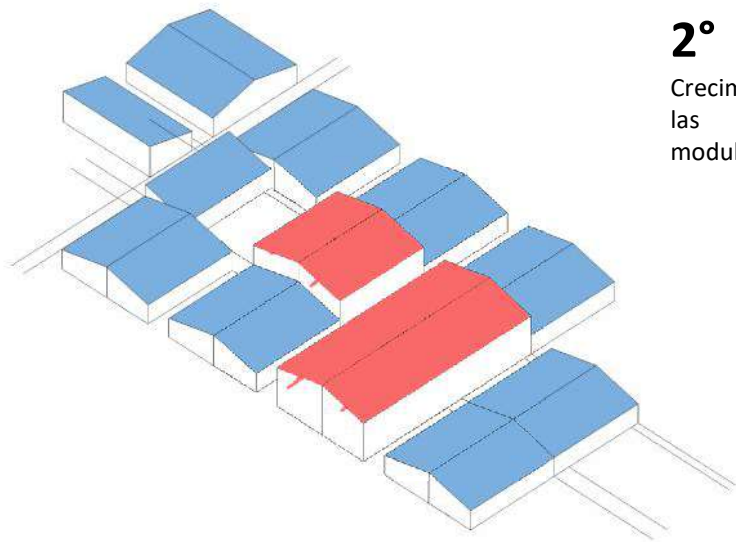
# ESQUEMA 3D



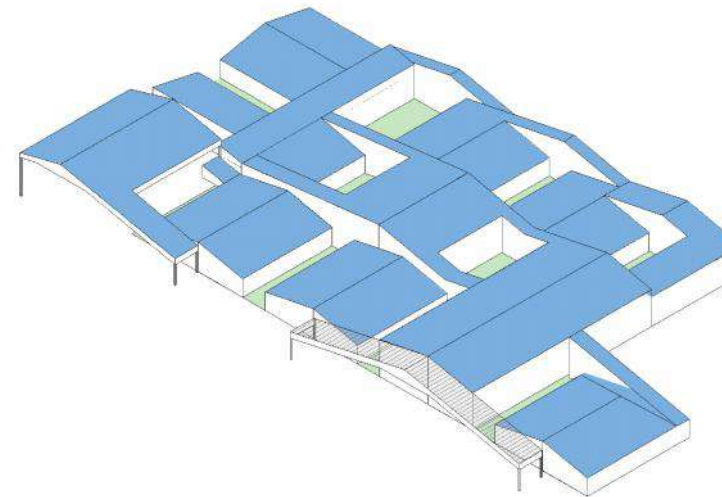
**1°**  
Modulación  
Primaria  
homogénea y



**3°**  
Desfase para  
aparición de Zonas  
verdes.



**2°**  
Crecimiento de  
las zonas no  
modulares.



**4°**  
Incorporación de las  
coberturas y techos  
de circulaciones  
formalmente  
integradoras



CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA

**DOCENTE:**

MSC. ARQ. ISRAEL ROMERO ÁLAMO

**ASESOR:**

MSC. ARQ. CARMEN CRUZALEGUI

**LÁMINA:**

ESQUEMA 3D EDUCACIÓN

**ALUMNO:**

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

**CICLO:**

IX – 2018 II

**B-3**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ) Arquitectura en Acero. *Construcciones Modulares Transitorias*. Recuperado de: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/construcciones-modulares-transitorias>
- ) OVACEN, (17 de marzo del 2017). *Arquitectura modular, ligera y adaptable con ejemplos*. Recuperado de: <https://ovacen.com/arquitectura-modular-ejemplos/>
- ) Vertical Building solutions, (2009). *Why to use Steel Frame*. Recuperado de: <http://verticalbuildings.com/buildings/pre-engineered-steel-buildings-2/>
- ) Serrentino, R. y Molina, H., (2011). *Arquitectura Modular basada en la Teoría de Policubos*. Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán: Tucumán.
- ) Spir In Co, (14 de enero del 2014). *Relocatable Buildings*. [Edificios Reubicables]. Recuperado de: <https://spirincoconstruction.wordpress.com/2014/01/16/relocatable-buildings-rbs/>
- ) Arquimodul SAC, (2017). *Construcción Modular*. Recuperado de: <http://www.alquimodul-peru.com/productos/campamentos/>
- ) Vanguard, (10 de octubre del 2017). *What Materials are Used in a Quality Modular Construction?* [¿Qué Materiales son usados en una Construcción Modular de Calidad?]. Recuperado de: <https://vanguardmodular.com/blog/materials-used-quality-modular-construction/>
- ) Modular Building Institute, (12 de octubre de 2015). *What is Modular Construction?* [¿Qué es la Construcción Modular?]. Recuperado de [http://www.modular.org/HtmlPage.aspx?name=why\\_modular](http://www.modular.org/HtmlPage.aspx?name=why_modular)
- ) Eralte A. (02 de febrero del 2018). *Sistema constructivo Drywall o Divisiones de Yeso*. Recuperado de <https://arquigrafico.com/sistema-constructivo-drywall-divisiones-de-yeso/>
- ) Rodriguez H, (13 de junio del 2014). *Quincha una tradición de futuro*. Recuperado de <http://www.mimbrea.com/quincha-una-tradicion-de-futuro/>
- ) Humanitary Response, (2018). *ASC Reference Module for Cluster Coordination at the Country Level*. Recuperado de: <https://www.humanitarianresponse.info/>
- ) Global Shelter Cluster, (2015). *Estructura de grupo sectorial para alojamientos temporales*. Recuperado de: <https://www.sheltercluster.org/about-us/page/about-site>

- ) Pérez, G., (2016). *Equipamientos para la Emergencia Taller 3 · Arquitectura y Cobijo / El Terremoto en Tocopilla, Chile*. CUADERNOS DE ARQUITECTURA/Habitar el Norte.Vol.11. p.63-68. Santiago de Chile.
- ) Salinas J. (2014). *Campamento de Emergencia y Posicionamiento Territorial. Del espacio Transitorio a Permanente Mediante Reconstrucción Progresiva*. Magister de Arquitectura UC. Recuperado de: <http://magisterarq.cl/tesis/n/campamento-de-emergencia-y-posicionamiento-territorial-del-espacio-transitorio-a-permanente-mediante-reconstruccion-progresiva/>
- ) Ugarte C., (2001). *Hospitales de Campaña en Situaciones de Desastre*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- ) Bocel J. (2013). *Albergue Temporal en Caso de Desastre Natural con Las “Normas Internacionales “Esfera”* (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- ) Muñoz L. (2015). *Arquitectura de Emergencia: Prototipos Contemporáneos Efímeros*. (Tesis de Fin de Grado, Universidad de Valladolid).
- ) Saffery J. y Baixas J., *Emergencia y Permanencia. un Caso de Investigación Aplicada y Prototipo*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- ) Canales M. (2013). *Arquitectura Efímera de Emergencia*. (Tesis de Maestría, Universidad de Palermo).
- ) Burgos J. (2016). *El Ciclo de la Vida y la Sostenibilidad. En la Arquitectura de Emergencia*. (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Cataluña).
- ) Antolino, M., (2012). *Conferencia “Los Fenómenos Meteorológicos”*. Colegio Alquería: Granada.
- ) Sala de Prensa Ministerio de Salud, (11 de agosto del 2017). *Hospitales de campaña del Minsa en zonas en emergencia reportan más de 117 mil atenciones*. Recuperado de: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51&nota=24278>
- ) Lozano V. (27 de noviembre del 2009). *Desastres Naturales: Desastres Generados por Fenómenos Meteorológicos o Hidrológicos*. Recuperado de: <http://unmsmvlozanom.blogspot.pe/2009/11/hdhdgh.html>
- ) RPP Noticias, (21 de marzo del 2017). *Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú*. Recuperado de: <http://rpp.pe/peru/desastres->

naturales/mapa-la-situacion-de-las-regiones-mas-afectadas-por-el-nino-en-peru-noticia-1038491

- ) RPP Noticias, (12 de marzo del 2017). *Fenómeno El Niño azota al Perú con lluvias, huaicos e inundaciones*. Recuperado de <http://rpp.pe/peru/actualidad/infografia-mapa-de-las-consecuencias-del-fenomeno-el-nino-en-peru-noticia-1036328>
- ) RPP Noticias, (21 de marzo del 2017). *Mapa: La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú*. Recuperado de: <http://rpp.pe/peru/desastres-naturales/mapa-la-situacion-de-las-regiones-mas-afectadas-por-el-nino-en-peru-noticia-1038491>
- ) El Comercio, J., (31 de diciembre del 2017). *Huarmey, la ciudad que quedó bajo el agua tras El Niño Costero*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/peru/ancash/huarmey-ciudad-queda-agua-nino-costero-noticia-485418?foto=15>
- ) Reyes R., (2017). *Inundación*. Recuperado de: <http://www.geoenciclopedia.com/inundacion/>
- ) Almoroz J., López F. y Bermúdez S., (2010). *La degradación de los suelos por erosión hídrica. métodos de estimación* (1ed). Servicio Editorial de la Universidad de Murcia: Murcia.
- ) López M., (12 febrero del 2017). *Lluvias e inundaciones en la costa de Perú: científicos explican las causas*. Recuperado de: <https://es.mongabay.com/2017/02/peru-lluvias-inundaciones-mar/>
- ) Ibero – Rest, (24 de marzo del 2017). *“El niño costero en Perú causa graves daños”*. Recuperado de: <http://ibero-rest.com/nino-costero-en-peru/>
- ) Abad J. (30 de marzo del 2017). *“El mapa que reúne los desastres causados por El Niño costero”*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/mapa-reune-desastres-causados-nino-costero-411338>
- ) Jeaneret, C., (1953). *EL MODULOR. Ensayo sobre una Medida Armónica a la Escala Humana aplicable universalmente a la Arquitectura y a la cónica* (Rosario Vera trad.). Editorial Poseidón (obra original publicada en 1948).
- ) Alonso J., 1995. *Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI*. Editorial Reverté: Barcelona.



- J Baker, H., (1997). *Le Corbusier, Análisis de la Forma*, (6ed). Editorial Gustavo Gil:Barcelona.
- J Miró Quesada L., (2003). *Introducción a la Teoría del Diseño Arquitectónico*. Editora El Comercio S.A: Lima.
- J Unwin S., (2003). *Análisis de Arquitectura*. (Carlos Sáenz trad.). Editorial Gustavo Gil: Barcelona.
- J Ministerio de Salud. 2006. DECRETO SUPREMO N° 013 2006SA. *Aprueban Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*.
- J Pink Ribbon Red Robbon Foundation. (2013). *Alojamiento para la Esperanza*. [Hostels for Hope Competition]. Recuperado de: <http://pinkribbonredribbon.org/competition/>
- J Blanco A., (2015). *Hospital Paramétrico de Puyo por PMMT*. Recuperado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/hospital-parametrico-de-puyo-por-pmmt>
- J Bari O., (3 de junio del 2017). *Los albergues Ganadores de la Competencia de MASA Studio combinan el modularidad y la tradición para los pacientes con cáncer*. [MASA Studio's Competition-Winning Hostels Combine Modularity and Tradition for Cancer Patients]. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/872746/masa-studios-competition-winning-hostels-combine-modularity-and-tradition-for-cancer-patients>
- J Valencia N. (9 de mayo del 2017). B+V Arquitectos + CHEB Arquitectos + Arquicon diseñarán equipamientos educativos de emergencia en Chile. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/870816/b-plus-v-arquitectos-plus-cheb-arquitectos-plus-arquicon-disenaran-equipamientos-educacionales-de-emergencia-en-chile>
- J Valencia N., (5 de mayo del 2017). *Chile busca nuevos equipamientos educativos de emergencia con estos diseños modulares*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/870574/chile-busca-nuevos-equipamientos-educacionales-de-emergencia-con-estos-disenos-modulares>
- J Figueras G., (5 de noviembre del 2014). *Arquitectura humana, inteligente y eficaz: Hospital del Puyo*. Recuperado de: <http://diariodesign.com/2014/11/arquitectura-humana-inteligente-y-eficaz-hospital-del-puyo/>

- ) Archdaily Perú, (13 de noviembre del 2013). *Hospital en Puyo / Pm, Mt.* Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-309247/hospital-en-puyo-pm-mt>
- ) Reglamento Nacional de Edificaciones (2015). *Norma A040: Educación.* Editorial Oscar Vásquez SAC. Lima.
- ) Reglamento Nacional de Edificaciones (2015). *Norma A050: Salud.* Editorial Oscar Vásquez SAC. Lima.
- ) Ministerio de Salud (1996). *Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria.* Dirección General de Salud de las Personas.
- ) Reyna C., (2015). *Criterios Mínimos de Habitabilidad, Espaciales y Funcionales como Bases para la Planificación y el Diseño de un Asentamiento Temporal de Emergencia Modular para la Provincia de Trujillo.* (Tesis de Bachiller, Universidad Privada del Norte).

# **ANEXOS**



Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Fenómenos Meteorológicos.

Nombre de Entrevistado: Ing. Guillermo Abril León.

Cargo: jefe de Área de Defensa Civil.

---

**1. ¿Cuáles considera que son las medidas de prevención en cuanto a la infraestructura de equipamientos urbanos de tipo de salud y educación que deben tomarse para evitar daños severos a estos edificios durante la alerta de Fenómeno del Niño?**

La alerta del fenómeno del niño ya viene desde el 2015, esto ya viene de años anteriores, y se programó en cuanto a infraestructura el tema de las cubiertas (los techos), luego el tema de los cercados (los cercos perimétricos), principalmente.

Algo que se vio en el tema de educación, fueron los patios que se encontraban en un nivel inferior se convirtieron en pequeñas piscinas por las inundaciones que, si bien se podía solucionar con una motobomba, es un suceso a prevenir desde el diseño previniendo nuevamente lluvias intensas. En el sector salud hubo daños en áreas consideradas no trascendentales como los archivos de historias clínicas que, al no ser prioridad, generaron inconvenientes para la atención de los asegurados posteriormente.

**2. ¿De qué manera considera usted que el crecimiento demográfico descontrolado en zonas no urbanizadas es una causa para las malas**

### **condiciones de habitabilidad en las que se encuentran los edificios de educación y salud?**

Estos anexos, caseríos, pueblos jóvenes, no han tenido en cuenta el aspecto territorial, han ignorado los efectos de los fenómenos naturales. Los fenómenos naturales existen, por ejemplo, una lluvia intensa existe, pero no es un riesgo hasta que se presente el elemento vulnerable que sería, en este caso, el grupo de habitantes.

Estos centros poblados requieren con el tiempo de sus equipamientos urbanos básicos para subsistir, lo cual es aumentar el riesgo y la vulnerabilidad del lugar. Si el asentamiento humano no tomó en cuenta su territorio al fundarse, pues colocar espacios tan importantes como un colegio o un hospital en zonas de riesgo es aún más peligroso.

### **3. ¿De qué forma estas condiciones son las causantes de que luego de un fenómeno del Niño estos centros de salud y educación terminen siendo inhabitables e irrecuperables?**

Este crecimiento de zonas de riesgo trae como consecuencia directa que se declaren colegios y postas como edificios en riesgo, porque parte del edificio o todo el edificio es vulnerable, mientras no haya fenómeno es aceptable, pero durante un suceso como las lluvias estos centros estarán en condiciones deplorables constantemente.

### **4. En cuanto al proceso de urbanización, ¿Considera que la erosión del suelo por inexistencia de vegetación (que sostiene el suelo) es producto de la poca prevención que se considera en la planificación de la ciudad?**

En el tema de planificar sin tener en cuenta los componentes ambientales y territoriales, no se puede tratar como un papel en blanco, posee curvas de nivel, elementos en la geodinámica interna y externa. La apropiación de habitantes sobre espacios donde el suelo es vulnerable, es en sí, un acto de alto riesgo. La vegetación en sí no sostiene el suelo del todo, pero es un elemento que lo nutre y regenera, cuando se ocupa el suelo al máximo y se extermina la vegetación, las grandes masas de roca o de suelo pierden calidad y por lo tanto ocasionan los desastres en centros altamente poblados.



## ANEXO 02: ENTREVISTA 02



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Equipamientos de Emergencia/ Indicador: Educación /Subindicador: Calidad para la enseñanza

Nombre de Entrevistado(s):

Eloy Bahamondez – Lucas Vásquez

Cargo: Socios Principales de B+ V Arquitectos

- 
1. ¿Cuán factible es para una educación de calidad un espacio modular que nazca de un contexto de emergencia?

Es totalmente factible. Actualmente estamos proponiendo como materialidad el CLT (panel de madera sólida). Esto, además de permitir un rápido montaje tiene una serie de beneficios. El caso nórdico demuestra que la utilización de madera en recintos educacionales aporta a la concentración y a la salud de los niños. Esto quiere decir que al escoger el material correctamente, la educación como respuesta a la emergencia puede alcanzar la misma calidad que la educación convencional.

2. ¿Cuáles son los ambientes y mobiliarios más urgentes para iniciar un ciclo escolar de calidad en un contexto de emergencia?

Actualmente el ministerio de educación está erradicando la típica sala de clases con mesas y sillas frente a un pizarrón. Se buscan ahora espacios mucho más flexibles que permitan distintas actividades al interior. En este sentido, creo que lo más básico es el espacio de guardado del material

didáctico y posteriormente los pupitres. En cuanto a ambientes están las aulas, los servicios, el comedor o cafetería y la zona de preparación.

3. ¿cuáles son los requerimientos arquitectónicos para las diversas metodologías de enseñanza que se pueden realizar en una educación de calidad?

Esto es bastante amplio y en realidad está normado por diferentes entes educacionales del país. Por lo general, como te comenté antes se buscan espacios flexibles, y hay ciertos requisitos de superficie. Por ejemplo, las salas deben considerar una superficie total de 3 m<sup>2</sup> por alumno, pero depende de la normativa de cada país.



Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Equipamientos de Emergencia/      Indicador: Salud      /Subindicador: Atención rápida médica

Nombre de Entrevistado: Marco Gamonal Guevara.

Cargo: Jefe de la Posta de José Olaya y Médico en Jefe del Hospital de Campaña del Hospital de Campaña en el Coliseo Elías Aguirre de Chiclayo

---

**1. ¿Cuáles son los requerimientos arquitectónicos mínimos para una atención médica en un contexto de emergencia de forma rápida?**

Un área de urgencias con tópicos para inyectables, inmunizaciones. una sala de observación para los heridos y operados, un tópicos de yesos para fracturas, también cirugía, pero esta área es muy delicada y debe tener aislamiento del exterior.

Sala de rehidratación por pérdida de agua corporal por infecciones estomacales que se dan al no haber agua.

También sala de hospitalización, en el caso del Hospital de Campaña en Chiclayo, se atendió con 22 camas, que permitió ayudar no sólo a las personas que habían tenido accidentes o se habían enfermado, sino que se logró trasladar a pacientes que debieron ser hospitalizados en su domicilio a las carpas.

**2. ¿Qué ambientes y mobiliarios son necesarios para prevención de enfermedades y accidentes en un contexto de emergencia?**

Para la prevención de enfermedades está el tópicos de inyectables para colocar vacunas, la farmacia para almacenar los medicamentos respectivos y también si se dan casos de las enfermedades que hemos venido oyendo, como el zika y el dengue que son los más comunes.

Debe haber consultorios básicos como medicina para atender las diversas consultas de síntomas, ya que no se sabe si se puede sufrir de alguna enfermedad como las mencionadas o de solo alguna infección común.

Hospitalización también para que en caso el enfermo presente síntomas graves, se pueda prevenir la propagación de las enfermedades.

### **3. ¿Qué ambientes y mobiliarios son necesarios para iniciar una atención médica para enfermedades y accidentes en un contexto de emergencia?**

La sala de partos para la atención de partos que por las condiciones solo podrán ser naturales y los ambientes complementarios a ésta. Cirugía también como ya se mencionó, en estos contextos, todos los ambientes tienen muchas veces más de un uso.

Consultorios de más especialidades también porque en la emergencia se sufre diversas enfermedades de diversa índole que al menos deben ser las básicas.

Sala de observación para que se vigile el estado de personas que han sufrido accidentes por el huayco o la inundación, vinieron casos de personas que tenían golpes y lesiones por el colapso de sus viviendas, caídas por la inundación y resfríos.

En cuanto a mobiliario pues son los mismos de un hospital, porque no son difíciles de conseguir, sillas, mesas, camillas y todo lo que pueda utilizar para colocar los implementos, excepto en zona de cirugía y obstetricia, si no se abastece de los materiales necesarios no se puede iniciar estos procesos con total operatividad. Afortunadamente no han acontecido de forma inmediata accidentes tan graves como para requerir una cirugía que no haya podido esperar el traslado a un establecimiento completo como son los centros de salud u hospitales.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, **Juan César Israel Romero Alamo** Docente de la Facultad de **Arquitectura** y Escuela Profesional de **Arquitectura** de la Universidad César Vallejo - **Chimbote**, revisor (a) de la tesis titulada:

**“Criterios de Diseño para un Sistema Modular Progresivo para Equipamientos de Emergencia ante Desastres Causados por Fenómenos Meteorológicos en la Costa Peruana”**, del estudiante **Favio André Vargas Mejía**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y Fecha: **Nuevo Chimbote 08 de febrero de 2019**



Firma

**MSc. Arq. Juan César Israel Romero Alamo**

**DNI: 45627561**





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:  
**ARQUITECTURA**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
VARGAR MEJÍA FAVIO ANDRÉ

INFORME TITULADO:

**CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:  
**ARQUITECTO**

SUSTENTADO EN FECHA: **07, de febrero del 2019**

NOTA O MENCIÓN: **14 (CATORCE)**



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ) Arquitectura en Acero. *Construcciones Modulares Transitorias*. Recuperado de: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/construcciones-modulares-transitorias>
- ) OVACEN, (17 de marzo del 2017). *Arquitectura modular, ligera y adaptable con ejemplos*. Recuperado de: <https://ovacen.com/arquitectura-modular-ejemplos/>
- ) Vertical Building solutions, (2009). *Why to use Steel Frame*. Recuperado de: <http://verticalbuildings.com/buildings/pre-engineered-steel-buildings-2/>
- ) Serrentino, R. y Molina, H., (2011). *Arquitectura Modular basada en la Teoría de Policubos*. Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán: Tucumán.
- ) Spir In Co, (14 de enero del 2014). *Relocatable Buildings*. [Edificios Reubicables]. Recuperado de: <https://spirincoconstruction.wordpress.com/2014/01/16/relocatable-buildings-rbs/>
- ) Arquimodul SAC, (2017). *Construcción Modular*. Recuperado de: <http://www.alquimodul-peru.com/productos/campamentos/>
- ) Vanguard, (10 de octubre del 2017). *What Materials are Used in a Quality Modular Construction?* [¿Qué Materiales son usados en una Construcción Modular de Calidad?]. Recuperado de: <https://vanguardmodular.com/blog/materials-used-quality-modular-construction/>
- ) Modular Building Institute, (12 de octubre de 2015). *What is Modular Construction?* [¿Qué es la Construcción Modular?]. Recuperado de [http://www.modular.org/HtmlPage.aspx?name=why\\_modular](http://www.modular.org/HtmlPage.aspx?name=why_modular)
- ) Eralte A. (02 de febrero del 2018). *Sistema constructivo Drywall o Divisiones de Yeso* . Recuperado de <https://arquigrafico.com/sistema-constructivo-drywall-divisiones-de-yeso/>
- ) Rodriguez H, (13 de junio del 2014). *Quincha una tradición de futuro*. Recuperado de <http://www.mimbrea.com/quincha-una-tradicion-de-futuro/>
- ) Humanitary Response, (2018). *ASC Reference Module for Cluster Coordination at the Country Level*. Recuperado de: <https://www.humanitarianresponse.info/>
- ) Global Shelter Cluster, (2015). *Estructura de grupo sectorial para alojamientos temporales*. Recuperado de: <https://www.sheltercluster.org/about-us/page/about-site>

- ) Pérez, G., (2016). *Equipamientos para la Emergencia Taller 3 · Arquitectura y Cobijo / El Terremoto en Tocopilla, Chile*. CUADERNOS DE ARQUITECTURA/Habitar el Norte.Vol.11. p.63-68. Santiago de Chile.
- ) Salinas J. (2014). *Campamento de Emergencia y Posicionamiento Territorial. Del espacio Transitorio a Permanente Mediante Reconstrucción Progresiva*. Magister de Arquitectura UC. Recuperado de: <http://magisterarq.cl/tesis/n/campamento-de-emergencia-y-posicionamiento-territorial-del-espacio-transitorio-a-permanente-mediante-reconstruccion-progresiva/>
- ) Ugarte C., (2001). *Hospitales de Campaña en Situaciones de Desastre*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- ) Bocel J. (2013). *Albergue Temporal en Caso de Desastre Natural con Las “Normas Internacionales “Esfera”* (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- ) Muñoz L. (2015). *Arquitectura de Emergencia: Prototipos Contemporáneos Efímeros*. (Tesis de Fin de Grado, Universidad de Valladolid).
- ) Saffery J. y Baixas J., *Emergencia y Permanencia. un Caso de Investigación Aplicada y Prototipo*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- ) Canales M. (2013). *Arquitectura Efímera de Emergencia*. (Tesis de Maestría, Universidad de Palermo).
- ) Burgos J. (2016). *El Ciclo de la Vida y la Sostenibilidad. En la Arquitectura de Emergencia*. (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Cataluña).
- ) Antolino, M., (2012). *Conferencia “Los Fenómenos Meteorológicos”*. Colegio Alquería: Granada.
- ) Sala de Prensa Ministerio de Salud, (11 de agosto del 2017). *Hospitales de campaña del Minsa en zonas en emergencia reportan más de 117 mil atenciones*. Recuperado de: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51&nota=24278>
- ) Lozano V. (27 de noviembre del 2009). *Desastres Naturales: Desastres Generados por Fenómenos Meteorológicos o Hidrológicos*. Recuperado de: <http://unmsmvlozanom.blogspot.pe/2009/11/hdhdgh.html>
- ) RPP Noticias, (21 de marzo del 2017). *Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú*. Recuperado de: <http://rpp.pe/peru/desastres->

naturales/mapa-la-situacion-de-las-regiones-mas-afectadas-por-el-nino-en-peru-noticia-1038491

- ) RPP Noticias, (12 de marzo del 2017). *Fenómeno El Niño azota al Perú con lluvias, huaicos e inundaciones.* Recuperado de <http://rpp.pe/peru/actualidad/infografia-mapa-de-las-consecuencias-del-fenomeno-el-nino-en-peru-noticia-1036328>
- ) RPP Noticias, (21 de marzo del 2017). *Mapa: La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú.* Recuperado de: <http://rpp.pe/peru/desastres-naturales/mapa-la-situacion-de-las-regiones-mas-afectadas-por-el-nino-en-peru-noticia-1038491>
- ) El Comercio, J., (31 de diciembre del 2017). *Huarmey, la ciudad que quedó bajo el agua tras El Niño Costero.* Recuperado de: <https://elcomercio.pe/peru/ancash/huarmey-ciudad-queda-agua-nino-costero-noticia-485418?foto=15>
- ) Reyes R., (2017). *Inundación.* Recuperado de: <http://www.geoenciclopedia.com/inundacion/>
- ) Almoroz J., López F. y Bermúdez S., (2010). *La degradación de los suelos por erosión hídrica. métodos de estimación* (1ed). Servicio Editorial de la Universidad de Murcia: Murcia.
- ) López M., (12 febrero del 2017). *Lluvias e inundaciones en la costa de Perú: científicos explican las causas.* Recuperado de: <https://es.mongabay.com/2017/02/peru-lluvias-inundaciones-mar/>
- ) Ibero – Rest, (24 de marzo del 2017). *“El niño costero en Perú causa graves daños”.* Recuperado de: <http://ibero-rest.com/nino-costero-en-peru/>
- ) Abad J. (30 de marzo del 2017). *“El mapa que reúne los desastres causados por El Niño costero”.* Recuperado de: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/mapa-reune-desastres-causados-nino-costero-411338>
- ) Jeaneret, C., (1953). *EL MODULOR. Ensayo sobre una Medida Armónica a la Escala Humana aplicable universalmente a la Arquitectura y a la cónica* (Rosario Vera trad.). Editorial Poseidón (obra original publicada en 1948).
- ) Alonso J., 1995. *Introducción a la historia de la arquitectura: de los orígenes al siglo XXI.* Editorial Reverté: Barcelona.

- J Baker, H., (1997). *Le Corbusier, Análisis de la Forma*, (6ed). Editorial Gustavo Gil:Barcelona.
- J Miró Quesada L., (2003). *Introducción a la Teoría del Diseño Arquitectónico*. Editora El Comercio S.A: Lima.
- J Unwin S., (2003). *Análisis de Arquitectura*. (Carlos Sáenz trad.). Editorial Gustavo Gil: Barcelona.
- J Ministerio de Salud. 2006. DECRETO SUPREMO N° 013 2006SA. *Aprueban Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*.
- J Pink Ribbon Red Robbon Foundation. (2013). *Alojamiento para la Esperanza*. [Hostels for Hope Competition]. Recuperado de: <http://pinkribbonredribbon.org/competition/>
- J Blanco A., (2015). *Hospital Paramétrico de Puyo por PMMT*. Recuperado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/hospital-parametrico-de-puyo-por-pmmt>
- J Bari O., (3 de junio del 2017). *Los albergues Ganadores de la Competencia de MASA Studio combinan el modularidad y la tradición para los pacientes con cáncer*. [MASA Studio's Competition-Winning Hostels Combine Modularity and Tradition for Cancer Patients]. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/872746/masa-studios-competition-winning-hostels-combine-modularity-and-tradition-for-cancer-patients>
- J Valencia N. (9 de mayo del 2017). B+V Arquitectos + CHEB Arquitectos + Arquicon diseñarán equipamientos educativos de emergencia en Chile. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/870816/b-plus-v-arquitectos-plus-cheb-arquitectos-plus-arquicon-disenaran-equipamientos-educacionales-de-emergencia-en-chile>
- J Valencia N., (5 de mayo del 2017). *Chile busca nuevos equipamientos educativos de emergencia con estos diseños modulares*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/870574/chile-busca-nuevos-equipamientos-educacionales-de-emergencia-con-estos-disenos-modulares>
- J Figueras G., (5 de noviembre del 2014). *Arquitectura humana, inteligente y eficaz: Hospital del Puyo*. Recuperado de: <http://diariodesign.com/2014/11/arquitectura-humana-inteligente-y-eficaz-hospital-del-puyo/>



- ) Archdaily Perú, (13 de noviembre del 2013). *Hospital en Puyo / Pm, Mt.* Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-309247/hospital-en-puyo-pm-mt>
- ) Reglamento Nacional de Edificaciones (2015). *Norma A040: Educación.* Editorial Oscar Vásquez SAC. Lima.
- ) Reglamento Nacional de Edificaciones (2015). *Norma A050: Salud.* Editorial Oscar Vásquez SAC. Lima.
- ) Ministerio de Salud (1996). *Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria.* Dirección General de Salud de las Personas.
- ) Reyna C., (2015). *Criterios Mínimos de Habitabilidad, Espaciales y Funcionales como Bases para la Planificación y el Diseño de un Asentamiento Temporal de Emergencia Modular para la Provincia de Trujillo.* (Tesis de Bachiller, Universidad Privada del Norte).

# **ANEXOS**



Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Fenómenos Meteorológicos.

Nombre de Entrevistado: Ing. Guillermo Abril León.

Cargo: jefe de Área de Defensa Civil.

---

**1. ¿Cuáles considera que son las medidas de prevención en cuanto a la infraestructura de equipamientos urbanos de tipo de salud y educación que deben tomarse para evitar daños severos a estos edificios durante la alerta de Fenómeno del Niño?**

La alerta del fenómeno del niño ya viene desde el 2015, esto ya viene de años anteriores, y se programó en cuanto a infraestructura el tema de las cubiertas (los techos), luego el tema de los cercados (los cercos perimétricos), principalmente.

Algo que se vio en el tema de educación, fueron los patios que se encontraban en un nivel inferior se convirtieron en pequeñas piscinas por las inundaciones que, si bien se podía solucionar con una motobomba, es un suceso a prevenir desde el diseño previniendo nuevamente lluvias intensas. En el sector salud hubo daños en áreas consideradas no trascendentales como los archivos de historias clínicas que, al no ser prioridad, generaron inconvenientes para la atención de los asegurados posteriormente.

**2. ¿De qué manera considera usted que el crecimiento demográfico descontrolado en zonas no urbanizadas es una causa para las malas condiciones de habitabilidad en las que se encuentran los edificios de educación y salud?**

Estos anexos, caseríos, pueblos jóvenes, no han tenido en cuenta el aspecto territorial, han ignorado los efectos de los fenómenos naturales. Los fenómenos naturales existen, por ejemplo, una lluvia intensa existe, pero no es un riesgo hasta que se presente el elemento vulnerable que sería, en este caso, el grupo de habitantes.

Estos centros poblados requieren con el tiempo de sus equipamientos urbanos básicos para subsistir, lo cual es aumentar el riesgo y la vulnerabilidad del lugar. Si el asentamiento humano no tomó en cuenta su territorio al fundarse, pues colocar espacios tan importantes como un colegio o un hospital en zonas de riesgo es aún más peligroso.

**3. ¿De qué forma estas condiciones son las causantes de que luego de un fenómeno del Niño estos centros de salud y educación terminen siendo inhabitables e irrecuperables?**

Este crecimiento de zonas de riesgo trae como consecuencia directa que se declaren colegios y postas como edificios en riesgo, porque parte del edificio o todo el edificio es vulnerable, mientras no haya fenómeno es aceptable, pero durante un suceso como las lluvias estos centros estarán en condiciones deplorables constantemente.

**4. En cuanto al proceso de urbanización, ¿Considera que la erosión del suelo por inexistencia de vegetación (que sostiene el suelo) es producto de la poca prevención que se considera en la planificación de la ciudad?**

En el tema de planificar sin tener en cuenta los componentes ambientales y territoriales, no se puede tratar como un papel en blanco, posee curvas de nivel, elementos en la geodinámica interna y externa. La apropiación de habitantes sobre espacios donde el suelo es vulnerable, es en sí, un acto de alto riesgo. La vegetación en sí no sostiene el suelo del todo, pero es un elemento que lo nutre y regenera, cuando se ocupa el suelo al máximo y se extermina la vegetación, las grandes masas de roca o de suelo pierden calidad y por lo tanto ocasionan los desastres en centros altamente poblados.

## ANEXO 02: ENTREVISTA 02



Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Equipamientos de Emergencia/ Indicador: Educación /Subindicador: Calidad para la enseñanza

Nombre de Entrevistado(s):

Eloy Bahamondez – Lucas Vásquez

Cargo: Socios Principales de B+ V Arquitectos

- 
1. ¿Cuán factible es para una educación de calidad un espacio modular que nazca de un contexto de emergencia?

Es totalmente factible. Actualmente estamos proponiendo como materialidad el CLT (panel de madera sólida). Esto, además de permitir un rápido montaje tiene una serie de beneficios. El caso nórdico demuestra que la utilización de madera en recintos educacionales aporta a la concentración y a la salud de los niños. Esto quiere decir que al escoger el material correctamente, la educación como respuesta a la emergencia puede alcanzar la misma calidad que la educación convencional.

2. ¿Cuáles son los ambientes y mobiliarios más urgentes para iniciar un ciclo escolar de calidad en un contexto de emergencia?

Actualmente el ministerio de educación está erradicando la típica sala de clases con mesas y sillas frente a un pizarrón. Se buscan ahora espacios mucho más flexibles que permitan distintas actividades al interior. En este sentido, creo que lo más básico es el espacio de guardado del material



didáctico y posteriormente los pupitres. En cuanto a ambientes están las aulas, los servicios, el comedor o cafetería y la zona de preparación.

3. ¿cuáles son los requerimientos arquitectónicos para las diversas metodologías de enseñanza que se pueden realizar en una educación de calidad?

Esto es bastante amplio y en realidad está normado por diferentes entes educacionales del país. Por lo general, como te comenté antes se buscan espacios flexibles, y hay ciertos requisitos de superficie. Por ejemplo, las salas deben considerar una superficie total de 3 m<sup>2</sup> por alumno, pero depende de la normativa de cada país.



Estudiante: Vargas Mejía Favio André

Título de la investigación: “CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA”

Variable: Equipamientos de Emergencia/      Indicador: Salud      /Subindicador: Atención rápida médica

Nombre de Entrevistado: Marco Gamonal Guevara.

Cargo: Jefe de la Posta de José Olaya y Médico en Jefe del Hospital de Campaña del Hospital de Campaña en el Coliseo Elías Aguirre de Chiclayo

---

**1. ¿Cuáles son los requerimientos arquitectónicos mínimos para una atención médica en un contexto de emergencia de forma rápida?**

Un área de urgencias con tópicos para inyectables, inmunizaciones.

una sala de observación para los heridos y operados, un tópicos de yesos para fracturas, también cirugía, pero esta área es muy delicada y debe tener aislamiento del exterior.

Sala de rehidratación por pérdida de agua corporal por infecciones estomacales que se dan al no haber agua.

También sala de hospitalización, en el caso del Hospital de Campaña en Chiclayo, se atendió con 22 camas, que permitió ayudar no sólo a las personas que habían tenido accidentes o se habían enfermado, sino que se logró trasladar a pacientes que debieron ser hospitalizados en su domicilio a las carpas.

**2. ¿Qué ambientes y mobiliarios son necesarios para prevención de enfermedades y accidentes en un contexto de emergencia?**

Para la prevención de enfermedades está el tópico de inyectables para colocar vacunas, la farmacia para almacenar los medicamentos respectivos y también si se dan casos de las enfermedades que hemos venido oyendo, como el zika y el dengue que son los más comunes.

Debe haber consultorios básicos como medicina para atender las diversas consultas de síntomas, ya que no se sabe si se puede sufrir de alguna enfermedad como las mencionadas o de solo alguna infección común.

Hospitalización también para que en caso el enfermo presente síntomas graves, se pueda prevenir la propagación de las enfermedades.

**3. ¿Qué ambientes y mobiliarios son necesarios para iniciar una atención médica para enfermedades y accidentes en un contexto de emergencia?**

La, sala de partos para la atención de partos que por las condiciones solo podrán ser naturales y los ambientes complementarios a ésta. Cirugía también como ya se mencionó, en estos contextos, todos los ambientes tienen muchas veces más de un uso.

Consultorios de más especialidades también porque en la emergencia se sufre diversas enfermedades de diversa índole que al menos deben ser las básicas.

Sala de observación para que se vigile el estado de personas que han sufrido accidentes por el huayco o la inundación, vinieron casos de personas que tenían golpes y lesiones por el colapso de sus viviendas, caídas por la inundación y resfríos.

En cuanto a mobiliario pues son los mismos de un hospital, porque no son difíciles de conseguir, sillas, mesas, camillas y todo lo que pueda utilizar para colocar los implementos, excepto en zona de cirugía y obstetricia, si no se abastece de los materiales necesarios no se puede iniciar estos procesos con total operatividad. Afortunadamente no han acontecido de forma inmediata accidentes tan graves como para requerir una cirugía que no haya podido esperar el traslado a un establecimiento completo como son los centros de salud u hospitales.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, **Juan César Israel Romero Alamo** Docente de la Facultad de **Arquitectura** y Escuela Profesional de **Arquitectura** de la Universidad César Vallejo - **Chimbote**, revisor (a) de la tesis titulada:

**“Criterios de Diseño para un Sistema Modular Progresivo para Equipamientos de Emergencia ante Desastres Causados por Fenómenos Meteorológicos en la Costa Peruana”**, del estudiante **Favio André Vargas Mejía**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y Fecha: **Nuevo Chimbote 08 de febrero de 2019**



Firma

**MSc. Arq. Juan César Israel Romero Alamo**

**DNI: 45627561**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:  
**ARQUITECTURA**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
VARGAR MEJÍA FAVIO ANDRÉ

INFORME TITULADO:

**CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:  
**ARQUITECTO**

SUSTENTADO EN FECHA: **07, de febrero del 2019**

NOTA O MENCIÓN: **14 (CATORCE)**



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Vargas Mejía Favio André

D.N.I. : .71833729.....

Domicilio : Urb. Los Héroes Mz. E2 – Lote 10.....

Teléfono : Fijo : 610960 Móvil:947156794.....

E-mail : favioabcde@gmail.com.....

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : ARQUITECTURA.....

Escuela : ARQUITECTURA.....

Carrera : ARQUITECTURA.....

Título : ARQUITECTO.....

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

VARGAS MEJÍA FAVIO ANDRÉ

Título de la tesis:

"CRITERIOS DE DISEÑO PARA UN SISTEMA MODULAR PROGRESIVO PARA  
EQUIPAMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DESASTRES CAUSADOS POR  
FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA PERUANA"

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :



Fecha :

08/03/19